

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <b>Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV)</b><br>Teil 1-2: Allgemeine Anforderungen und Sicherheitsanforderungen für USV<br>in abgeschlossenen Betriebsräumen<br>Deutsche Fassung EN 50091-1-2:1998                                                                                         | <b>DIN</b><br><b>EN 50091-1-2</b>             |
| <b>VDE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden. | Klassifikation<br><b>VDE 0558</b><br>Teil 512 |
| <p>ICS 29.200</p> <p>Uninterruptible power systems (UPS) –<br/>         Part 1-2: General and safety requirements for UPS used in restricted access locations;<br/>         German version EN 50091-1-2:1998</p> <p>Alimentations sans interruption (ASI) –<br/>         Partie 1-2: Prescriptions générales et règles de sécurité pour les ASI utilisables dans des locaux d'accès restreint;<br/>         Version allemande EN 50091-1-2:1998</p> <p><b>Die Europäische Norm EN 50091-1-2:1998 hat den Status einer Deutschen Norm.</b></p> <p><b>Beginn der Gültigkeit</b><br/>         Die EN 50091-1-2 wurde am 01. 01. 1998 angenommen.<br/>         Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 50091-1-2 (VDE 0558 Teil 512):1996-06.</p> <p style="text-align: right;">Fortsetzung Seite 2 bis 3 und<br/>35 Seiten EN</p> <p style="text-align: center;">Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                               |

## Nationales Vorwort

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 50091-1-2 „Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) – Teil 1-2: Allgemeine Anforderungen und Sicherheitsanforderungen für USV in abgeschlossenen Betriebsräumen“, Ausgabe 1998-07.

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium 331.1 „Halbleiter-Stromrichter“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben.

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

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

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

| Europäische Norm                                                                | Internationale Norm       | Deutsche Norm                                      | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------|
| EN 50091-1-1:1996                                                               | –                         | DIN EN 50091-1-1<br>(VDE 0558 Teil 511):1997-07    | VDE 0558 Teil 511                      |
| EN 50091-2:1995                                                                 | –                         | DIN EN 50091-2<br>(VDE 0558 Teil 520):1996-05      | VDE 0558 Teil 520                      |
| ENV 50091-3:1998                                                                | –                         | –                                                  | –                                      |
| EN 60309-1:1992 <sup>1)</sup>                                                   | IEC 60309-1:1988          | DIN EN 60309-1<br>(VDE 0623 Teil 1):1993-06        | VDE 0623 Teil 1                        |
| EN 60309-2:1992 <sup>2)</sup>                                                   | IEC 60309-2:1989          | DIN EN 60309-2<br>(VDE 0623 Teil 20):1993-06       | VDE 0623 Teil 20                       |
| EN 60439-1:1994                                                                 | IEC 60439-1:1992          | DIN EN 60439-1<br>(VDE 0660 Teil 500):1994-04      | VDE 0660 Teil 500                      |
| EN 60445:1990                                                                   | IEC 60445:1988            | DIN EN 60445:1991-09                               | –                                      |
| EN 60529:1991                                                                   | IEC 60529:1989            | DIN VDE 0470-1<br>(VDE 0470 Teil 1):1992-11        | VDE 0470 Teil 1                        |
| EN 60950:1992<br>+ A1:1993<br>+ A2:1993<br>+ A3:1995<br>+ A4:1997<br>+ A11:1997 | IEC 60950:1991<br>A4:1996 | DIN EN 60950<br>(VDE 0805):1997-11                 | VDE 0805                               |
| ENV 61000-2-2:1993                                                              | IEC 61000-2-2:1990        | DIN V ENV 61000-2-2<br>(VDE 0839 Teil 2-2):1994-05 | VDE 0839 Teil 2-2                      |
| HD 243 S12:1995                                                                 | –                         | –                                                  | –                                      |
| HD 384.4.41 S1:1980                                                             | –                         | –                                                  | –                                      |
| HD 384.4.42 S1:1994                                                             | –                         | –                                                  | –                                      |
| HD 384.4.46:1984                                                                | –                         | –                                                  | –                                      |
| HD 625.1 S1:1996                                                                | IEC 60664-1:1992          | DIN VDE 0110-1<br>(VDE 0110 Teil 1):1997-04        | VDE 0110 Teil 1                        |
| –                                                                               | IEC 60083:1975            | –                                                  | –                                      |

(fortgesetzt)

1) EN 60309-1:1992 ist ersetzt durch die 2. Ausgabe 1997; veröffentlicht als DIN EN 60309-1 (VDE 0623 Teil 1):1998-11.

2) EN 60309-2:1992 ist ersetzt durch die 2. Ausgabe 1998; die Veröffentlichung der entsprechenden Deutschen Norm in Vorbereitung.

(abgeschlossen)

| Europäische Norm | Internationale Norm  | Deutsche Norm                               | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|------------------|----------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------|
| –                | IEC 60146-4:1986     | DIN VDE 0558-5<br>(VDE 0558 Teil 5):1988-09 | VDE 0558 Teil 5                        |
| –                | IEC 60364-4-482:1982 | –                                           | –                                      |
| –                | IEC 60364-7-707:1984 | –                                           | –                                      |
| –                | IEC 60536-2:1992     | –                                           | –                                      |
| –                | IEC 61140:1992       | –                                           | –                                      |
| –                | ISO 7000:1989        | –                                           | –                                      |

**Nationaler Anhang NA** (informativ)**Literaturhinweise**

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN EN 50091-1-1<br>(VDE 0558 Teil 511)    | Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) –<br>Teil 1-1: Allgemeine Anforderungen und Sicherheitsanforderungen für USV außerhalb abgeschlossener Betriebsräume;<br>Deutsche Fassung EN 50091-1-1:1996                                                                                   |
| DIN EN 50091-2<br>(VDE 0558 Teil 520)      | Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) –<br>Teil 2: EMV-Anforderungen;<br>Deutsche Fassung EN 50091-2:1995                                                                                                                                                                           |
| DIN EN 60309-1<br>(VDE 0623 Teil 1)        | Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen –<br>Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60309-1:1988);<br>Deutsche Fassung EN 60309-1:1992                                                                                                                                   |
| DIN EN 60309-2<br>(VDE 0623 Teil 20)       | Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen –<br>Teil 2: Stift- und Buchsensteckvorrichtungen mit genormten Anordnungen;<br>Anforderungen und Hauptmaße für die Austauschbarkeit<br>(IEC 60309-2:1989 + Corrigendum 1992, modifiziert);<br>Deutsche Fassung EN 60309-2:1992 |
| DIN EN 60439-1<br>(VDE 0660 Teil 500)      | Niederspannung-Schaltgerätekombinationen –<br>Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen<br>(IEC 60439-1:1992 + Corrigendum 1993);<br>Deutsche Fassung EN 60439-1:1994                                                                                                          |
| DIN EN 60445                               | Kennzeichnung der Anschlüsse elektrischer Betriebsmittel und einiger bestimmter Leiter – Allgemeine Regeln für ein alphanumerisches Kennzeichnungssystem<br>(IEC 60445:1988);<br>Deutsche Fassung EN 60445:1990                                                                                 |
| DIN EN 60950<br>(VDE 0805)                 | Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik<br>(IEC 60950:1991 + Änderungen, modifiziert);<br>Deutsche Fassung EN 60950:1992 + Änderungen:1997                                                                                                                                         |
| DIN V ENV 61000-2-2<br>(VDE 0839 Teil 2-2) | Elektromagnetische Verträglichkeit – Teil 2: Umgebungsbedingungen;<br>Hauptabschnitt 2: Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen<br>(IEC 61000-2-2:1990, mod.);<br>Deutsche Fassung ENV 61000-2-2:1993 |
| DIN VDE 0110-1<br>(VDE 0110 Teil 1)        | Isulationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen –<br>Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:1992, mod.);<br>Deutsche Fassung HD 625.1 S1:1996                                                                                             |
| DIN VDE 0470-1<br>(VDE 0470 Teil 1)        | Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) – (IEC 60529 (1989), 2. Ausgabe);<br>Deutsche Fassung EN 60529:1991                                                                                                                                                                                         |
| DIN VDE 0558-5<br>(VDE 0558 Teil 5)        | Halbleiter-Stromrichter – Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV);<br>Identisch mit IEC 60146-4:1986                                                                                                                                                                                          |

– Leerseite –

EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE

**EN 50091-1-2**

Juli 1998

ICS 29.020; 29.200

Deskriptoren: Leistungselektronik, unterbrechungsfreie Stromversorgung, abgeschlossener Betriebsraum, allgemeine Anforderungen, Sicherheitsanforderungen

Deutsche Fassung

**Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV)**  
Teil 1-2: Allgemeine Anforderungen und Sicherheitsanforderungen für USV  
in abgeschlossenen Betriebsräumen

Uninterruptible power systems (UPS)  
Part 1-2: General and safety requirements for  
UPS used in restricted access locations

Alimentations sans interruption (ASI)  
Partie 1-2: Prescriptions générales et règles de  
sécurité pour les ASI utilisables dans des locaux  
d'accès restreint

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 01.01.1998 angenommen. Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

## CENELEC

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

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

**Vorwort**

Diese Europäische Norm wurde ausgearbeitet von dem Technischen Komitee CENELEC/TC 22X „Leistungselektronik“.

Der Text des Entwurfs wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 01. 01. 1998 als EN 50091-1-2 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop): 1998-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1998-12-01

Diese Europäische Norm ist in Zusammenhang mit EN 60950:1992 und ihren Änderungen A1:1993, A2:1993 und A3:1995 „*Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik*“ anzuwenden, auf die in diesem Schriftstück durch „RD“ verwiesen wird.

ANMERKUNG: Wenn an irgendeiner Stelle auf RD verwiesen wird, durch Formulierungen wie: „Die Definitionen oder die Vorschriften von .../RD sind anzuwenden“, so bedeutet das, daß hierzu die Definitionen oder Bestimmungen des entsprechenden Teils des RD anzuwenden sind, mit Ausnahme derjenigen, die offensichtlich auf USV nicht anwendbar sind.

Unpassende Abschnitte der EN 60950, die sich auf die Sicherheit des Benutzers beziehen, werden nicht berücksichtigt, sondern diese werden durch zusätzlichen Text oder den Verweis auf die zugehörigen Vorschriften der IEC 61140 und/oder IEC 60536 ersetzt.

Dieser Teil 1-2 der EN 50091 behandelt die allgemeinen Anforderungen und Sicherheitsanforderungen unterbrechungsfreier Stromversorgungsanlagen in abgeschlossenen Betriebsräumen, d. h. in geschützten elektrischen Betriebsräumen, die von Elektrofachkräften aufgebaut, bedient und gewartet werden.

Die zugehörigen allgemeinen Anforderungen und Sicherheitsanforderungen außerhalb abgeschlossener Betriebsräume sind in EN 50091-1-1:1996 angegeben. EMV-Anforderungen sind in EN 50091-2:1995 enthalten; Betriebsanforderungen sind in ENV 50091-3:1998 angegeben.

Diese Europäische Norm erfüllt die grundlegenden Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie LVD 73/23/EEC.

ANMERKUNG: Die folgenden Schriftarten werden verwendet:

- Anforderungen in Normalschrift
- *Prüfungen in Kursivschrift*
- Anmerkungen in Kleinschrift

## Inhalt

|                                                                                                                | Seite |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| <b>1 Allgemeines</b>                                                                                           | 4     |
| 1.1 Anwendungsbereich                                                                                          | 4     |
| 1.2 Normative Verweisungen                                                                                     | 4     |
| 1.3 Definitionen                                                                                               | 5     |
| 1.4 Allgemeine Anforderungen                                                                                   | 8     |
| 1.5 Allgemeine Prüfbedingungen                                                                                 | 9     |
| 1.6 Bauteile                                                                                                   | 9     |
| 1.7 Anschluß an den Versorgungsstromkreis                                                                      | 9     |
| 1.8 Aufschriften und Anleitungen                                                                               | 10    |
| <b>2 Grundsätzliche konstruktive Anforderungen</b>                                                             | 13    |
| 2.1 Schutz gegen elektrischen Schlag und Energiegefahr                                                         | 13    |
| 2.2 Isolierung                                                                                                 | 14    |
| 2.3 Sicherheits-Kleinspannungs-Stromkreise (SELV)                                                              | 15    |
| 2.4 Stromkreise mit Strombegrenzung                                                                            | 15    |
| 2.5 Maßnahmen zum Anschluß an den Schutzleiter                                                                 | 15    |
| 2.6 Trennung von Wechsel- und Gleichstrom-Versorgungskreisen                                                   | 15    |
| 2.7 Überstrom- und Erdschlußschutz                                                                             | 16    |
| 2.8 Schutz des Wartungspersonals                                                                               | 17    |
| 2.9 Luft- und Kriechstrecken und Abstände durch die Isolierung                                                 | 17    |
| 2.10 Äußere Melde- und Signalstromkreise                                                                       | 17    |
| 2.11 Stromquelle mit begrenzter Leistung                                                                       | 18    |
| 2.12 Schutz der Verbraucherlast                                                                                | 18    |
| <b>3 Leitungen, Verbindungen und Anschluß an den Versorgungsstromkreis</b>                                     | 18    |
| 3.1 Allgemeines                                                                                                | 18    |
| 3.2 Anschluß an den Versorgungsstromkreis                                                                      | 18    |
| 3.3 Klemmen für äußere Anschlußleitungen                                                                       | 19    |
| <b>4 Konstruktive Anforderungen</b>                                                                            | 19    |
| 4.1 Standfestigkeit und mechanische Sicherheit                                                                 | 20    |
| 4.2 Mechanische Festigkeit und Ausgleich innerer Spannungen                                                    | 20    |
| 4.3 Konstruktive Einzelheiten                                                                                  | 20    |
| 4.4 Brandschutz                                                                                                | 21    |
| 4.5 Batterie-Aufstellung und -Unterbringung                                                                    | 21    |
| <b>5 Erwärmungsanforderungen und elektrische Anforderungen</b>                                                 | 22    |
| 5.1 Erwärmung                                                                                                  | 22    |
| 5.2 Ableitstrom                                                                                                | 22    |
| 5.3 Spannungsfestigkeit                                                                                        | 22    |
| 5.4 Bestimmungswidriger Betrieb und Fehlerbedingungen                                                          | 22    |
| <b>Anhang A</b> (normativ) Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Hitze und Brände                             | 24    |
| <b>Anhang B</b> (normativ) Motorprüfung bei bestimmungswidrigen Bedingungen                                    | 24    |
| <b>Anhang C</b> (normativ) Transformatoren                                                                     | 24    |
| <b>Anhang D</b> (normativ) Meßgerät für die Prüfung des Ableitstromes                                          | 24    |
| <b>Anhang E</b> (normativ) Prüfung der Temperaturerhöhung einer Wicklung                                       | 24    |
| <b>Anhang F</b> (normativ) Messung der Luft- und Kriechstrecken                                                | 24    |
| <b>Anhang G</b> (normativ) Ableitstrom bei Geräten in IT-Systemen                                              | 24    |
| <b>Anhang J</b> (informativ) Tabelle der elektrochemischen Potentiale                                          | 24    |
| <b>Anhang K</b> (normativ) Temperaturabhängige Vorrichtungen                                                   | 24    |
| <b>Anhang H</b> (informativ) Leitfaden über den Schutz gegen Eindringen von Wasser und Fremdkörpern            | 24    |
| <b>Anhang L</b> (normativ) Prüfung des Rückspeiseschutzes                                                      | 26    |
| <b>Anhang M</b> (normativ) Referenzlastbedingungen                                                             | 27    |
| <b>Anhang N</b> (normativ) Belüftung von Batterieräumen und -fächern                                           | 31    |
| <b>Anhang P</b> (normativ) Minimale und maximale Querschnitte für den Anschluß mit Kupferleitern (siehe 3.3.1) | 33    |
| <b>Anhang Q</b> (informativ) A-Abweichungen                                                                    | 34    |
| <b>Anhang R</b> (normativ) Besondere nationale Bedingungen (snc)                                               | 35    |

## 1 Allgemeines

### 1.1 Anwendungsbereich

**1.1.1** Diese Norm gilt für mit Halbleiter-Ventilbauelementen ausgerüstete Zwischenkreis-Wechselstrom-umrichter-Systeme mit Speichereinrichtungen für elektrische Energie im Gleichstromzwischenkreis.

Eine unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) nach dieser Norm hat in erster Linie die Aufgabe, eine beständige Wechselstromversorgung sicherzustellen. Die USV kann darüber hinaus auch dazu dienen, die Qualität der Wechselstromversorgung zu verbessern, indem besonders spezifizierte Werte eingehalten werden.

Diese Norm ist für bewegliche, ortsfeste, befestigte und eingebaute USV für Stromversorgungssysteme bis maximal 1000 V Wechselstrom anwendbar.

Diese Norm betrifft USV, die zur Aufstellung in abgeschlossenen Betriebsräumen vorgesehen sind, und legt Anforderungen fest, mit denen die Sicherheit von Wartungspersonal sichergestellt wird.

Diese Norm soll die Sicherheit der Betriebsmittel sicherstellen, und zwar sowohl von Einzelgeräten als auch von einem System miteinander verbundener Einheiten, die nach den Herstelleranleitungen aufgestellt, betrieben und gewartet werden.

Diese Norm gilt nicht für gleichstrom- oder wechselstromversorgte Steuerungsanlagen und nicht für USV mit rotierenden Umformern.

ANMERKUNG 1: Für USV, bestimmt für den Einsatz in Fahrzeugen, Schiffen oder Flugzeugen, in tropischen Ländern oder in Höhen über 1000 m über NN, können abweichende Anforderungen erforderlich sein.

ANMERKUNG 2: Für USV, die Überspannungen ausgesetzt werden, welche die Überspannungskategorie II nach HD 625.1 S1 übersteigen, können zusätzliche Schutzeinrichtungen in der Netzzuleitung erforderlich sein.

ANMERKUNG 3: Für USV, die für den Einsatz in Bereichen bestimmt sind, in denen das Eindringen von Wasser oder von Fremdkörpern möglich ist, können zusätzliche Anforderungen gestellt werden. Ein Leitfaden für derartige Anforderungen und ihre Prüfung enthält Anhang H.

ANMERKUNG 4: Hersteller werden darauf hingewiesen, daß bestimmte Geräte auf verzerrte Spannungs- und Stromkurvenformen reagieren und hierdurch überlastet werden können. Unsymmetrie oder Gleichspannungsgehalt kann eine Fehlfunktion von Fehlerstrom-Schutzschaltern verursachen. Die Anforderungen von EN 50091-3 „Anforderungen an das Betriebsverhalten“ müssen daher ebenfalls berücksichtigt werden.

ANMERKUNG 5: Integrierte Bauteile (z. B. Batterien) müssen im vorgesehenen Gebrauch, soweit wie praktikabel, ihren entsprechenden Bauteilnormen entsprechen.

**1.1.2** Auch wenn diese Norm nicht für alle Arten von USV gilt, so kann sie doch möglicherweise als Leitfaden für andere Anwendungen mit herangezogen werden. Für bestimmte Anwendungen können Anforderungen notwendig sein, die über die Bestimmungen dieser Norm hinausgehen, z. B. :

- USV für den Betrieb bei hohen Temperaturen, bei starkem Staubanfall, bei Feuchte, bei Erschütterungen, bei entzündbaren Gasen, bei korrosiver oder bei explosionsfähiger Atmosphäre.
- Elektromedizinische Anwendungen mit direkten Verbindungen zum Patienten.

### 1.2 Normative Verweisungen

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

|              |      |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN 50091-1-1 | 1996 | Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)<br>Teil 1-1: Allgemeine Anforderungen und Sicherheitsanforderungen für USV außerhalb abgeschlossener Betriebsräume                                                                                                   |
| EN 50091-2   | 1995 | Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)<br>Teil 2: EMV-Anforderungen                                                                                                                                                                                         |
| ENV 50091-3  | 1998 | Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)<br>Teil 3: Anforderungen an das Betriebsverhalten und Prüfmethoden                                                                                                                                                   |
| EN 60309-1   | 1992 | Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendung –<br>Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60309-1:1988, modifiziert)                                                                                                                             |
| EN 60309-2   | 1992 | Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendung –<br>Teil 2: Stift- und Buchsensteckvorrichtungen mit genormten Anordnungen,<br>Anforderungen und Hauptmaße für die Austauschbarkeit<br>(IEC 60309-2:1989 + Corrigendum April 1992, modifiziert) |
| EN 60439-1   | 1994 | Niederspannung-Schaltgerätekombinationen – Typgeprüfte und partiell<br>typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1:1992 + Corrigendum Dezember 1993)                                                                                                                |

|                        |              |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| EN 60445               | 1990         | Kennzeichnung der Anschlüsse elektrischer Betriebsmittel und einiger bestimmter Leiter – Allgemeine Regeln für ein alphanumerisches Kennzeichnungssystem (IEC 60445:1988)                                                                                             |
| EN 60529               | 1991         | Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)                                                                                                                                                                                                                  |
| EN 60950               | 1992         | Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik                                                                                                                                                                                                                  |
| +A1                    | 1993         | (IEC 60950:1991 + A1:1992 + A2:1993 + A3:1995, modifiziert)                                                                                                                                                                                                           |
| +A2                    | 1993         |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| +A3                    | 1995         |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ENV 61000-2-2          | 1993         | Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) –<br>Teil 2: Umgebungsbedingungen – Hauptabschnitt 2: Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen<br>(IEC 61000-2-2:1990, modifiziert) |
| HD 243 S12             | 1995         | Graphische Symbole für Betriebsmittel – Index, Übersicht und Zusammenstellung der einzelnen Blätter<br>(IEC 60417:1973 + Ergänzungen A:1974 bis M:1994)                                                                                                               |
| HD 384.4.41 S1         | 1996         | Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V –<br>Teil 4: Schutzmaßnahmen –<br>Kapitel 41: Schutz gegen elektrischen Schlag<br>(IEC 60364-4-41:1992, modifiziert)                                                                                    |
| HD 384.4.42 S1<br>+ A2 | 1985<br>1994 | Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V –<br>Teil 4: Schutzmaßnahmen –<br>Kapitel 42: Schutz gegen thermische Einflüsse<br>(IEC 60364-4-42:1980, modifiziert)                                                                                   |
| HD 384.4.46 S1         | 1987         | Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V –<br>Teil 4: Schutzmaßnahmen –<br>Kapitel 46: Trennen und Schalten (IEC 60364-4-46:1981, modifiziert)                                                                                                   |
| HD 625.1 S1            | 1996         | Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen –<br>Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen<br>(IEC 60664-1:1992, modifiziert)                                                                                               |
| IEC 60083              | 1975         | Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use                                                                                                                                                                                                         |
| IEC 60146-4            | 1986         | Semi-conductor converters;<br>Part 4: Method of specifying the performance and test requirements of uninterruptible power systems                                                                                                                                     |
| IEC 60364-4-482        | 1982         | Electrical installations of buildings;<br>Part 4: Protection for safety;<br>Chapter 48: Choice of protective measures as a function of external influences;<br>Section 482: Protection against fire                                                                   |
| IEC 60364-7-707        | 1984         | Electrical installations of buildings;<br>Part 7: Requirements for special installations or locations;<br>Section 707: Earthing requirements for the installations of data processing equipment                                                                       |
| IEC 60536-2            | 1992         | Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock;<br>Part 2: Guidelines to requirements for protection against electric shock                                                                                   |
| IEC 61140              | 1992         | Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment                                                                                                                                                                                     |
| ISO 7000               | 1984         | Graphical symbols for use on equipment                                                                                                                                                                                                                                |

### 1.3 Definitionen

#### 1.3.1 Allgemeines

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen. Angaben über Spannungen und Strom beziehen sich, soweit nicht anders angegeben, auf deren Effektivwerte.

ANMERKUNG: Es ist darauf zu achten, daß Meßgeräte bei nicht-sinusförmigen Spannungen echte Effektivwerte anzeigen.

Weitere Begriffe und Definitionen siehe IEC 60164-4.

##### 1.3.1.1 Unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)

Kombination von Stromrichtern, Schaltern und Energiespeichern, z. B. Batterien, die ein Stromversorgungssystem bildet, das bei Ausfall der Versorgungsspannung eine beständige Versorgung der Last sicherzustellen vermag.

### **1.3.1.2 Beständige Versorgung**

Beständigkeit der Energieversorgung einer Last, wobei Spannung und Frequenz innerhalb festgelegter statischer und dynamischer Toleranzen bleiben und wobei Spannungsverzerrungen und (Kurz-)Unterbrechungen innerhalb der für die Last festgelegten Grenzen bleiben.

### **1.3.1.3 Komponente**

Funktionseinheit, zum Beispiel ein Gleichrichter, ein Wechselrichter oder ein USV-Schalter.

### **1.3.1.4 Umgehung**

Zum Zwischenkreis-Wechselstromumrichter alternativer Strompfad.

### **1.3.1.5 Versorgungsausfall**

Jede Abweichung der Energieversorgung, die zu einem unzulässigen Betriebsverhalten des Verbrauchers führt.

### **1.3.1.6 Netzversorgung**

Energieversorgung, die üblicherweise beständig zur Verfügung steht und die gewöhnlich durch ein Energieversorgungsunternehmen bereitgestellt wird, gelegentlich jedoch aus einer betreibereigenen Anlage.

### **1.3.1.7 Umgehungsversorgung**

Versorgung, die über die Umgehung zugeführt wird.

### **1.3.1.8 Ausgangsscheinleistung**

Dauerscheinleistung als Produkt der Effektivwerte von Ausgangs-Spannung und -Strom. Der Wert gilt für einen Belastungswert in VA oder kVA mit einem festgelegten Leistungsfaktor.

### **1.3.1.9 Ausgangsleistung**

Wirkleistung (Summe der Leistungsanteile der Grundschwingung und der Oberschwingungen), die an den Ausgangsanschlüssen abgegeben wird, in W oder kW.

### **1.3.1.10 Leistungsfaktor der Last**

Kenngröße einer Wechselspannungslast, ausgedrückt durch das Verhältnis von Wirkleistung und Scheinleistung.

### **1.3.1.11 Scheitelfaktor**

Verhältnis des Scheitelwertes zum Effektivwert im Beharrungszustand.

### **1.3.1.12 Bemessungsspannung**

Eingangs- oder Ausgangs-Versorgungsspannung (bei dreiphasiger Versorgung die Außenleiterspannung) nach Herstellerangabe.

### **1.3.1.13 Spannungsbereich**

Bereich der Eingangs- oder Ausgangsspannung nach Herstellerangabe, bestimmt durch den niedrigsten und den höchsten Bemessungswert.

### **1.3.1.14 Bemessungsstrom**

Größtwerte des Eingangs- oder des Ausgangs-Stroms der USV nach Herstellerangabe.

### **1.3.1.15 Nennfrequenz**

Eingangs- oder Ausgangsfrequenz nach Herstellerangabe.

### **1.3.1.16 Frequenzbereich**

Eingangs-Ausgangs-Frequenzbereich nach Herstellerangabe, bestimmt durch den niedrigsten und den höchsten Bemessungswert.

### **1.3.1.17 Bemessungswert der Ausgangsscheinleistung**

Ausgangsscheinleistung nach Herstellerangabe.

### **1.3.1.18 Bemessungswert der Ausgangsleistung**

Ausgangsleistung nach Herstellerangabe.

### **1.3.1.19 Rückspeisung**

Betriebszustand, in dem ein Teil der innerhalb der USV verfügbaren Spannung oder Energie auf einen der Eingänge entweder direkt oder über einen Ableitstrompfad zurückgespeist wird.

### 1.3.2 Betriebsbedingungen

#### 1.3.2.1 Referenzlast

Betriebsart, die bei bestimmungsgemäßem Gebrauch nach den Herstellerangaben den ungünstigsten Lastbedingungen möglichst nahe kommt. Wenn aber die tatsächlichen Bedingungen offensichtlich schärfer sein können, dann die Höchstbelastungen nach Herstellerangaben. Es ist eine Belastung anzuwenden, die dem Höchstwert des Möglichen entspricht.

ANMERKUNG: Beispiele für Referenzlastbedingungen von USV siehe Anhang M.

#### 1.3.2.2 Lineare Belastung

Belastung, bei der der Quelle entnommene Strom der folgenden Beziehung gehorcht :

$$I = U/Z$$

Dabei ist:

- $I$  Laststrom;
- $U$  Versorgungsspannung;
- $Z$  Lastimpedanz.

#### 1.3.2.3 Nichtlineare Belastung

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

#### 1.3.2.4 Ersatzstromversorgung

Energieversorgung, die vorgesehen ist, die Netzversorgung bei einem Netzausfall zu ersetzen.

#### 1.3.2.5 Batteriebetrieb

Betrieb der USV unter den folgenden Bedingungen:

- die Netzversorgung ist abgeschaltet oder außerhalb einer vorgegebenen Toleranz;
- die Batterie wird entladen;
- die Belastung liegt innerhalb der vorgegebenen Werte;
- die Ausgangsspannung liegt innerhalb der vorgegebenen Toleranzen.

#### 1.3.2.6 Überbrückungszeit

Mindestzeitspanne, für die die USV beständige Versorgung der Last unter festgelegten Betriebsbedingungen sicherstellt, wenn bei Ausfall der Netzversorgung die Energiespeicher nach 1.3.2.7 aufgeladen sind und am Beginn ihrer Lebensdauer stehen.

#### 1.3.2.7 Wiederaufladezeit

Längste Zeitspanne zur ausreichenden Wiederaufladung der USV-Energiespeicher mit der vorhandenen Ladeleistung für eine weitere Entladung (nach einer Entladung nach 1.3.2.6 – bei den festgelegten Betriebsbedingungen der USV).

ANMERKUNG: Es handelt sich um die Zeitspanne, die nach einer Entladung mit der Überbrückungszeit zum Wiederaufladen benötigt wird, um genügend Energie für eine Wiederholung der Entladung zur Verfügung zu haben.

### 1.3.3 Beweglichkeit

Es gelten die Definitionen von 1.2.3/RD.

#### 1.3.4 Schutzklassen (Schutz gegen elektrischen Schlag)

Es gelten die Definitionen von 1.2.4/RD.

#### 1.3.5 Anschlüsse

Es gelten die Definitionen von 1.2.5/RD zusammen mit Folgendem:

##### 1.3.5.1 Leistungskabel

Flexibles Verbindungskabel.

##### 1.3.6 Gehäuse

Es gelten die Definitionen von 1.2.6/RD.

### 1.3.7 Zugänglichkeit

Es gelten die Definitionen von 1.2.7.2/RD, 1.2.7.3/RD und 1.2.7.4/RD.

ANMERKUNG: Abgeschlossene Betriebsräume im Sinne dieser Norm sind definiert als geschützte elektrische Betriebsräume oder ähnliche Räume, zu denen der Zugang für alle Personen mit Ausnahme von Elektrofachkräften versperrt ist.

### 1.3.8 Arten von Stromkreisen

Es gelten die Definitionen von 1.2.8/RD zusammen mit Folgendem:

ANMERKUNG: Siehe Abschnitt 2 für grundsätzliche konstruktive Anforderungen bezüglich der Anwendung von SELV-Kreisen.

### 1.3.9 Isolierung

Es gelten die Definitionen von 1.2.9/RD.

### 1.3.10 Luft- und Kriechstrecken

Es gelten die Definitionen von 1.2.10/RD.

### 1.3.11 Bauteile

Es gelten die Definitionen von 1.2.11/RD.

### 1.3.12 Systeme der elektrischen Energieversorgung

Es gelten die Definitionen von 1.2.12/RD.

### 1.3.13 Entflammbarkeit

Es gelten die Definitionen von 1.2.13/RD.

### 1.3.14 Verschiedenes

Es gelten die Definitionen von 1.2.14.2/RD, 1.2.14.3/RD, 1.2.14.4/RD, 1.2.14.7/RD und 1.2.14.8/RD zusammen mit Folgendem:

#### 1.3.14.1 Typprüfung

Es gelten die Definitionen von 1.2.14.1/RD zusammen mit Folgendem:

ANMERKUNG: Anwender sollten wissen, daß für Einheiten mit größeren Abmessungen und/oder Leistungen geeignete Einrichtungen für die Vorführung für einige der Typprüfungen möglicherweise nicht existieren oder nicht wirtschaftlich anwendbar sind.

Dies gilt auch für einige der elektrischen Prüfungen, für die entsprechende Einrichtungen auf dem Markt nicht erhältlich sind oder spezielle Einrichtungen erfordern, die in der Ausrüstung einer Fertigungsstätte nicht enthalten sind.

Unter derartigen Bedingungen kann der Hersteller eine der folgenden Maßnahmen wählen:

1. Beauftragung eines anerkannten Prüfinstituts zur Ausführung der entsprechenden Prüfungen. Die Zertifizierung durch Dritte muß für den Nachweis einer Übereinstimmung mit wichtigen Anforderungen als ausreichend angesehen werden.
2. Nachweis, daß die Ausführung den Anforderungen entspricht entweder durch Berechnung oder durch Erfahrung und/oder Prüfung ähnlicher Konstruktionen unter ähnlichen Bedingungen.

Die Prüfung von Parametern, die nicht als Stückprüfung aufgeführt sind, muß zwischen Hersteller und Käufer als Vertragsbestandteil vereinbart werden.

## 1.4 Allgemeine Anforderungen

### 1.4.1 USV-Konstruktion und -Ausführung

USV müssen so bemessen und ausgeführt sein, daß unter Bedingungen des bestimmungsgemäßen Betriebs und im Fehlerfall Schutz gegen elektrischen Schlag und andere Gefahren gegeben ist. Weiterhin muß Schutz gegen gefährliche Brände gegeben sein, deren Ursprung innerhalb der USV oder angeschlossener Verbraucher im Anwendungsbereich dieser Norm liegt.

Gehen von der USV Gefahren aus, die in dieser Norm nicht näher behandelt sind, so darf der Grad der Sicherheit nicht geringer sein, als diese Norm es allgemein fordert.

*Prüfung: Wenn nicht anders angegeben durch Besichtigung und alle entsprechenden Prüfungen.*

ANMERKUNG: Wenn erkannt wird, daß zusätzliche Anforderungen festzulegen sind, sollte das zuständige Komitee unverzüglich darauf hingewiesen werden.