

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>DIN EN IEC 62040-1<br/>(VDE 0558-510)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>DIN</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> 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. | <b>VDE</b> |
| <p>ICS 29.160.40; 29.200</p> <p>Ersatz für<br/><b>DIN EN 62040-1<br/>(VDE 0558-510):2013-11</b> und<br/><b>DIN EN 62040-1 Berichtigung 1<br/>(VDE 0558-510 Berichtigung 1):2016-11</b><br/>Siehe Anwendungsbeginn</p> <p><b>Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) –<br/>Teil 1: Sicherheitsanforderungen<br/>(IEC 62040-1:2017);<br/>Deutsche Fassung EN IEC 62040-1:2019</b></p> <p>Uninterruptible power systems (UPS) –<br/>Part 1: Safety requirements<br/>(IEC 62040-1:2017);<br/>German version EN IEC 62040-1:2019</p> <p>Alimentations sans interruption (ASI) –<br/>Partie 1: Exigences de sécurité<br/>(IEC 62040-1:2017);<br/>Version allemande EN IEC 62040-1:2019</p> <p>Gesamtumfang 81 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |

## **Anwendungsbeginn**

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2017-08-16 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2020-07-01.

Für **DIN EN 62040-1 (VDE 0558-510):2013-11** und **DIN EN 62040-1 Berichtigung 1 (VDE 0558-510 Berichtigung 1):2016-11** besteht eine Übergangsfrist bis 2022-07-19.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62040-1 (VDE 0558-510):2014-06.*

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 331 „Leistungselektronik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 22H „Uninterruptible power systems (UPS)“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieses Dokuments bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu diesem Dokument angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees das Dokument

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

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 62040-1 (VDE 0558-510):2013-11** und **DIN EN 62040-1 Berichtigung 1 (VDE 0558-510 Berichtigung 1):2016-11** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung der Bezüge auf **IEC 62477-1** als Referenzschriftstück (RD), vorhergehendes Referenzschriftstück war IEC 60950-1;
- b) redaktionelle Überarbeitung der gesamten Norm.

## **Frühere Ausgaben**

**DIN EN 50091-1 (VDE 0558-510): 1994-03**  
**DIN EN 50091-1-1 (VDE 0558-511): 1997-07**  
**DIN EN 50091-1-2 (VDE 0558-512): 1999-05**  
**DIN EN 50091-1-2 Berichtigung 1 (VDE 0558-512 Berichtigung 1): 2000-07**  
**DIN EN 62040-1-1 (VDE 0558-511): 2003-10**  
**DIN EN 62040-1-2 (VDE 0558-512): 2003-10**  
**DIN EN 62040-1 (VDE 0558-510): 2009-06, 2013-11**  
**DIN EN 62040-1 Berichtigung 1 (VDE 0558-510 Berichtigung 1): 2016-11**

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten

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.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1 (1 von 2)

| Europäisches Dokument                                                                 | Internationales Dokument                                                                               | Deutsches Dokument                                                                                            | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|---------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| EN 60076-11:2004                                                                      | IEC 60076-11:2004                                                                                      | DIN EN 60076-11<br>(VDE 0532-76-11):2005-04                                                                   | VDE 0532-76-11                         |
| HD 60364-4-42                                                                         | IEC 60364-4-42                                                                                         | DIN VDE 0100-420<br>(VDE 0100-420)                                                                            | VDE 0100-420                           |
| HD 60364-5-52                                                                         | IEC 60364-5-52                                                                                         | DIN VDE 0100-520<br>(VDE 0100-520)                                                                            | VDE 0100-520                           |
| EN 60384-14                                                                           | IEC 60384-14                                                                                           | DIN EN 60384-14<br>(VDE 0565-1-1)                                                                             | VDE 0565-1-1                           |
| EN 60947-2:2006<br>+ A1:2009<br>+ A2:2013<br><i>ersetzt durch:</i><br>EN 60947-2:2017 | IEC 60947-2:2006<br>+ A1:2009<br>+ A2:2013<br><i>ersetzt durch:</i><br>IEC 60947-2:2016<br>+ COR1:2016 | DIN EN 60947-2<br>(VDE 0660-101):2014-01<br><i>ersetzt durch:</i><br>DIN EN 60947-2<br>(VDE 0660-101):2018-05 | VDE 0660-101<br><br>VDE 0660-101       |
| EN 60925<br><i>zurückgezogen</i>                                                      | IEC 60925<br><i>zurückgezogen</i>                                                                      | DIN EN 60925 (VDE 0712-21)<br><i>zurückgezogen</i>                                                            | VDE 0712-21                            |
| EN 60947-1:2007<br><i>ersetzt durch</i>                                               | IEC 60947-1:2007<br><i>ersetzt durch</i>                                                               | DIN EN 60947-1<br>(VDE 0660-100):2011-10<br><i>ersetzt durch</i>                                              | VDE 0660-100                           |
| EN 60947-1:2007<br>+ A1:2011<br>+ A2:2014                                             | IEC 60947-1:2007<br>+ A1:2010<br>+ A2:2014                                                             | DIN EN 60947-1<br>(VDE 0660-100):2015-09                                                                      | VDE 0660-100                           |
| EN 60947-3:2009<br><i>ersetzt durch</i>                                               | IEC 60947-3:2008<br><i>ersetzt durch</i>                                                               | DIN EN 60947-3<br>(VDE 0660-107):2010-02<br><i>ersetzt durch</i>                                              | VDE 0660-107                           |
| EN 60947-3:2009<br>+ A1:2012<br>+ A2:2015                                             | IEC 60947-3:2008<br>+ A1:2012<br>+ A2:2015                                                             | DIN EN 60947-3<br>(VDE 0660-107):2017-02                                                                      | VDE 0660-107                           |
| EN 60947-6-1:2005<br>+ A1:2014                                                        | IEC 60947-6-1:2005<br>+ A1:2013                                                                        | DIN EN 60947-6-1<br>(VDE 0660-114):2014-09                                                                    | VDE 0660-114                           |

Tabelle NA.1 (2 von2)

| Europäisches Dokument                       | Internationales Dokument                          | Deutsches Dokument                                                   | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|---------------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| EN 60950-1:2006<br><i>ersetzt durch</i>     | IEC 60950-1:2005,<br>mod.<br><i>ersetzt durch</i> | DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1)<br><i>ersetzt durch</i>                  | VDE 0805-1                             |
| EN 62368-1:2014<br>+ AC:2015                | IEC 62368-1:2014,<br>mod.<br>+ Cor.:2015          | DIN EN 62368-1<br>(VDE 0868-1):2016-05                               | VDE 0868-1                             |
| EN 61000-2-2:2002<br>+ A1:2017              | IEC 61000-2-2:2002<br>+ A1:2017                   | DIN EN 61000-2-2<br>(VDE 0839-2-2):2019-06                           | VDE 0839-2-2                           |
| EN 61008-1                                  | IEC 61008-1                                       | DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10)                                         | VDE 0664-10                            |
| EN 61009-1                                  | IEC 61009-1                                       | DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20)                                         | VDE 0664-20                            |
| EN 61347 (alle Teile)                       | IEC 61347 (alle Teile)                            | DIN EN 61347 (VDE 0712)<br>(alle Teile)                              | VDE 0712                               |
| EN 61439-1:2011                             | IEC 61439-1:2011                                  | DIN EN 61439-1<br>(VDE 0660-600-1):2012-06                           | VDE 0660-600-1                         |
| EN 61508 (alle Teile)                       | IEC 61508 (alle Teile)                            | DIN EN 61508 (VDE 0803)<br>(alle Teile)                              | VDE 0803                               |
| EN IEC 62040-2:2006<br><i>ersetzt durch</i> | IEC 62040-2:2006<br><i>ersetzt durch</i>          | DIN EN IEC 62040-2<br>(VDE 0558-520):2006-07<br><i>ersetzt durch</i> | VDE 0558-520                           |
| EN IEC 62040-2:2018                         | IEC 62040-2:2016                                  | DIN EN IEC 62040-2<br>(VDE 0558-520):2019-04                         | VDE 0558-520                           |
| EN 62040-3:2011                             | IEC 62040-3:2011                                  | DIN EN 62040-3<br>(VDE 0558-530):2011-12                             | VDE 0558-530                           |
| –                                           | IEC 62103<br><i>ersetzt durch</i>                 | –                                                                    | –                                      |
| EN 62477-1:2012<br>+ A11:2014<br>+ A1:2017  | IEC 62477-1:2012<br>+ A1:2016                     | DIN EN 62477-1<br>(VDE 0558-477-1):2017-10                           | VDE 0558-477-1                         |
| EN 62310-1                                  | IEC 62310-1                                       | DIN EN 62310-1<br>(VDE 0558-310-1)                                   | VDE 0558-310-1                         |
| –                                           | IEC 60287-1-1:2006                                | –                                                                    | –                                      |
| –                                           | IEC TR 60755                                      | –                                                                    | –                                      |

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

**DIN EN 60076-11 (VDE 0532-76-11):2005-04**, Leistungstransformatoren – Teil 11: Trockentransformatoren (IEC 60076-11:2004); Deutsche Fassung EN 60076-11:2004

**DIN EN 60384-14 (VDE 0565-1-1)**, Festkondensatoren zur Verwendung in Geräten der Elektronik – Teil 14: Rahmenspezifikation – Festkondensatoren zur Unterdrückung elektromagnetischer Störungen, geeignet für Netzbetrieb

DIN EN 60925 (VDE 0712-21) (zurückgezogen), Gleichstromversorgte elektronische Vorschaltgeräte für röhrenförmige Leuchtstofflampen – Anforderungen an die Arbeitsweise

**DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2015-09**, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:2007 + A1:2010 + A2:2014); Deutsche Fassung EN 60947-1:2007 + A1:2011 + A2:2014

**DIN EN 60947-2 (VDE 0660-101):2018-05**, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter (IEC 60947-2:2016 + COR1:2016); Deutsche Fassung EN 60947-2:2017

**DIN EN 60947-3 (VDE 0660-107):2017-02**, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 3: Lastschalter, Trennschalter, Lasttrennschalter und Schalter-Sicherungs-Einheiten (IEC 60947-3:2008 + A1:2012 + A2:2015); Deutsche Fassung EN 60947-3:2009 + A1:2012 + A2:2015

**DIN EN 60947-6-1 (VDE 0660-114):2014-09**, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 6-1: Multifunktionsschaltgeräte – Netzsicherer (IEC 60947-6-1:2005 + A1:2013); Deutsche Fassung EN 60947-6-1:2005 + A1:2014

**DIN EN 61000-2-2 (VDE 0839-2-2):2019-06**, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 2-2: Umgebungsbedingungen – Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen (IEC 61000-2-2:2002 + A1:2017); Deutsche Fassung EN 61000-2-2:2002 + A1:2017

**DIN EN 61008-1 (VDE 0664-10)**, Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz (RCCBs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

**DIN EN 61009-1 (VDE 0664-20)**, Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz (RCBOs) für Hausinstallationen und für ähnliche Anwendungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

DIN EN 61347 (VDE 0712) (alle Teile), Geräte für Lampen

**DIN EN 61439-1 (VDE 0660-600-1):2012-06**, Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 61439-1:2011); Deutsche Fassung EN 61439-1:2011

DIN EN 61508 (VDE 0803) (alle Teile), Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme

**DIN EN IEC 62040-2 (VDE 0558-520):2019-04**, Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) – Teil 2: Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) (IEC 62040-2:2016); Deutsche Fassung EN IEC 62040-2:2018

**DIN EN 62040-3 (VDE 0558-530):2011-12**, Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) – Teil 3: Methoden zum Festlegen der Leistungs- und Prüfungsanforderungen (IEC 62040-3:2011); Deutsche Fassung EN 62040-3:2011

## **DIN EN IEC 62040-1 (VDE 0558-510):2020-07**

**DIN EN 62368-1 (VDE 0868-1):2016-05**, *Einrichtungen für Audio/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik – Teil 1: Sicherheitsanforderungen (IEC 62368-1:2014, modifiziert + Cor.:2015); Deutsche Fassung EN 62368-1:2014 + AC:2015*

**DIN EN 62477-1 (VDE 0558-477-1):2017-10**, *Sicherheitsanforderungen an Leistungshalbleiter-Umrichter-systeme und -betriebsmittel – Teil 1: Allgemeines (IEC 62477-1:2012 + A1:2016); Deutsche Fassung EN 62477-1:2012 + A11:2014 + A1:2017*

**DIN EN 62310-1 (VDE 0558-310-1)**, *Statische Transferschalter (STS) – Teil 1: Allgemeine und Sicherheitsanforderungen*

**DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420)**, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-42: Schutzmaßnahmen – Schutz gegen thermische Auswirkungen*

**DIN VDE 0100-520 (VDE 0100-520)**, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-52: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Kabel- und Leitungsanlagen*

Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) –  
Teil 1: Sicherheitsanforderungen  
(IEC 62040-1:2017)

Uninterruptible power systems (UPS) –  
Part 1: Safety requirements  
(IEC 62040-1:2017)

Alimentations sans interruption (ASI) –  
Partie 1: Exigences de sécurité  
(IEC 62040-1:2017)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2017-08-16 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel**

© 2019 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN IEC 62040-1:2019 D

## Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 22H/217/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 62040-1, erarbeitet vom SC 22H „Uninterruptible power systems (UPS)“ des IEC/TC 22 „Power electronic systems and equipment“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 62040-1:2019 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2020-01-19
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-07-19

Dieses Dokument ersetzt **EN 62040-1:2008** und alle Änderungen und Berichtigungen (falls vorhanden).

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

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erstellt, das von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone an CENELEC gegeben wurde.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62040-1:2017 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

|                            |           |                                                                        |
|----------------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------|
| IEC 60076-11:2004          | ANMERKUNG | Harmonisiert als <b>EN 60076-11:2004</b> (nicht modifiziert).          |
| IEC 60364-5-52             | ANMERKUNG | Harmonisiert als <b>HD 60364-5-52</b> .                                |
| IEC 60947-1:2007           | ANMERKUNG | Harmonisiert als <b>EN 60947-1:2007</b> (nicht modifiziert).           |
| IEC 60947-3:2008           | ANMERKUNG | Harmonisiert als <b>EN 60947-3:2009</b> (nicht modifiziert).           |
| IEC 60947-6-1:2005         | ANMERKUNG | Harmonisiert als <b>EN 60947-6-1:2005</b> (nicht modifiziert).         |
| IEC 60947-6-1:2005/A1:2013 | ANMERKUNG | Harmonisiert als <b>EN 60947-6-1:2005/A1:2014</b> (nicht modifiziert). |
| IEC 61347 (alle Teile)     | ANMERKUNG | Harmonisiert als <b>EN 61347</b> (alle Teile).                         |
| IEC 61439-1:2011           | ANMERKUNG | Harmonisiert als <b>EN 61439-1:2011</b> (nicht modifiziert).           |
| IEC 61508 (alle Teile)     | ANMERKUNG | Harmonisiert als <b>EN 61508</b> (alle Teile).                         |
| IEC 62040-3:2011           | ANMERKUNG | Harmonisiert als <b>EN 62040-3:2011</b> (nicht modifiziert).           |
| IEC 62310-1                | ANMERKUNG | Harmonisiert als <b>EN 62310-1</b> .                                   |
| IEC 62368-1:2014           | ANMERKUNG | Harmonisiert als <b>EN 62368-1:2014/AC:2015</b> (nicht modifiziert).   |

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: [www.cenelec.eu](http://www.cenelec.eu).

| <u>Publikation</u>   | <u>Jahr</u> | <u>Titel</u>                                                                                                                                                                           | <u>EN/HD</u>  | <u>Jahr</u> |
|----------------------|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|-------------|
| IEC 60364-4-42 (mod) | –           | Low-voltage electrical installations – Part 4-42: Protection for safety – Protection against thermal effects                                                                           | HD 60364-4-42 | –           |
| IEC 60384-14         | –           | Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains | EN 60384-14   | –           |
| IEC/TR 60755         | –           | General requirements for residual current operated protective devices                                                                                                                  | –             | –           |
| IEC 60947-2          | 2006        | Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers                                                                                                                      | EN 60947-2    | 2006        |
| IEC 60950-1 (mod)    | 2005        | Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements                                                                                                               | EN 60950-1    | 2006        |
|                      |             |                                                                                                                                                                                        | + A11         | 2009        |
|                      |             |                                                                                                                                                                                        | + A12         | 2011        |
| IEC 61000-2-2        | 2002        | Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-2: Environment – Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signalling in public low-voltage power supply systems  | EN 61000-2-2  | 2002        |
| IEC 61008-1 (mod)    | –           | Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules                                      | EN 61008-1    | –           |
| IEC 61009-1 (mod)    | –           | Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules                                         | EN 61009-1    | –           |
| IEC 62040-2          | 2005        | Uninterruptible power systems (UPS) – Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements                                                                                         | EN 62040-2    | 2006        |
| IEC 62477-1          | 2012        | Safety requirements for power electronic converter systems and equipment – Part 1: General                                                                                             | EN 62477-1    | 2012        |

## Inhalt

Seite

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Europäisches Vorwort.....                                                                                                                 | 2  |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren<br>entsprechenden europäischen Publikationen ..... | 3  |
| Einleitung .....                                                                                                                          | 6  |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                 | 7  |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                                                            | 7  |
| 3 Begriffe .....                                                                                                                          | 8  |
| 4 Schutz gegen Gefährdungen .....                                                                                                         | 15 |
| 4.2 Fehler- und unsachgemäße Zustände .....                                                                                               | 15 |
| 4.3 Kurzschluss- und Überlastschutz .....                                                                                                 | 15 |
| 4.4 Schutz gegen elektrischen Schlag .....                                                                                                | 18 |
| 4.5 Schutz gegen elektroenergetische Gefährdungen .....                                                                                   | 21 |
| 4.6 Schutz gegen Brand und thermische Gefährdungen .....                                                                                  | 21 |
| 4.7 Schutz gegen mechanische Gefährdungen .....                                                                                           | 23 |
| 4.8 Betriebsmittel mit mehreren Versorgungsquellen .....                                                                                  | 23 |
| 4.9 Schutz gegen Beanspruchungen durch die Umwelt .....                                                                                   | 25 |
| 4.10 Schutz gegen Gefährdungen durch Schalldruck.....                                                                                     | 25 |
| 4.11 Verdrahtung und Verbindungen .....                                                                                                   | 25 |
| 4.101 USV-Isolations- und Trenneinrichtungen .....                                                                                        | 27 |
| 4.102 Energiespeichereinrichtung .....                                                                                                    | 28 |
| 4.103 USV-Anschluss an Telekommunikationsleitungen.....                                                                                   | 30 |
| 5 Anforderungen an Prüfungen .....                                                                                                        | 30 |
| 5.2 Prüfbestimmungen .....                                                                                                                | 34 |
| 6 Anforderungen an Informationen und Aufschriften .....                                                                                   | 45 |
| 6.1 Allgemeines .....                                                                                                                     | 45 |
| 6.2 Informationen zur Auswahl .....                                                                                                       | 46 |
| 6.3 Informationen für die Errichtung und Inbetriebnahme .....                                                                             | 47 |
| 6.4 Informationen zum Einsatz .....                                                                                                       | 48 |
| 6.5 Informationen zur Instandhaltung .....                                                                                                | 51 |
| Anhänge.....                                                                                                                              | 53 |
| Anhang A (normativ) Ergänzende Informationen für den Schutz gegen elektrischen Schlag .....                                               | 54 |
| Anhang M (informativ) Prüfsonden für die Bestimmung des Zugangs.....                                                                      | 55 |
| Anhang AA (informativ) Größte und kleinste Anschlussquerschnitte für von außen eingeführte<br>Kupferleiter .....                          | 56 |
| Anhang BB (normativ) Bezugslasten.....                                                                                                    | 57 |
| Anhang CC (normativ) Belüftung von Batteriefächern mit Blei-Säure-Batterien.....                                                          | 61 |
| Anhang DD (informativ) Leitfaden für das Abschalten von Batterien während des Versandes.....                                              | 64 |
| Anhang EE (informativ) Ablauf der Prüfung auf Kurzschlussstromfestigkeit – Anleitung und typische<br>Werte .....                          | 66 |
| Anhang FF (informativ) Höchste Erwärmung bei der Prüfung von Transformatoren.....                                                         | 70 |

|                                                                                                |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anhang GG (normativ) Anforderungen an Montagevorrichtungen für Einrichtungen in Gestellen..... | 72 |
| Literaturhinweise .....                                                                        | 74 |

## Bilder

|                                                                                                       |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild 101 – Beispiele für die Gestaltung von Öffnungen, die den vertikalen Zugang verhindern.....      | 19 |
| Bild 102 – Prüfschaltung für lastinduzierte Änderungen des Bezugspotentials – Einphasen-Ausgang ..... | 37 |
| Bild 103 – Prüfschaltung für lastinduzierte Änderungen des Bezugspotentials – Drehstrom-Ausgang ..... | 38 |
| Bild 104 – Warnhinweis Spannungsrückspeisung .....                                                    | 48 |
| Bild M.101 – Gegliederter Prüffinger (IP2X).....                                                      | 55 |
| Bild BB.2 – Induktiv-ohmsche Bezugslast (Reihenschaltung) .....                                       | 58 |
| Bild BB.3 – Induktiv-ohmsche Bezugslast (Parallelschaltung).....                                      | 58 |
| Bild BB.4 – Kapazitiv-ohmsche Bezugslast (Reihenschaltung) .....                                      | 58 |
| Bild BB.5 – Kapazitiv-ohmsche Bezugslast (Parallelschaltung).....                                     | 58 |
| Bild DD.1 – Sicherheitsaufkleber für Produkte, die mit abgeklemmter Batterie versandt werden .....    | 64 |
| Bild DD.2 – Sicherheitsaufkleber für Produkte, die mit angeschlossener Batterie versandt werden.....  | 65 |
| Bild EE.1 – Dreileiter-Prüfschaltung für die Kurzzeitstromfestigkeit einer USV .....                  | 66 |
| Bild EE.2 – Vierleiter-Prüfschaltung für die Kurzzeitstromfestigkeit einer USV .....                  | 67 |
| Bild EE.3 – Zweileiter-Prüfschaltung für die Kurzzeitstromfestigkeit einer einphasigen USV .....      | 68 |

## Tabellen

|                                                                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1 – Aufstellung der Begriffe .....                                                                | 9  |
| Tabelle 101 – Konfiguration des USV-Eingangsanschlusses .....                                             | 17 |
| Tabelle 102 – Überspannungskategorien .....                                                               | 20 |
| Tabelle 103 – Maximale Temperaturgrenzen für magnetische Komponenten beim<br>Energiespeicherbetrieb ..... | 23 |
| Tabelle 22 – Übersicht über die Prüfungen.....                                                            | 31 |
| Tabelle 104 – Kurzzeitstromfestigkeit .....                                                               | 40 |
| Tabelle 105 – Temperaturgrenzwerte für Transformatorwicklungen .....                                      | 43 |
| Tabelle A.101 – Vergleich der Grenzwerte der Betriebsspannung.....                                        | 54 |
| Tabelle AA.1 – Leiterquerschnitte .....                                                                   | 56 |
| Tabelle FF.1 – Prüfschritte .....                                                                         | 70 |

## Einleitung

Das Technische Komitee 22H „Uninterruptible power systems (UPS)“ der IEC hat die Bedeutung jedes Absatzes von IEC 62477-1:2012 in USV-Anwendungen sorgfältig berücksichtigt. Dieser Teil von IEC 62040 verwendet IEC 62477-1:2012 als Referenzdokument und verweist, ergänzt, ersetzt oder ändert relevante Anforderungen. Dies erfolgte, da produktspezifische Themen, die nicht vom Referenzdokument abgedeckt sind, in die Zuständigkeit des Technischen Komitees fallen, welche das Referenzdokument nutzen.

IEC 62477-1:2012 gilt für Produkte, die Leistungshalbleiter-Umrichter einschließen, deren Bemessungsspannung 1 000 V Wechselspannung oder 1 500 V Gleichspannung nicht überschreitet. Es werden Anforderungen zur Verringerung der Risiken von Feuer, elektrischem Schlag, thermischen, energetischen und mechanischen Gefährdungen festgelegt, ausgenommen die funktionale Sicherheit, die in IEC 61508 (alle Teile) definiert ist. Die Ziele dieses Dokumentes sind die Festlegung einer gemeinsamen Terminologie und Basis für die Sicherheitsanforderungen von Produkten, die Leistungshalbleiter-Umrichter enthalten, mit denen sich mehrere Technische Komitees der IEC beschäftigen.

IEC 62477-1:2012 wurde mit diesem Ziel entwickelt:

- als Referenzdokument für Produktkomitees innerhalb TC 22 „Power electronic systems and equipment“ benutzt zu werden bei der Entwicklung von Produktnormen für elektronische Leistungshalbleiter-Umrichtersysteme und -Betriebsmittel,
- IEC 62103 als Produktfamiliennorm zu ersetzen und Mindestanforderungen an die Sicherheitsaspekte von elektronischen Leistungshalbleiter-Umrichtersystemen und -Betriebsmitteln in Ausrüstungen, für die keine Produktnorm existiert bereitzustellen, und

ANMERKUNG Der Anwendungsbereich von IEC 62103 enthält Zuverlässigkeitsaspekte, die in dieser Norm nicht behandelt werden.

- als ein Referenzdokument für Produktkomitees außerhalb TC 22 benutzt zu werden bei der Entwicklung von Produktnormen für elektronische Leistungshalbleiter-Umrichtersysteme und -Betriebsmittel, die für erneuerbare Energiequellen gedacht sind. Zur Zeit der Publikation wurden insbesondere TC 82, TC 88, TC 105 und TC 114 als relevante Technische Komitees identifiziert.

Das Referenzdokument, das eine Sicherheitsgruppennorm ist, hat nach IEC-Guide 104 keinen Vorrang gegenüber dieser produktspezifischen Norm. Entsprechend dem IEC-Guide besteht eine der Verantwortungen der Produktkomitees darin, bei der Erarbeitung ihrer Normen möglichst Sicherheitsgruppennormen zu nutzen.

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 62040 gilt für ortsveränderliche, ortsfeste, fest angebrachte oder eingebaute **USV** zur Nutzung in Niederspannungsverteilungssystemen. Sie sind für die Installation in einem für einen **Laien** zugänglichen Bereich, oder sofern geeignet, für die Installation in einem Bereich mit eingeschränktem Zugang vorgesehen, liefern eine Ausgangswechselspannung fester Frequenz mit Anschlussspannungen von höchstens 1 000 V AC oder 1 500 V DC und enthalten eine Energiespeichereinrichtung. Er gilt für steckbare und fest angeschlossene USV unabhängig davon, ob sie aus einem System miteinander verbundener Einheiten oder aus unabhängigen Einheiten besteht, die in der vom Hersteller vorgeschriebenen Art aufgestellt, betrieben und instandgehalten werden.

ANMERKUNG 1 Typische **USV**-Konfigurationen, einschließlich Spannungs- und/oder Frequenzumrichter und andere Topologien, sind in IEC 62040-3, der **USV** Produktnorm für Leistungs- und Prüfungsanforderungen, beschrieben.

ANMERKUNG 2 **USV** sind in der Regel über einen Zwischenkreis an ihrer Energiespeichereinrichtung verbunden. Eine chemische Batterie wird im gesamten Normdokument als Beispiel für eine Energiespeichereinrichtung verwendet. Es gibt alternative Einrichtungen, und wenn im Text dieses Dokuments "Batterie" erscheint, ist dies als "Energiespeichereinrichtung" zu verstehen.

Dieses Dokument legt Anforderungen fest, um die Sicherheit für den **Laien** zu gewährleisten, der mit der **USV** in Berührung kommt, und, wo ausdrücklich darauf hingewiesen wird, für die **Fachkraft**. Das Ziel ist, die Risiken von Feuer, elektrischem Schlag, thermischen, energetischen und mechanischen Gefährdungen während der Benutzung und dem Betrieb und, wenn ausdrücklich angegeben, während der Wartung und Instandhaltung zu reduzieren.

Diese Produktnorm ist mit den anwendbaren Teilen der Sicherheitsgruppennorm IEC 62477-1:2012 für Leistungshalbleiter-Umrichtersysteme harmonisiert und enthält zusätzliche Anforderungen, die für **USV** relevant sind.

Dieses Dokument behandelt nicht:

- **USV** mit DC-Ausgang;
- Systeme für den Betrieb auf beweglichen Plattformen, einschließlich, aber nicht beschränkt auf Flugzeuge, Schiffe und Kraftfahrzeuge;
- externe AC- oder DC-Eingangs- und Ausgangsverteiler, die von ihrer spezifischen Produktnorm abgedeckt sind;
- eigenständige statische Transferschalter (en: static transfer systems (STS)), die in IEC 62310-1 behandelt werden;
- Systeme, bei denen die Ausgangsspannung direkt von einer rotierenden Maschine abgeleitet ist;
- Telekommunikationsgeräte, ausgenommen **USV** für derartige Geräte;
- funktionale Sicherheitsaspekte, die in IEC 61508 (alle Teile) behandelt werden.

ANMERKUNG 3 Auch wenn dieses Dokument die oben aufgeführten Anwendungen nicht umfasst, wird es häufig als Leitfaden für solche Anwendungen herangezogen.

ANMERKUNG 4 Spezial-USV-Anwendungen unterliegen im Allgemeinen zusätzlichen Anforderungen, die an anderer Stelle behandelt werden, z. B. USV für medizinische Anwendungen.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

Es gilt IEC 62477-1:2012, Abschnitt 2 mit folgenden Ausnahmen:

Fügen Sie die folgenden normativen Verweisungen hinzu:

IEC 60364-4-42, *Low-voltage electrical installations – Part 4-42: Protection for safety – Protection against thermal effects*

IEC 60384-14, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification – Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*

IEC TR 60755, *General requirements for residual current operated protective devices*

IEC 60947-2:2006, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 2: Circuit-breakers*<sup>1</sup>

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 61000-2-2:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-2: Environment – Compatibility levels for low-frequency conducted disturbances and signaling in public low-voltage power supply systems*

IEC 61008-1, *Residual current operated circuit-breakers without integral overcurrent protection for household and similar uses (RCCBs) – Part 1: General rules*

IEC 61009-1, *Residual current operated circuit-breakers with integral overcurrent protection for household and similar uses (RCBOs) – Part 1: General rules*

IEC 62040-2:2005, *Uninterruptible power systems (UPS) – Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements*<sup>2</sup>

IEC 62477-1:2012, *Safety requirements for power electronic converter systems and equipment – Part 1: General*

### 3 Begriffe

Es gilt IEC 62477-1:2012 Abschnitt 3 mit folgenden Ausnahmen:

Folgende neue Begriffe und Definitionen sowie Anmerkungen hinzufügen hinzu:<sup>N1</sup>

---

<sup>1</sup> 4. Ausgabe (2006). Diese 4. Ausgabe wurde im Jahr 2016 durch die 5. Ausgabe IEC 60947-2:2016, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter*, ersetzt.

<sup>2</sup> 2. Ausgabe (2005). Diese 2. Ausgabe wurde im Jahr 2016 durch die 3. Ausgabe IEC 62040-2:2016, *Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) – Teil 2: Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)*, ersetzt.

<sup>N1</sup> Nationale Fußnote: Satz stammt vermutlich aus dem Normerarbeitungsverlauf und wurde abschließend nicht wieder gelöscht.

Tabelle 1 – Aufstellung der Begriffe (1 von 2)

| Begriffe                                | Begriff-Nr. |             | Begriffe                                   | Begriff-Nr. |             |
|-----------------------------------------|-------------|-------------|--------------------------------------------|-------------|-------------|
|                                         | IEC 62040-1 | IEC 62477-1 |                                            | IEC 62040-1 | IEC 62477-1 |
| angrenzender Stromkreis                 |             | 3.1         | Leistungshalbleiter                        |             | 3.34        |
| Wirkleistung                            | 3.111       |             | Primärversorgung                           | 3.108       |             |
| Scheinleistung                          | 3.112       |             | unbeeinflusster Kurzschlussstrom           | 3.122       |             |
| Rückspeisung                            | 3.127       |             | Schutzpotentialausgleich                   |             | 3.36        |
| Rückspeisungsschutz                     | 3.128       |             | Schutzklasse I                             |             | 3.37        |
| Basisisolierung                         |             | 3.2         | Schutzklasse II                            |             | 3.38        |
| Basisschutz                             |             | 3.3         | Schutzklasse III                           |             | 3.39        |
| Umgehung                                | 3.110       |             | Schutzerdung (PE)                          |             | 3.40        |
| Inbetriebnahmeprüfung                   |             | 3.4         | Schutzleiter                               |             | 3.41        |
| Leitung                                 | 3.109       |             | Schutzimpedanz                             |             | 3.42        |
| maßgebliche Spannungs-kategorie (DVC)   |             | 3.5         | Schutzschirmung                            |             | 3.43        |
| doppelte Isolierung                     |             | 3.6         | (elektrisch) sichere Trennung              |             | 3.44        |
| DVC As                                  |             | 3.7         | Leistungshalbleiter-Umrichter (PEC)        |             | 3.45        |
| DVC Ax                                  |             | 3.8         | Leistungshalbleiter-Umrichtersystem (PECS) |             | 3.46        |
| Erdschluss                              | 3.131       |             | bedingter Bemessungskurzschlussstrom       | 3.120       |             |
| elektrischer Durchschlag                |             | 3.9         | Bemessungsstrom                            | 3.117       |             |
| (elektrische) Isolierung                |             | 3.10        | Bemessungslast                             | 3.115       |             |
| (elektronisches) (Leistungs-) Umrichten |             | 3.11        | Bemessungshaltestoßstrom                   | 3.118       |             |
| Schutzgehäuse                           |             | 3.12        | Bemessungskurzzeitstrom-festigkeit         | 3.119       |             |
| erhöhter Schutz                         |             | 3.13        | Bemessungsdaten                            | 3.113       |             |
| erwartete Lebensdauer                   |             | 3.14        | Bemessungswert                             | 3.114       |             |
| Klein-spannung; ELV                     |             | 3.15        | Bemessungsspannung                         | 3.116       |             |
| Fehlerschutz                            |             | 3.16        | nichtlineare Bezugs-last                   | 3.126       |             |
| Anwenderanschlussklemme                 |             | 3.17        | Bezugsprüflast                             | 3.125       |             |
| Brandschutzgehäuse                      |             | 3.18        | verstärkte Isolierung                      |             | 3.47        |
| Funktionsisolierung                     |             | 3.19        | eingeschränkter Zugangsbereich             |             | 3.48        |
| gefährliche Energie                     | 3.107       |             | Stückprüfung                               |             | 3.49        |
| gefährliches aktives Teil               |             | 3.20        | Stichprobenprüfung                         |             | 3.50        |
| gefährliche Spannung                    | 3.106       |             | SELV-System                                |             | 3.51        |
| Anlage                                  |             | 3.21        | Kurzschluss-Back-up-Schutz                 |             | 3.52        |

Tabelle 1 (2 von 2)

| Begriffe                                   | Begriff-Nr. | Begriffe    | Begriff-Nr.                                       | Begriffe | Begriff-Nr. |
|--------------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------------------------------|----------|-------------|
|                                            | IEC 62040-1 | IEC 62477-1 |                                                   |          | IEC 62040-1 |
| unterwiesene Person                        | 3.103       |             | Instandhalterbereich                              | 3.105    |             |
| lineare Last                               | 3.123       |             | Kurzschlusschutzeinrichtung (SCPD)                | 3.130    |             |
| aktives Teil                               |             | 3.22        | einfache elektrische Trennung                     |          | 3.53        |
| Niederimpedanzpfad                         | 3.121       |             | Einzelfehler                                      |          | 3.54        |
| Niederspannung (LV)                        |             | 3.23        | Fachkraft                                         | 3.102    |             |
| Versorgungsnetz                            |             | 3.24        | Schreckreaktion                                   |          | 3.55        |
| Muskelreaktion (Unfähigkeit zum Loslassen) |             | 3.25        | zusätzliche Isolierung                            |          | 3.56        |
| nichtlineare Last                          | 3.124       |             | Überspannungsschutzeinheit (SPD)                  |          | 3.57        |
| Nicht-Netzstromkreis                       |             | 3.26        | System                                            |          | 3.58        |
| Einbaugerät                                |             | 3.27        | Systemspannung                                    |          | 3.59        |
| Laie                                       | 3.104       |             | Energiespeicherbetrieb                            | 3.129    |             |
| Ausgangs-Kurzschlussstrom                  |             | 3.28        | zeitweilige Überspannung                          |          | 3.60        |
| PELV-System                                |             | 3.29        | Berührungsstrom                                   |          | 3.61        |
| fest angeschlossenes (Betriebsmittel)      |             | 3.30        | Typprüfung                                        |          | 3.62        |
| Betriebsmittel mit Steckanschluss Typ A    |             | 3.31        | Herzkammerflimmern                                |          | 3.63        |
| Betriebsmittel mit Steckanschluss Typ B    |             | 3.32        | Arbeitsspannung                                   |          | 3.64        |
| Port                                       |             | 3.33        | unterbrechungsfreies Stromversorgungssystem (USV) | 3.101    |             |
|                                            |             |             | Zone des Potentialausgleichs                      |          | 3.65        |

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn die Benennungen „Spannung“ und „Strom“ verwendet werden, handelt es sich um Effektivwerte, sofern nicht anders angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Nicht sinusförmige Signale werden mit entsprechenden Echteffektivwert-Messgeräten gemessen.

### 3.101

#### unterbrechungsfreies Stromversorgungssystem

##### USV

Kombination von Stromrichtern, Schaltern und Energiespeichereinrichtungen (wie z. B. Batterien), die ein Stromversorgungssystem bildet, das bei Ausfall der Eingangsversorgung eine beständige Versorgung der Last sicherstellt

Anmerkung 1 zum Begriff: Beständige Versorgung der Last liegt vor, wenn Spannung und Frequenz innerhalb der Bemessungswerte für die statischen und dynamischen Grenzwerte liegen und Verzerrungen und Unterbrechungen innerhalb der für den Ausgangsanschluss festgelegten Grenzen bleiben. Ein Ausfall der Eingangsversorgung liegt vor, wenn Spannung und Frequenz außerhalb der Bemessungswerte für die statischen und dynamischen Grenzwerte liegen oder wenn Verzerrungen oder Unterbrechungen außerhalb der Grenzwerte liegen, die für die USV festgelegt sind.

### 3.102

#### **Fachkraft**

##### **sachverständige Person**

Person mit einschlägiger Ausbildung und Erfahrung, die es ihm oder ihr ermöglichen, Risiken zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden, die das Betriebsmittel erzeugen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine solche Person hat Zugang zu Bereichen mit eingeschränkter Zugangsberechtigung.

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-04-01, modifiziert – Das Wort „(elektrisch)“ wurde aus der Benennung gelöscht und „Elektrizität“ wurde in der Definition ersetzt durch „das Betriebsmittel“. Die Anmerkung wurde hinzugefügt.]

### 3.103

#### **unterwiesene Person**

##### **instruierte Person**

Person, die von **Fachkräften** hinreichend beraten oder beaufsichtigt wird, damit es ihm oder ihr ermöglicht wird, Risiken zu erkennen und Gefährdungen zu vermeiden, die das Betriebsmittel erzeugen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine solche Person hat Zugang zu Bereichen mit eingeschränkter Zugangsberechtigung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beispiele für Tätigkeiten, die von einer **unterwiesenen Person** durchgeführt werden, sind in IEC 61140:2001, Abschnitt 8 zu finden<sup>N2</sup>.

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-04-02, modifiziert – Das Wort „(elektrisch)“ wurde aus der Benennung gelöscht und die Anmerkungen wurden hinzugefügt.]

### 3.104

#### **Laie**

Person, die weder eine **Fachkraft** noch eine **unterwiesene Person** ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine solche Person hat keinen Zugang zu Bereichen mit eingeschränkter Zugangsberechtigung und ist nicht zur Identifizierung von Gefährdungen ausgebildet. Eine solche Person kann andernfalls Zugang zu dem Betriebsmittel haben oder sich in der Nähe des Betriebsmittels befinden. Ein Laie wird unter normalen und Einzelfehlerbedingungen nicht vorsätzlich Gefährdungen erzeugen oder Zugang zu gefährlichen Teilen haben.

[QUELLE: IEC 60050-195:1998, 195-04-03, modifiziert – Die Anmerkung wurde hinzugefügt.]

### 3.105

#### **Instandhalterbereich**

Bereich, wo es für eine **Fachkraft** notwendig ist Zugang zu haben und den **Fachkräften** durch die Verwendung eines Werkzeugs zugänglich ist, unabhängig von der unter Spannung stehenden Betriebsmittel

### 3.106

#### **gefährliche Spannung**

Spannung über 42,4 V Scheitelwert oder 60 V Gleichspannung in einem Stromkreis, der weder die Anforderungen an einen Stromkreis mit Strombegrenzung noch die an einen TNV-1-Stromkreis erfüllt

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein Stromkreis mit Strombegrenzung wird im Sinne des „Schutzes mit Schutzimpedanz“ nach IEC 62477-1:2012, 4.4.5.4 verstanden.

[QUELLE: IEC 60950-1:2005, 1.2.8.6 modifiziert – TNV wurde durch TNV-1 ersetzt.]

### 3.107

#### **gefährliche Energie**

ein verfügbarer Leistungspegel von 240 VA oder mehr mit einer Dauer von 60 s oder mehr oder ein gespeichertes Energieniveau von 20 J oder mehr (z. B. von einem oder mehreren Kondensatoren) bei einem Potential von 2 V oder mehr

Anmerkung

1 zum Begriff: Siehe IEC 62477-1: 2012, 4.5.1.2.

<sup>N2</sup> Nationale Fußnote: IEC 61140:2001 wurde durch IEC 61140:2016 ersetzt.

### 3.108

#### Primärversorgung

Leistung geliefert von einem Elektrizitätsversorgungsunternehmen oder einem lokalen Generator

### 3.109

#### Leitung

flexibles Kabel mit einer begrenzten Anzahl von Leitern mit kleiner Querschnittsfläche

[QUELLE: IEC 60050-461:2008, 461-06-15]

### 3.110

#### Umgehung

alternativer Strompfad, entweder **USV**-intern oder -extern

### 3.111

#### Wirkleistung

unter periodischen Bedingungen der Mittelwert der momentanen Leistung  $p$  über eine Periode  $T$

$$P = \frac{1}{T} \cdot \int_0^T p \cdot dt$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Unter sinusförmigen Bedingungen ist die Wirkleistung des Realteils der komplexen Leistung  $\underline{S}$ , folglich  $P = \operatorname{Re} \underline{S}$ .

Anmerkung 2 zum Begriff: Die kohärente SI-Einheit für **Wirkleistung** ist Watt, W.

Anmerkung 3 zum Begriff: Gleichspannung, Grundschwingung und harmonische Spannungen und Ströme tragen zur Größe der **Wirkleistung** bei. Gegebenenfalls sollten Instrumente, die zur Messung der **Wirkleistung** verwendet werden, eine ausreichende Bandbreite aufweisen und in der Lage sein, signifikante nicht symmetrische und harmonische Leistungskomponenten zu messen.

QUELLE: IEC 60050-131:2013, 131-11-42, modifiziert – Eine dritte Anmerkung zum Begriff wurde hinzugefügt.]

### 3.112

#### Scheinleistung

Produkt aus dem Effektivwert der Spannung und dem Effektivwert des Stromes

### 3.113

#### Bemessungsdaten

Gesamtheit der **Bemessungswerte** und Betriebsbedingungen einer Maschine, einer Einrichtung oder eines Betriebsmittels

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-16-11, modifiziert – Die Worte „einer Maschine, einer Einrichtung oder eines Betriebsmittels“ wurden hinzugefügt.]

### 3.114

#### Bemessungswert

Wert einer Größe, der für Spezifikationszwecke verwendet wird und im Allgemeinen von einem Hersteller für definierte Betriebsbedingungen eines Bauelements, einer Einrichtung, eines Betriebsmittels oder eines Systems angegeben wird

[QUELLE: IEC 60050-151:2001, 151-16-08, modifiziert – Das Wort „festgelegt“ wurde zu „allgemein vom Hersteller festgelegt“ erweitert.]

### 3.115

#### Bemessungslast

Last oder Bedingung, unter der der Ausgang der USV die Leistung abgibt, für die die USV bemessen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Die **Bemessungslast** wird in **Scheinleistung** (VA) und **Wirkleistung** (W) ausgedrückt. Daraus ergibt sich ein (Bemessungs-)Leistungsfaktor, der die Auswirkung einer beliebigen Kombination von **linearer** und **nichtlinearer Last**, wie im Anhang BB vorgeschrieben, einschließt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die **Bemessungslast** ist ein Wert der Last, der für Spezifikationszwecke verwendet wird und im Allgemeinen vom Hersteller für definierte Betriebsbedingungen eines Bauelements, einer Einrichtung, eines Betriebsmittels oder eines Systems angegeben wird.

### 3.116

#### **Bemessungsspannung**

Eingangs- oder Ausgangsspannung wie vom Hersteller angegeben

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei einer dreiphasigen Versorgung entspricht die Bemessungsspannung der verketteten Spannung.

### 3.117

#### **Bemessungsstrom**

Eingangs- oder Ausgangsstrom der **USV** wie vom Hersteller angegeben

### 3.118

#### **Bemessungshaltestoßstrom**

$I_{pk}$

Wert des Spitzenkurzschlussstromes, wie vom **USV**-Hersteller angegeben, dem unter festgelegten Bedingungen standgehalten werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Für den Zweck dieser Norm bezieht sich  $I_{pk}$  auf den anfänglichen asymmetrischen Spitzenwert des unbeeinflussten Prüfstromes, der in [Tabelle 104](#) aufgeführt ist.

### 3.119

#### **Bemessungskurzzeitstromfestigkeit**

$I_{cw}$

Effektivwert des Kurzzeitstroms, wie vom **USV**-Hersteller angegeben, der ohne Schaden unter festgelegten Bedingungen geführt werden kann, die bezüglich Strom und Zeit festgelegt sind

[QUELLE: IEC 61439-1:2011, 3.8.10.3, modifiziert – Die Definition wurde umformuliert und das Wort „Baugruppe“ wurde durch „**USV**“ ersetzt.]

### 3.120

#### **bedingter Bemessungskurzschlussstrom**

$I_{cc}$

Effektivwert des **unbeeinflussten Kurzschlussstromes**, wie vom **USV**-Hersteller angegeben, dem während der Gesamtausschaltzeit (Stromflussdauer) der **Kurzschlusschutzeinrichtung** (SCPD) unter festgelegten Bedingungen standgehalten werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Die **Kurzschlusschutzeinrichtung** ist nicht unbedingt ein integrierter Bestandteil der **USV**.

[QUELLE: IEC 61439-1:2011, 3.8.10.4, modifiziert – „Effektiv“ wurde zu „Wert“ hinzugefügt, das Wort „Schaltgerätekombination“ wurde durch „**USV**“ ersetzt und die Anmerkung wurde umformuliert.]

### 3.121

#### **Niederimpedanzpfad**

Pfad, der Einrichtungen enthält, die bei Lastbetrachtung einer **USV** vernachlässigbare Impedanzen darstellen, wie z. B. Verkabelung, Schalteinrichtungen, Schutzeinrichtungen und Filtereinrichtungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einrichtungen in einem Pfad niedriger Impedanz weisen im Allgemeinen unter Kurzschlussbedingungen Strombegrenzungseigenschaften auf.

Anmerkung 2 zum Begriff: Beispiele sind strombegrenzende Sicherungen, strombegrenzende Leistungsschalter, Transformatoren und Induktivitäten.

### 3.122

#### unbeeinflusster Kurzschlussstrom

$I_{cp}$

Effektivwert des Stromes, der fließen würde, wenn die Versorgungsleiter zu dem Schaltkreis durch einen Leiter mit vernachlässigbarer Impedanz, der so nah wie praktisch möglich an den Versorgungsklemmen der **USV** angebracht ist, kurzgeschlossen sind

[QUELLE: IEC 61439-1:2011, 3.8.7, modifiziert – Das Wort „Schaltgerätekombination“ wurde durch „**USV**“ ersetzt.]

### 3.123

#### lineare Last

Last, bei der der aus der Stromversorgung aufgenommene Strom durch folgende Beziehung definiert ist:

$$I = U / Z$$

Dabei ist

$I$  der Laststrom;

$U$  die Versorgungsspannung;

$Z$  die konstante Lastimpedanz.

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Betrieb einer **linearen Last** an einer sinusförmigen Spannung führt zu einem sinusförmigen Strom.

[QUELLE: IEC 62040-3:2011, 3.2.4]

### 3.124

#### nichtlineare Last

Belastung, bei der der Parameter  $Z$  (Lastimpedanz) nicht mehr eine Konstante, sondern eine von anderen Parametern wie Spannung oder Zeit abhängige Variable ist

[QUELLE: IEC 62040-3:2011, 3.2.5]

### 3.125

#### Bezugsprüflast

Last oder Bedingung, bei der der Ausgang der **USV** die **Wirkleistung** ( $W$ ) abgibt, für die die **USV** bemessen ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition lässt in der Prüfbetriebsart und unter Beachtung der örtlichen Bestimmungen das Aufschalten des **USV**-Ausgangs auf die Eingangswechselspannungsversorgung zu.

[QUELLE: IEC 62040-3:2011, 3.3.5]

### 3.126

#### nichtlineare Bezugslast

nichtlineare Last, die bei Anschluss an eine **USV** die **Scheinleistung** aufnimmt, bei der die **USV** geprüft werden soll

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Abschnitt [BB.5](#) für Prüfdetails.

[QUELLE: IEC 62040-3:2011, 3.3.6, modifiziert – Der Wortlaut „die Schein- und Wirkleistung, für die die USV nach Anhang E bemessen ist“ wurde ersetzt durch „die **Scheinleistung**, bei der die USV geprüft werden soll“ und die Anmerkung wurde hinzugefügt.]

### 3.127

#### Rückspeisung

Betriebszustand, bei dem eine innerhalb der **USV** anstehende Spannung oder Energie entweder direkt oder über einen Fehlerstrompfad an eine beliebige Eingangsklemme zurückgespeist wird, während des **Energiespeicherbetriebs** und bei nicht verfügbarer **Primärversorgung**

[QUELLE: IEC 62040-3:2011, 3.2.3, modifiziert – Das Wort „Eingangswchselstromversorgung“ wurde durch „Primärversorgung“ ersetzt.]

### 3.128

#### **Rückspeisungsschutz**

Steuerungsmaßnahme, die das Risiko des elektrischen Schlages aufgrund von **Rückspeisung** verringert

### 3.129

#### **Energiespeicherbetrieb**

stabile Betriebsart, die die **USV** erreicht, wenn sie unter folgenden Bedingungen betrieben wird:

- a) die Eingangswchselstromversorgung ist abgeschaltet oder liegt außerhalb der geforderten Toleranz;
- b) die gesamte Energie wird der Energiespeichereinrichtung entnommen;
- c) die Last liegt innerhalb der vorgegebenen **Bemessungsdaten** der **USV**

[QUELLE: IEC 62040-3:2011, 3.2.10, modifiziert – Die Worte „von USV-Betrieb“ wurden aus der Definition gelöscht und das Wort „System“ wurde in b) durch „Einrichtung“ ersetzt.]

### 3.130

#### **Kurzschlusschutzeinrichtung**

##### **SCPD**

Einrichtung zum Schutz eines Stromkreises oder von Teilen eines Stromkreises gegen Kurzschlussströme durch Abschaltung

[QUELLE: IEC 60947-1:2007, 2.2.21]

### 3.131

#### **Erdschluss**

unbeabsichtigtes Auftreten eines Strompfades zwischen einem aktiven Leiter und Erde

[QUELLE: IEC 60050-826:2004, 826-04-14, modifiziert – Der zweite bevorzugte Begriff „Masseschluss“ wurde gelöscht ebenso wie die Anmerkungen.]

## **4 Schutz gegen Gefährdungen**

Es gilt IEC 62477-1:2012, Abschnitt 4, mit folgenden Ausnahmen:

### **4.2 Fehler- und unsachgemäße Zustände**

Es gilt IEC 62477-1:2012, 4.2, mit folgenden Ausnahmen:

*Ersetzen Sie den vierten Absatz von IEC 62477-1: 2012, 4.2 wie folgt:*

*Die Übereinstimmung mit den Anforderungen wird durch Analyse oder Prüfung nach IEC 62477-1: 2012, 5.2.4.6 nachgewiesen.*

*Überprüfung der Übereinstimmung mit den Anforderungen durch Analyse ist nur zulässig, wenn eine solche Analyse schlüssig nachweist, dass keine Gefährdung durch Ausfall der Komponente entsteht.*

### **4.3 Kurzschluss- und Überlastschutz**

Es gilt IEC 62477-1:2012, 4.3, mit folgenden Ausnahmen:

*Folgendes ist hinzuzufügen:*

#### 4.3.101 Eingangswechselstrom

Der Eingangsstrom zur **USV** darf den vom **USV**-Hersteller angegebenen nicht überschreiten – siehe 6.2 a).

Bei der Bestimmung des stationären Eingangsstroms muss der Verbrauch aufgrund von optionalen Funktionen, die vom Hersteller für den Einbau in die oder mit der **USV** angeboten oder bereitgestellt werden, berücksichtigt und angepasst werden, um das ungünstigste Ergebnis zu erzielen.

ANMERKUNG Ein transienter Eingangsstrom, der aus dynamischen Ereignissen wie z. B. Einschaltstrom oder Überlaststrom entsteht, wird nicht berücksichtigt.

*Die Übereinstimmung mit den Anforderungen wird überprüft, wenn der höchste gemessene oder berechnete Strom (je nach Fall) bei der Durchführung der in 5.2.3.102 beschriebenen Prüfung den vom Hersteller angegebenen Eingangsstrom nicht überschreitet (siehe 6.2).*

#### 4.3.102 Transformatorschutz

Transformatoren müssen gegen Übertemperatur geschützt sein.

ANMERKUNG Zu den Schutzmaßnahmen gehören:

- Überstromschutz,
- interne Übertemperatur-Abschaltung,
- Verwendung von Strombegrenzungseinrichtungen.

*Die Übereinstimmung mit den Anforderungen wird durch die zutreffenden Prüfungen nach 5.2.3.104 nachgewiesen.*

#### 4.3.103 Kurzschlussstrom des Wechselstromeingangs

Der **USV**-Hersteller muss zu jedem Wechselstromeingang der **USV** genaue Angaben zum **bedingten Bemessungskurzschlussstrom** ( $I_{cc}$ ) oder zur **Bemessungskurzzeitstromfestigkeit** ( $I_{cw}$ ) machen. Der **USV**-Hersteller kann beides angeben. Einzelne Wechselstromeingänge einer **USV** können individuelle **Bemessungsdaten** haben.

Eine **USV** mit Wechselstromeingangsanschlüssen, die mit Steckbrücken oder Sammelschienen konfiguriert werden können, um einen einzelnen Wechselstromeingangsanschluss oder mehrere Wechselstrom-Eingangsanschlüsse zu erzeugen, muss geprüft werden, indem mehrere Wechselstromeingangsanschlüsse vorhanden sind. Prüfungen mit installierten Steckbrücken oder Sammelschienen, die mehrere Wechselstrom-eingangsanschlüsse zu einem einzigen Wechselstromeingangsanschluss zusammenfassen, sind nicht erforderlich, wenn die Konstruktion der Steckbrücken oder Sammelschienen in Bezug auf Querschnittsfläche, mechanische Tragfähigkeit und Einbauraum mindestens so robust ist wie die der Phasenleiter.

Eine **USV** mit mehreren Wechselstromeingangsanschlüssen und unterschiedlichen **Bemessungsdaten** für jeden Anschluss muss bei der Konfiguration als einzelner Wechselstromeingangsanschluss eine **Bemessung** haben, die der niedrigsten **Bemessung** eines beliebigen Anschlusses entspricht (siehe [Tabelle 101](#)).

**Tabelle 101 – Konfiguration des USV-Eingangsanschlusses**

| Konfiguration des USV-Eingangsanschlusses | Wechselstromeingangsanschluss bzw. -anschlüsse                      | $I_{cc}/I_{cw}$ -Bemessung                                          |
|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Einzelner Eingangsanschluss               | Anschluss 1, z. B. kombinierter Gleichrichter- und Umgehungseingang | $I_{cc}/I_{cw}$                                                     |
| Mehrere Eingangsanschlüsse                | Anschluss 1, z. B. Gleichrichtereingang                             | $I_{cc1}/I_{cw1}$                                                   |
|                                           | Anschluss 2, z. B. Umgehungseingang                                 | $I_{cc2}/I_{cw2}$                                                   |
|                                           | kombinierter Anschluss 1 und 2                                      | Die kleinere Bemessung von $I_{cc1}/I_{cw1}$ oder $I_{cc2}/I_{cw2}$ |

Außer in den in 5.2.3.103.4 ausgenommenen Fällen müssen die bedingten **Bemessungskurzschlussströme** und die **Bemessungskurzzeitstromfestigkeit** durch Anlegen eines Kurzschlusses über den Wechselstromausgangsanschluss nur in Betriebsarten nachgewiesen werden, in denen die Ausgangsleistung vom Wechselstromeingang über einen Pfad mit niedriger Impedanz geliefert wird. Siehe 5.2.3.103.1 für die allgemeine Vorgehensweise und die Bilder EE.1 bis EE.3 für eine typische Schaltung zur Durchführung der Prüfung nach Abschnitt EE.4.

Die Auswirkungen von Fehlern, die innerhalb der USV entstehen, werden in 4.2 behandelt, mit folgenden Ausnahmen.

Wenn eine **USV** einen Wechselstromeingangsanschluss ohne **niederohmigen Pfad** zum Wechselstromausgangsanschluss hat, wird die Übereinstimmung mit den Anforderungen überprüft, indem der Kurzschluss unmittelbar vor dem Punkt angelegt wird, an dem der Eingangspfad keine vernachlässigbare Impedanz mehr aufweist. Der Punkt zum Anlegen des Kurzschlusses kann innerhalb der **USV** liegen.

*Die Übereinstimmung mit den Anforderungen muss in den Betriebsarten nachgewiesen werden, in denen die Ausgangsleistung durch den Wechselstromeingang über einen **Pfad mit niedriger Impedanz**, als Ergebnis des Kurzschlusses, geliefert wird. Die Überprüfung im **Energiespeicherbetrieb** ist nicht erforderlich.*

ANMERKUNG 1 Beispiele für solche Betriebsarten schließen ein:

- eingangsspannungs- und frequenzabhängige (VFD) (en: voltage and frequency dependent) **USV**, die im Normal- und / oder **Umgebungsbetrieb** arbeitet;
- eingangsspannungsunabhängige (VI) (en: voltage independent) **USV**, die im Normal- und / oder **Umgebungsbetrieb** arbeitet;
- eingangsspannungs- und frequenzunabhängige (VFI) (en: voltage and frequency independent) **USV**, wenn sie im **Umgebungsbetrieb** arbeitet;
- **USV** mit eingebautem Wartungsumgehungsschalter, wenn sie im **Umgebungsbetrieb** für die Wartung arbeitet.

ANMERKUNG 2 Die **USV**-Leistungsklassifikationen VFD, VI und VFI sind in IEC 62040-3:2011 detailliert beschrieben.

#### 4.3.104 Schutz der Energiespeichereinrichtung

Die Energiespeichereinrichtung, ob innerhalb (eingebaut) oder außerhalb der **USV**-Einheit, muss gegen Fehlerstrom und gegen Überstrom geschützt sein.

Eine Überstromschieeinrichtung, die die Funktionen einer Trenneinrichtung nach 4.101.2 erfüllt, muss sich in unmittelbarer Nähe der Energiespeichereinrichtung befinden, und es gelten die folgenden Anforderungen:

- a) zwecks Unterbrechung eines von der Energiespeichereinrichtung gelieferten Fehlerstroms muss die Überstromschieeinrichtung:
  - keinen Strom erfordern, der größer ist als der verfügbare Fehlerstrom,
  - bemessen werden, um den maximal verfügbaren Fehlerstrom zu unterbrechen.

- b) die Kabel, die die Energiespeichereinrichtung, die Überstromschutzeinrichtung und die **USV**-Einheit miteinander verbinden, sind so ausgelegt, dass sie
- den maximalen Strom, der von der **USV** im **Energiespeicherbetrieb** benötigt wird und
  - den maximal verfügbaren Fehlerstrom führen können.

Der maximal zur Verfügung stehende Fehlerstrom ist am Ausgang der vollgeladenen Energiespeichereinrichtung zu ermitteln.

*Die Übereinstimmung mit den Anforderungen a) und b) oben wird durch die Überprüfung der Kennliniencharakteristik der Schutzeinrichtung(en) und der gelieferten Kabel (oder wie für die Installation angegeben) nachgewiesen unter Berücksichtigung der zu schützenden Energiespeichereinrichtung (oder der Reihe von Energiespeichereinrichtungen).*

ANMERKUNG Anleitung zur Bemessung des Stromes von Kabeln findet man in IEC 60287-1-1.

#### 4.3.105 Unsynchronisierte Lastumschaltung

Dieser unsachgemäße Zustand soll an einer **USV** nachgebildet werden, die entweder einen Halbleiter- oder einen manuellen Umschalter verwendet, der die Umgehungs-Versorgungsquelle mit dem **USV**-Ausgang verbindet.

*Die Übereinstimmung mit den Anforderungen wird durch die Durchführung der Prüfung in 5.2.3.105 nachgewiesen.*

ANMERKUNG Diese Prüfung soll die Auswirkungen von voraussehbaren Fehlanordnungen der Verdrahtungsverbindungen an den Versorgungsquellen zur **USV** nachbilden.

## 4.4 Schutz gegen elektrischen Schlag

Es gilt IEC 62477-1:2012, 4.4, mit folgenden Ausnahmen:

#### 4.4.2.2.2 Auswahltabellen für die Kontaktfläche und den Feuchtigkeitszustand der Haut

Es gilt IEC 62477-1:2012, 4.4.2.2.2, mit folgenden Ausnahmen:

*Folgenden Text hinzufügen:*

**USV** innerhalb des Anwendungsbereichs dieses Dokuments sind standardmäßig für trockene Umgebungsbedingungen in geschlossenen Räumen und für den Zugang durch einen **Laien** vorgesehen. Wählen Sie für eine solche Standardanwendung sind die folgende Fläche und der folgende Zustand auszuwählen:

- a) Körperkontaktfläche: „Hand“ (Tabelle 3),
- b) Feuchtigkeitszustand der Haut: „trocken“ (Tabelle 4).

ANMERKUNG Die obige Fläche und der obige Zustand bestimmen die maßgebliche Spannungskategorie der **USV** als DVC A, wodurch die Spannung an berührbaren Teilen auf gleich oder weniger als  $30 V_{\text{eff}}$ , 42,4 V Spitze oder 60 V DC begrenzt wird.

Andere Körperkontaktfläche und/oder anderer Feuchtigkeitszustand der Haut muss angewendet werden, wenn andere Umweltbetriebsbedingungen und/oder Zugangsbeschränkungen für den Benutzer gelten.

Für Betriebsmittel, die in einem **Bereich mit eingeschränktem Zugang** installiert werden sollen, sind die folgenden Ausnahmen zulässig:

- Kontakt mit dem Prüffinger an blanken Teilen eines Stromkreises bei **gefährlicher Spannung** ist zulässig (siehe Bild M.101). Solche Teile müssen jedoch so angebracht oder geschützt sein, dass ein unbeabsichtigter Kontakt unwahrscheinlich ist.

- Blanke Teile, die einen **gefährlichen Energiepegel** aufweisen, müssen so angeordnet oder geschützt werden, dass eine unbeabsichtigte Überbrückung durch leitfähige Materialien unwahrscheinlich ist.
- Für den Kontakt mit blanken Teilen von Stromkreisen, die den Grenzwerten der Klassen der maßgeblichen Spannungs DVC A1, A2, A3, A oder B entsprechen, ist keine Anforderung spezifiziert (siehe [Tabelle A.101](#)).

Bei der Entscheidung, ob ein unbeabsichtigter Kontakt wahrscheinlich ist oder nicht, wird der Notwendigkeit Rechnung getragen, Zugang zu oder nahe den blanken Teilen zu erhalten. Zur Bestimmung eines **gefährlichen Energiepegels** siehe [IEC 62477-1:2012, 4.5.1.2](#).

*Die Übereinstimmung mit den Anforderungen wird durch Besichtigung und Messung nachgewiesen.*

#### 4.4.3.3 Schutz durch Schutzgehäuse oder Trennwände

*Die vorhandene Überschrift und den Text von [IEC 62477-1:2012, 4.4.3.3](#), durch Folgendes ersetzen:*

##### 4.4.3.3 Öffnungen

Zugängliche Öffnungen in Schutzgehäusen müssen den Mindestschutzgrad IP2X nach [IEC 60529](#) erfüllen, wenn sie entsprechend den Anweisungen des Herstellers installiert werden, es sei denn, vom Hersteller wird ein höherer Schutzgrad angegeben.

Öffnungen dürfen in keiner Dimension 5 mm überschreiten, wenn sich solche Öffnungen in der Oberseite eines Gehäuses befinden, das eine Höhe von 1,8 m nicht überschreitet, und wenn sie über blanken Teilen mit **gefährlicher Spannung** angeordnet sind, es sei denn, die Konstruktion verhindert den vertikalen Zugang zu diesen Teilen, zum Beispiel durch Gestaltung (siehe Bild 101).



**Bild 101 – Beispiele für die Gestaltung von Öffnungen, die den vertikalen Zugang verhindern**

*Die Übereinstimmung mit den Anforderungen wird entsprechend [5.2.2.2](#) in diesem Dokument durch Besichtigung nachgewiesen.*

##### 4.4.7.1.1 Einflussfaktoren

Es gilt [IEC 62477-1:2012, 4.4.7.1.1](#), mit folgenden Ausnahmen:

*Folgenden Text hinzufügen:*

Die Betriebsspannung kann auch nach [Anhang A](#) gemessen werden.

##### 4.4.7.1.2 Verschmutzungsgrad

Es gilt [IEC 62477-1:2012, 4.4.7.1.2](#), mit folgenden Ausnahmen:

*Folgenden Text hinzufügen:*

Sofern vom **USV**-Hersteller nicht anders bestimmt, muss die **USV** für den Einbau in Umgebungen mit einem Verschmutzungsgrad von 2 (PD2) geeignet sein, siehe [IEC 62477-1:2012, Tabelle 8](#).