

	DIN IEC 62040-3 (VDE 0558-530)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.160.40	Entwurf Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) – Teil 3: Methoden zum Festlegen der Leistungs- und Prüfungsanforderungen (IEC 22H/110/CD:2009) Uninterruptible power systems (UPS) – Part 3: Method of specifying the performance and test requirements (IEC 22H/110/CD:2009) Alimentations sans interruption (ASI) – Partie 3: Méthode de spécification des performances et procédures d'essai (CEI 22H/110/CD:2009) Anwendungswarnvermerk Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2009-07-06 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren. Stellungnahmen werden erbeten – vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@vde.com in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden – oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main. Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen. Gesamtumfang 104 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE	Einsprüche bis 2009-09-30 Vorgesehen als Änderung von DIN EN 62040-3 (VDE 0558-530):2002-02 DIN EN 62040-3 Berichtigung 1 (VDE 0558-530 Berichtigung 1):2003-11

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	6
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen.....	11
3 Begriffe.....	11
3.1 Systeme und Komponenten	11
3.2 Betriebsverhalten von Systemen und Komponenten	15
3.3 Technische Daten – Allgemeines	21
3.4 Eingangswerte	25
3.5 Ausgangswerte	26
4 Umgebungsbedingungen.....	29
4.1 Einleitung	29
4.2 Normalbedingungen.....	29
4.3 Außergewöhnliche Bedingungen.....	31
5 Elektrische Bedingungen, Betriebsverhalten und vereinbarte Werte	32
5.1 Allgemeines	32
5.2 Kenndaten des USV-Eingangs	33
5.3 Kenndaten des USV-Ausgangs	34
5.4 Spezifikation des Batteriebetriebes	39
5.5 Spezifikation des USV-Schalters	40
5.6 Kommunikationsstromkreise.....	41
6 USV-Prüfungen.....	41
6.1 Zusammenfassung	41
6.2 Verfahren für Stückprüfungen.....	45
6.3 Prüfverfahren am Aufstellungsort	48
6.4 Typprüfverfahren (elektrisch).....	48
6.5 Typprüfverfahren (Umweltprüfungen).....	59
6.6 Prüfungen von USV-Komponenten (wenn die USV nicht als komplettes Gerät geprüft wird)	61
Anhang A (informativ) USV-Konfigurationen	63
A.1 Einzel-USV.....	63
A.2 Parallel-USV	66
A.3 Redundante USV	67
Anhang B (informativ) Topologien von USV-Systemen.....	69
B.1 Topologie für Dauerbetrieb	69
B.2 Topologie für Dauerbetrieb mit Umgehung	70
B.3 Netzparallele Topologie	71

	Seite
B.4 Netzparallele Topologie mit Umgehung	71
B.5 Passive Bereitschaftstopologie.....	72
Anhang C (informativ) USV-Schalteranwendungen	74
C.1 Lastschalter	74
C.2 USV-Umschalter, Umgehungsschalter.....	76
C.3 Trennschalter.....	76
C.4 Handumgehungsschalter.....	77
C.5 Kuppelschalter.....	78
C.6 Schalterkombinationen	79
Anhang D (informativ) Richtlinien für die Kundenspezifikation.....	80
D.1 Von der USV zu versorgende Last.....	80
D.3 Energiespeichereinrichtung (Batterie – soweit zutreffend).....	81
D.4 Physikalische Anforderungen und Anforderungen an die Umgebung	81
D.5 Elektromagnetische Verträglichkeit	82
D.6 Datenblatt für USV – Herstellerangaben	82
Anhang E (normativ) Nichtlineare Referenzlast	86
E.1 Scheinleistungsbemessung der nichtlinearen Referenzlast.....	86
E.2 Einstellungen	86
E.3 Aufbau der Schaltung	87
Anhang F (informativ) Prüfung des Rückspeisungsschutzes	88
Anhang G (normativ) Ausfall der Netzversorgung – Prüfverfahren	89
G.1 Prüfung – Hochohmiger Netzausfall.....	89
G.2 Prüfung – Niederohmiger Netzausfall	89
Anhang H (informativ) Dynamische Ausgangsleistung – Messverfahren	90
H.1 Bewertungsverfahren	90
H.2 Grafische Validierungsverfahren	91
Anhang I (informativ) Energetischer Wirkungsgrad von USV über 10 kVA.....	93
I.1 Einleitung	93
I.2 Betroffene Einrichtungen	93
I.3 Mindestwert des energetischen Wirkungsgrades im Normalbetrieb	93
I.4 Weitere Reserven für den energetischen Wirkungsgrad	95
I.5 Messverfahren für den Wirkungsgrad	96
Anhang J (informativ) Funktionale Sicherheit von USV.....	99
J.1 Einleitung	99
J.2 Sicherheits-Integritätslevel	99
J.3 Verfügbarkeit	100
J.4 Industriepraxis – Stufen der Verfügbarkeit	101
Anhang K (informativ) Umweltinformationen für die USV.....	102
K.1 Einleitung	102

	Seite
K.2 Beschreibung von Fakten, die vom USV-Lieferanten anzugeben sind	102
Anhang L (informativ) Literaturhinweise	104
Bilder	
Bild 5.3.4 – Typischer „nichtsinusförmiger“ Kurvenverlauf der Ausgangsspannung	37
Kurve 1 – Dynamische Ausgangsleistung der Klassifikation 1	38
Kurve 2 – Dynamische Ausgangsleistung der Klassifikation 2	38
Kurve 3 – Dynamische Ausgangsleistung der Klassifikation 3	39
Bild 6.4.2.11.6 – Prüfverfahren für eine lineare Last	54
Bild 6.4.3.3.5 – Prüfverfahren für eine nichtlineare Referenzlast	57
Bild A.1 – Einzel-USV mit einem gemeinsamen Gleichrichter für Wechselrichter und Batterie	64
Bild A.2 – Einzel-USV mit getrenntem Batterieladegerät	64
Bild A.3 – Einzel-USV mit Gleich- und Wechselstromausgang	65
Bild A.4 – Einzel-USV mit Umgehung	65
Bild A.5a) – Teilparallel-USV (mit parallel geschalteten Wechselrichtern)	66
Bild A.5b) – Parallel-USV (mit parallel geschalteten USV-Blöcken)	66
Bild A.6 – Bereitschaftsredundante USV/doppelte Sammelschiene mit STS... ..	67
Bild A.7 – Bereitschaftsredundante USV mit gemeinsamer Umgehung	67
Bild A.8 – Parallelredundante USV ohne Umgehung	68
Bild A.9 – Beispiel für eine USV mit doppelter Sammelschiene, die aus zwei Einzel-USV mit Umgehung gebildet wird	68
Bild B.1 – Topologie für Dauerbetrieb	69
Bild B.2 – Topologie für Dauerbetrieb mit Umgehung	70
Bild B.3 – Netzparallele Topologie	71
Bild B.4 – Netzparallele Topologie mit Umgehung	72
Bild B.5 – Passive Bereitschaftstopologie	72
Bild C.1 – USV-Lastschalter	74
Bild C.2 – USV-Lastschalter in einer parallelen USV-Anwendung	75
Bild C.3 – USV-Lastschalter in Anwendungen mit Lastaufteilung	75
Bild C.4 – Umgehungsschalter	76
Bild C.6 – Trennung eines Umgehungsschalters	76
Bild C.7 – Trennung eines Trennschalters	77
Bild C.8 – Trennschalter mit Unterbrecherfunktion	77
Bild C.9 – Interner Handumgehungsschalter	77
Bild C.10 – Äußerer Handumgehungsschalter	78
Bild C.11 – Kuppelschalter in Anwendungen mit doppelter Sammelschiene	78
Bild C.12 – Kuppelschalter in Anwendungen mit dreifacher Sammelschiene	78
Bild C.13 – USV-Schalterkombination mit Umgehungsschalter, Lastschalter und Trennschalter	79
Bild E.1 – Nichtlineare Referenzlast	86
Bild G.1 – Anschluss an die Prüfschaltung	89

	Seite
Bild H.2.2 – Beispiel: Momentane Spannungsänderung gemäß Kurve 1 von 5.4.3	92
Tabellen	
Tabelle 1 – Lastminderungsfaktoren bei einem Einsatz in Höhen über 1 000 m	30
Tabelle 2 – USV-Prüfplan	43
Tabelle 6.5.2.2 – Fallprüfung	59
Tabelle I.1 – Wirkungsgrad für USV mit der Klassifikation VSI – S... ..	94
Tabelle I.2 – Wirkungsgrad für USV mit der Klassifikation VI und VFI außer VSI – S... ..	94
Tabelle I.3 – Wirkungsgrad für USV mit der Klassifikation VFD.....	95
Tabelle I.4 – Zusätzlicher Eingangs- oder Ausgangstransformator	95
Tabelle I.5 – Zusätzlicher Eingangsfilter für Oberschwingungsstrom	96
Tabelle J.1 – Sicherheits-Integritätslevel für USV	99
Tabelle K.1 – Umweltinformationen für die USV (EIUSV).....	103

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 22H/110/CD:2009 „Uninterruptible power systems (UPS) – Part 3: Method of specifying the performance and test requirements“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine autorisierte deutsche Übersetzung.

Das internationale Dokument wurde vom SC 22H „Uninterruptible power systems (UPS)“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

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

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

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium K 331 „Leistungselektronik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

ANMERKUNG Bild C.5 in Anhang C sowie Überschrift D.2 in Anhang D fehlen, wie auch in der englischen Originalfassung, die unverändert übernommen wurde.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 62040-3 (VDE 0558-530):2002-02 und DIN EN 62040-3 Berichtigung 1 (VDE 0558-530 Berichtigung 1):2003-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung von Abschnitt 5.3.4, Leistungsklassifikation;
- b) Ergänzung in 6.1.6, Tabelle 2;
- c) Ergänzung der Anhänge H, I, J und K.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

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

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	Normen der Reihe IEC 60050	–	–
Normen der Reihe EN 60068-2	Normen der Reihe IEC 60068-2	Normen der Reihe DIN EN 60068-2 (VDE 0468-2)	VDE 0468-2
EN 60146-1-1:1993	IEC 60146-1-1:1991	DIN EN 60146-1-1 (VDE 0558-11):1994-03-	VDE 0558-11
–	IEC 60146-1-2:1991	–	–
EN 60146-1-3:1993	IEC 60146-1-3:1991	DIN EN 60146-1-3 (VDE 0558-8):1994	VDE 0558-8
–	IEC 60146-3:1977 zurückgezogen, ersetzt durch:	–	–
EN 60146-2:2000	IEC 60146-2:1999	DIN EN 60146-2 (VDE 0558-2):2001-02	VDE 0558-2
Normen der Reihe EN 60309	Normen der Reihe IEC 60309	Normen der Reihe DIN EN 60309 (VDE 0623)	VDE 0623
–	IEC 60364-4	–	–
–	IEC 60478-1:1974 zurückgezogen	–	–
–	IEC 60478-2:1986 zurückgezogen, ersetzt durch:	–	–
EN 61204:1995 + A1:2001	IEC 61204:1993 + A1:2001	DIN EN 61204 (VDE 0557-1):2001-11	VDE 0557-1
–	IEC 60478-3:1989 zurückgezogen, ersetzt durch:	–	–
EN 61204-3:2000	IEC 61204-3:2000	DIN EN 61204-3 (VDE 0557-3):2001-10	VDE 0557-3
–	IEC 60478-4:1976	–	–
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
–	IEC 60686:1980 zurückgezogen	–	–
EN 60950-1	IEC 60950-1	DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1)	VDE 0805-1
EN 60990	IEC 60990	DIN EN 60990 (VDE 0106-102)	VDE 0106-102
EN 61000-2-2	IEC 61000-2-2	DIN EN 61000-2-2 (VDE 0839-2-2)	VDE 0839-2-2

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
– EN 61000-3-12	IEC 61000-3-4 zurückgezogen, ersetzt durch: IEC 61000-3-12	– DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12)	– VDE 0838-12
EN 61140	IEC 61140	DIN EN 61140 (VDE 0140-1)	VDE 0140-1
EN 62040-2	IEC 62040-2	DIN EN 62040-2 (VDE 0558-520)	VDE 0558-520
EN 61672-1	IEC 61672-1	DIN EN 61672-1	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-2 (VDE 0468-2) (Reihe), *Umweltprüfungen*

DIN EN 60146-1-1 (VDE 0558-11):1994-03, *Halbleiter-Stromrichter – Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter – Teil 1-1: Festlegung der Grundanforderungen (IEC 60146-1-1:1991); Deutsche Fassung EN 60146-1-1:1993*

DIN EN 60146-1-3 (VDE 0558-8):1994, *Halbleiter-Stromrichter – Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter – Teil 1-3: Transformatoren und Drosselspulen (IEC 60146-1-3:1991); Deutsche Fassung EN 60146-1-3:1993*

DIN EN 60146-2 (VDE 0558-2):2001-02, *Halbleiter-Stromrichter – Teil 2: Selbstgeführte Halbleiter-Stromrichter einschließlich Gleichstrom-Direktumrichter (IEC 60146-2:1999); Deutsche Fassung EN 60146-2:2000*

DIN EN 60309 (VDE 0623) (Reihe), *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000*

DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1), *Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen*

DIN EN 60990 (VDE 0106-102), *Verfahren zur Messung von Berührungsstrom und Schutzleiterstrom*

DIN EN 61000-2-2 (VDE 0839-2-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 2-2: Umgebungsbedingungen – Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen*

DIN EN 61000-3-12 (VDE 0838-12), *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-12: Grenzwerte – Grenzwerte für Oberschwingungsströme, verursacht von Geräten und Einrichtungen mit einem Eingangsstrom > 16 A und ≤ 75 A je Leiter, die zum Anschluss an öffentliche Niederspannungsnetze vorgesehen sind*

DIN EN 61140 (VDE 0140-1), *Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel*

DIN EN 61204 (VDE 0557-1):2001-11, *Stromversorgungsgeräte für Niederspannung mit Gleichstromausgang – Eigenschaften (IEC 61204:1993, modifiziert + A1:2001); Deutsche Fassung EN 61204:1995 + A1:2001*

DIN EN 61204-3 (VDE 0557-3):2001-10, *Stromversorgungsgeräte für Niederspannung mit Gleichstromausgang – Teil 3: Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) (IEC 61204-3:2000); Deutsche Fassung EN 61204-3:2000*

DIN EN 61672-1, *Elektroakustik – Schallpegelmesser – Teil 1: Anforderungen*

DIN EN 62040-2 (VDE 0558-520), *Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) – Teil 2: Anforderungen an die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)*

Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) – Teil 3: Methoden zum Festlegen der Leistungs- und Prüfungsanforderungen

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm gilt für elektronische unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme mit Speichereinrichtungen für elektrische Energie im Gleichstrom-Zwischenkreis. Ein unterbrechungsfreies Stromversorgungssystem (USV) nach dieser Norm hat in erster Linie die Aufgabe, eine beständige Wechselstromversorgung sicherzustellen. Eine USV kann darüber hinaus auch dazu dienen, die Qualität der Wechselstromversorgung zu verbessern, indem besonders festgelegte Kennwerte eingehalten werden.

Es wurden verschiedenartige USV entwickelt, um den Verbraucheranforderungen hinsichtlich Beständigkeit und Güte der Stromversorgung für verschiedene Lastarten über einen weiten Leistungsbereich von weniger als 100 W bis zu einigen MW Genüge zu tun. Bezüglich weiterer Information über einige der verfügbaren Lastarten wird auf die Anhänge A und B verwiesen.

Diese Norm gilt für elektronische USV:

- a) für ein- oder dreiphasige Ausgangsspannung mit fester Frequenz;
- b) mit einer Energiespeichereinrichtung im Gleichstrom-Zwischenkreis, sofern nichts anderes festgelegt ist;
- c) mit einer Nennspannung, die 1 000 V Wechselspannung nicht überschreitet;
- d) für bewegliche, ortsfeste und/oder fest montierte Einrichtungen.

Diese Norm behandelt auch Prüf- und Leistungsanforderungen für Leistungsschalter, die Bestandteil einer USV und dem Ausgang der USV zugeordnet sind. Hierin eingeschlossen sind Lastschalter, Umgehungschalter, Trennschalter und Kuppelschalter. Diese Schalter wirken mit anderen USV-Komponenten zusammen, um die beständige Versorgung der Last sicherzustellen. Eigenständige statische Transfersysteme werden in IEC 62310-3 behandelt und gehören nicht zum Anwendungsbereich dieser Norm.

Darüber hinaus bezieht sich diese Norm nicht auf herkömmliche Netz-Verteilertafeln, Gleichrichter-Eingangsschalter oder Gleichstromschalter (z. B. für Batterien, Gleichrichterausgänge oder Wechselrichtereingänge usw.) und nicht auf USV mit drehenden elektrischen Maschinen.

Diese Norm soll das Betriebsverhalten einer vollständigen USV und nicht von einzelnen USV-Komponenten festlegen. Die einzelnen USV-Komponenten werden in den IEC-Publikationen behandelt, die in den Literaturhinweisen im Anhang L aufgeführt sind und die anzuwenden sind, soweit sie dieser Norm nicht widersprechen. Des Weiteren behandeln die Anhänge I, J und K den energetischen Wirkungsgrad, die funktionale Sicherheit bzw. Umweltinformationen.

ANMERKUNG 1 In dieser Norm wird beachtet, dass der wesentliche Markt für USV-Anwendungen im Zusammenhang mit Einrichtungen der Informationstechnik steht, in denen Netzteile verwendet werden, die für die USV eine nichtlineare Last darstellen. Die Bemessung des USV-Ausgangs wird so festgelegt, dass sowohl nichtlineare als auch lineare Belastungen zulässig sind, allerdings sind abweichende Herstellerangaben zu beachten.

Hinweise in dieser Norm auf lineare Belastungen beschränken sich lediglich auf Prüfverfahren oder dienen der Auswertung diesbezüglicher zusätzlicher Herstellerangaben.

ANMERKUNG 2 Nichtlineare Lasten dürfen für eine begrenzte Dauer auch mit nichtsinusförmiger Spannung versorgt werden. Für die Benutzung einer USV mit nichtsinusförmiger Ausgangsspannung über die in dieser Norm empfohlene Überbrückungszeit hinaus sollte die Zustimmung des Herstellers der Verbrauchergeräte eingeholt werden.

ANMERKUNG 3 Für andere USV-Ausgangsfrequenzen als 50 Hz oder 60 Hz sind Festlegungen zum Betriebsverhalten zwischen Hersteller und Kunde besonders zu vereinbaren.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050, Reihe, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*

IEC 60068-2, Reihe, *Environmental testing – Part 2: Tests*

IEC 60146-1-1, 1991, *Semiconductor converters – General requirements and line commutated convertors – Part 1-1: Specifications of basic requirements*

IEC 60146-1-2, 1991, *Semiconductor converters – General requirements and line commutated convertors – Part 1-2: Application guide*

IEC 60146-2, 1999, *Semiconductor converters – General requirements and line commutated convertors – Part 2: Self-commutated semiconductor converters including direct d. c. converters*

IEC 60364-4, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety shock*

IEC 60529, 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60950-1, *Safety of information technology equipment, including electrical business equipment*

IEC 60990, *Methods of measurement of touch-current and protective conductor current*

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

IEC 61000-3-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-4: Limits – Limitation of emission of harmonics for equipment with rated current greater than 16 A*

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

IEC 62040-2, *Uninterruptible power systems (UPS) – Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements*

IEC 61672-1, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe und Definitionen. Soweit möglich werden die Begriffe des IECV verwendet, insbesondere die von IEC 60050(551).

Wenn ein bereits vorhandener IECV-Begriff ergänzt wird, wird dieser Umstand nach der Verweisung auf das IECV durch das Wort „modifiziert“ angezeigt.

Die Begriffe wurden wie folgt in Abschnitte unterteilt.

3.1 Systeme und Komponenten

3.1.1

unterbrechungsfreies Stromversorgungssystem

USV

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

ANMERKUNG Eine beständige Versorgung einer Last liegt vor, wenn Spannung und Frequenz innerhalb der Bemessungswerte des stationären und des transienten Toleranzbereiches und Verzerrungen und Unterbrechungen innerhalb der für die Last festgelegten Grenzen bleiben. Ein Ausfall der Eingangsstromversorgung tritt ein, wenn Spannung und Frequenz außerhalb der Bemessungswerte des stationären und des transienten Toleranzbereiches oder Verzerrungen und Unterbrechungen außerhalb der für die USV festgelegten Grenzen liegen.

3.1.2

elektronischer Leistungs-Stromrichter

betriebsfähiges Gerät zum elektronischen Leistungsumrichten, das ein oder mehrere elektronische Ventilelemente, falls erforderlich Transformatoren und Filter, und gegebenenfalls Hilfsstromkreise enthält

ANMERKUNG Im Englischen sind die zwei Schreibweisen "convector" und "converter" im Gebrauch, und beide sind korrekt.

[IEV 551-12-01]

3.1.3

USV-Komponente

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

3.1.4

USV-Gleichrichter

elektronischer Stromrichter zum Gleichrichten

[IEV 551-02-05, modifiziert]

3.1.5

USV-Wechselrichter

elektronischer Stromrichter zum Wechselrichten

[IEV 551-02-06, modifiziert]

3.1.6

Energiespeichersystem

System bestehend aus einfach oder mehrfach vorhandenen Einrichtungen, das so bemessen ist, dass es den USV-Wechselrichter für die benötigte Überbrückungszeit mit Energie versorgt

ANMERKUNG Beispiele für Energiespeichersysteme sind u. a. Batterien, Brennstoffzellen und Schwungkraftsysteme.

3.1.7

Gleichstrom-Zwischenkreis

Gleichstrom-Leistungsverbindung zwischen Gleichrichter oder Gleichrichter/Ladegerät und Wechselrichter

3.1.8

Batterie

Gruppe elektrochemischer Zellen gleicher Art, die elektrisch so verbunden sind, dass sie gemeinsam wirken

[IEV 151-12-11, modifiziert]

3.1.9

Sekundärbatterie (aus elektrochemischen Zellen)

zusammengesetztes System, in dem elektrische Energie chemische Reaktionen auslöst oder umgekehrt die durch chemische Reaktionen freigesetzte Energie im Wesentlichen als elektrische Energie abgegeben wird

[IEV 111-15-10]

ANMERKUNG 1 Eine verschlossene Batterie besteht aus Zellen, die jedoch ein Ventil besitzen, das den Austritt von Gas erlaubt, wenn der Innendruck einen vorbestimmten Grenzwert überschreitet. Die Abkürzung für verschlossene Bleibatterien ist VRLA-Zelle. [IEV 482-05-15, modifiziert]

ANMERKUNG 2 Eine geschlossene Zelle besteht aus Zellen, deren Deckel mit einer Öffnung versehen ist, durch die Elektrolyseprodukte und Gase frei oder durch ein Entlüftungssystem aus der Zelle in die Atmosphäre entweichen können. [IEV 482-05-14, modifiziert]

3.1.10

Schwungkraftsystem

mechanisches Energiespeichersystem, in dem gespeicherte kinetische Energie im Batteriebetrieb in Gleichstromenergie umgewandelt werden kann

3.1.11

Batterieladegerät

Gerät zur Umformung von Wechselstrom in Gleichstrom, um eine Batterie wieder aufzuladen

3.1.12

USV-Schalter

steuerbare Schalteinrichtung, die je nach den zutreffenden Anforderungen an die Beständigkeit der Versorgung der Last zur Verbindung oder Trennung von Versorgungsanschlüssen der USV-Baugruppe mit der oder von der Umgehung oder Last verwendet wird

ANMERKUNG Genaue Anwendungen von USV-Schaltern sind im Anhang C enthalten.

3.1.13

USV-Umschalter

USV-Schalter, der zum Umschalten einer Last von einer Quelle zu einer anderen benutzt wird

ANMERKUNG Eine Umschaltung stellt die Tätigkeit des Schaltens des Stromversorgungspfades zur Last von einer Quelle zu einer anderen Quelle dar.

3.1.14

elektronischer Leistungsschalter

USV-Schalter, der wenigstens ein steuerbares (Halbleiter-) Ventilbauelement enthält

ANMERKUNG Ein Beispiel für einen elektronischen Leistungsschalter ist ein statischer Umgehungsschalter.
[IEV 551-13-01, modifiziert]

3.1.15

mechanischer Leistungsschalter

USV-Schalter mit mechanisch trennbaren Kontakten

3.1.16

Hybrid-Leistungsschalter

USV-Schalter mit mechanisch trennbaren Kontakten kombiniert mit mindestens einem steuerbaren elektronischen Ventilbauelement

3.1.17

selbstgelöschter elektronischer Schalter

elektronischer Schalter, bei dem die Kommutierungsspannung von Komponenten innerhalb des elektronischen Schalters bereitgestellt wird

3.1.18

netzgelöschter elektronischer Schalter

elektronischer Schalter, bei dem die Kommutierungsspannung durch das Netz bereitgestellt wird

3.1.19

Lastschalter

USV-Schalter, der unter normalen Bedingungen im Stromkreis Ströme einschalten, führen und unterbrechen kann und der unter festgelegten außergewöhnlichen Bedingungen im Stromkreis Ströme einschalten, für eine festgelegte Zeit führen und unterbrechen kann

3.1.20

Trennschalter

mechanischer USV-Schalter, der in der offenen Stellung eine isolierende Trennstücke aufweist und der in Übereinstimmung mit den Betriebsbedingungen der USV in der Lage sein kann, Ströme einzuschalten, zu führen und zu unterbrechen

ANMERKUNG Beispiele für Trennschalter sind rückstellbare Leistungsschalter und handbetätigte Trenner.

3.1.21

Kuppelschalter

USV-Schalter, der zwei oder mehr Wechselstrom-Sammelschienen miteinander verbinden kann

3.1.22

Handumgehungsschalter

USV-Schalter zur Freischaltung eines Abschnittes oder mehrerer Abschnitte einer USV und zur Erhaltung der beständigen Versorgung der Last über einen alternativen Weg bei Wartungsarbeiten

3.1.23

USV-Schalterkombination

USV-Schalter, der zwei oder mehrere der in 3.1.19 bis 3.1.22 beschriebenen Funktionen ausführt

3.1.24

freigehalten – leer

3.1.25

Eingangswechselstromversorgung

Netz- oder Ersatzstromversorgung für die USV und die Umgehungsstromkreise (einschließlich von Revisionsumgehungen)

3.1.26

Umgehung

zum Zwischenkreis-Wechselstromumrichter alternativer Strompfad

3.1.27

Revisionsumgehung(spfad)

alternativer Strompfad, der der Aufrechterhaltung der beständigen Versorgung der Last bei Wartungsarbeiten dient

3.1.28

statische Umgehung (elektronische Umgehung)

zum Zwischenkreis-Wechselstromumrichter alternativer Strompfad (Netz- oder Ersatzstromversorgung), dessen Steuerung über einen elektronischen Leistungsschalter wie z. B. Transistoren, Thyristoren, Triacs oder andere Halbleiterbauelemente erfolgt

3.1.29

USV-Block

vollständige USV, die mindestens eine von jeder der folgenden Komponenten enthält: USV-Wechselrichter, USV-Gleichrichter, Batterie oder andere Energiespeichereinrichtungen

ANMERKUNG Ein USV-Block kann mit anderen USV-Blöcken eine Parallel-USV oder eine redundante USV bilden.

3.1.30

Einzel-USV

USV, die nur einen einzigen USV-Block enthält

3.1.31

Parallel-USV

USV mit zwei oder mehreren USV-Blöcken im Parallelbetrieb

3.1.32

freigehalten – leer

3.1.33

redundantes System

Hinzufügen von Komponenten oder Gruppen von Komponenten in einem System, um die beständige Versorgung der Last zu verbessern

3.1.34

teilredundante USV

USV mit Redundanz bezüglich der Wechselrichter oder bezüglich der Wechselrichter und/oder anderer USV-Komponenten

3.1.35

bereitschaftsredundante USV

USV, in der ein oder mehrere USV-Blöcke in Bereitschaft gehalten werden, für den Fall, dass der in Betrieb befindliche USV-Block ausfällt

3.1.36

parallelredundante USV

USV mit parallelen und unter Lastverteilung arbeitenden USV-Blöcken, wobei beim Ausfall eines oder mehrerer USV-Blöcke die verbleibenden USV-Blöcke die Gesamtlast übernehmen können

3.2 Betriebsverhalten von Systemen und Komponenten

3.2.1

Netzstromversorgung

Stromversorgung, die üblicherweise ständig zur Verfügung steht und die gewöhnlich durch ein Energieversorgungsunternehmen bereitgestellt wird, gelegentlich jedoch auch aus einer betriebsbereigenen Anlage erfolgt

3.2.2

Ersatzstromversorgung

Stromversorgung, die dazu vorgesehen ist, die Netzstromversorgung bei einem Netzausfall zu ersetzen

3.2.3

Umgehungsversorgung

Stromversorgung, die über die statische Umgehung oder die Revisionsumgehung zugeführt wird

3.2.4

Rückspeisung

Betriebszustand, bei dem eine innerhalb der USV verfügbare Spannung oder Energie im Batteriebetrieb und ohne vorhandene Eingangswechselstromversorgung entweder direkt oder über einen Fehlerstrompfad in einen der Eingangsanschlüsse zurückgespeist wird

3.2.5

Normallast

Last, die im Normalbetrieb bei bestimmungsgemäßem Gebrauch nach den Herstellerangaben den ungünstigsten Lastbedingungen möglichst nahe kommt

3.2.6

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 Die Anwendung einer linearen Last an einer sinusförmigen Spannung ergibt einen sinusförmigen Strom.

3.2.7

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

3.2.8

Ausfall der Stromversorgung

jede Abweichung der Stromversorgung, die zu einem unzulässigen Betriebsverhalten des Verbrauchers führen kann

3.2.9

beständige Versorgung der Last

Beständigkeit der Versorgung einer Last, wobei Spannung und Frequenz innerhalb der Bemessungswerte des stationären und des transienten Toleranzbereiches und Verzerrungen und Unterbrechungen der Stromversorgung innerhalb der für die Last festgelegten Grenzen bleiben

3.2.10

überlagerter Wechselstrom im Batteriezweig

dem Batteriestrom überlagerter effektiver Wechselanteil

3.2.11

freigehalten – leer

3.2.12

USV-Normalbetrieb

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

- a) die Eingangswechselstromversorgung (einschließlich Umgehung, soweit vorhanden) ist gegeben und liegt innerhalb des vorgesehenen Toleranzbereiches;
- b) das Energiespeichersystem ist geladen oder in Wiederaufladung;
- c) die Last liegt innerhalb des vorgegebenen Bemessungsbereiches der USV

3.2.13

Batteriebetrieb der USV

Betrieb der USV unter den folgenden Bedingungen:

- a) die Eingangswechselstromversorgung ist abgeschaltet oder liegt außerhalb der vorgegebenen Toleranz;
- b) die gesamte Energie wird dem Energiespeichersystem entnommen;
- c) die Last liegt innerhalb des vorgegebenen Bemessungsbereiches der USV

3.2.14

Umgebungsbetrieb der USV

Betriebszustand der USV, bei dem die Last über die Umgehung versorgt wird

3.2.15

USV-Dauerbetrieb

USV-Betrieb, bei dem die beständige Versorgung der Last durch einen USV-Wechselrichter aufrechterhalten wird, wobei die Energie bei Normalbetrieb über den Gleichstrom-Zwischenkreis und bei Batteriebetrieb über das Energiespeichersystem bezogen wird (siehe B.1); Ausgangsspannung und -frequenz sind von den Bedingungen der Eingangsspannung und -frequenz unabhängig

3.2.16

USV-Dauerbetrieb mit Umgehung

USV-Betrieb wie USV-Dauerbetrieb mit folgender Ergänzung: bei vorübergehender oder andauernder Überlastung des Ausgangs oder bei einem Ausfall des USV-Wechselrichters/Gleichrichters wird die Last vorübergehend über die alternative Umgehung mit Energie versorgt (siehe B.2); während des Umgebungsbetriebs kann die Last durch Änderungen der Eingangsversorgungsspannung und -frequenz beeinflusst werden

3.2.17

USV-Netz-Parallelbetrieb

USV-Betrieb, bei dem bei Normalbetrieb die Last mit einem stabilisierten Eingangswechselstrom mit der Frequenz der Eingangsstromversorgung gespeist wird und bei dem bei Batteriebetrieb die Last aus dem Ausgang eines Wechselrichters gespeist wird

ANMERKUNG Siehe B.3.

3.2.18

USV-Netz-Parallelbetrieb mit Umgehung

USV-Betrieb wie USV-Netz-Parallelbetrieb mit folgender Ergänzung: falls eine der USV-Komponenten ausfällt, kann die Last auf eine alternative Umgehung umgeschaltet werden, die von der Netzstromversorgung oder einer Ersatzstromversorgung gespeist wird (siehe B.4); bei Umgehungsbetrieb kann die Last von Änderungen der Eingangsversorgungsspannung und -frequenz beeinflusst werden

ANMERKUNG Im Umgehungsbetrieb kann die Last durch Änderungen der Eingangsversorgungsspannung und -frequenz beeinflusst werden.

3.2.19

passiver Bereitschaftsbetrieb der USV

jeder Normalbetrieb der USV, bei dem die Last vorzugsweise von der Netzstromversorgung gespeist wird und die Eingangsspannungs- und -frequenzänderungen (siehe Anmerkung) innerhalb vorgegebener Grenzen liegen; wenn die Eingangswechselstromversorgung außerhalb der vorgesehenen Lasttoleranzen der USV liegt, wird von der Batterie der USV-Wechselrichter aktiviert und erhält die beständige Versorgung der Last im Batteriebetrieb (siehe B.5)

ANMERKUNG Bei Normalbetrieb kann die Netzstromversorgung durch zusätzliche Geräte wie z. B. Ferroresonanz-Konstanthalter oder elektronische Geräte usw. stabilisiert werden.

3.2.20

Handsteuerung

Steuerung einer Betätigung durch menschliches Eingreifen

[IEV 441-16-04]

3.2.21

selbsttätige Steuerung

Steuerung einer Betätigung ohne menschliches Eingreifen abhängig vom Vorliegen vorher festgesetzter Bedingungen

[IEV 441-16-05]

3.2.22

halbautomatische Steuerung

Steuerung eines Schalters, wobei einer der Schaltvorgänge (Öffnen oder Schließen) selbsttätig gesteuert wird (3.2.21), der andere aber durch Handsteuerung (siehe 3.2.20)

3.2.23

Synchronumschaltung

Umschaltung innerhalb einer begrenzten Differenz des Phasenwinkels der Spannung wie es für die ordnungsgemäße Funktion der Last erforderlich ist

3.2.24

Synchronisation

Angleichung einer Wechselspannungsquelle an eine andere Wechselspannungsquelle in Frequenz und Phasenlage

3.2.25

Asynchronumschaltung

Umschaltung, bei der die Differenz des Phasenwinkels der Spannung nicht in dem vom Hersteller angegebenen Toleranzbereich liegt

3.2.26

elektromagnetische Störung

Beeinträchtigung der Funktion einer Einrichtung, eines Übertragungskanal oder Systems, die durch eine elektromagnetische Störgröße verursacht wird

[IEV 161-01-06]

3.2.27

Bewegbarkeit der Einrichtung

ANMERKUNG Abgeleitet aus IEC 60950-1.

3.2.27.1

bewegbare Einrichtung

Einrichtung, die entweder eine Masse bis 18 kg hat und nicht befestigt ist oder die mit Rädern, Rollen oder anderen Vorrichtungen versehen ist, um dem Benutzer das Bewegen zur beabsichtigten Verwendung zu erleichtern

3.2.27.2

ortsfeste Einrichtung

Einrichtung, die keine bewegbare Einrichtung ist

3.2.27.3

fest angebrachte Einrichtung

ortsfeste Einrichtung, die an seinem Aufstellungsort befestigt ist oder dort auf sichere Weise festgehalten wird

3.2.27.4

Einbaueinrichtung

Einrichtung, die in eine vorgesehene Vertiefung z. B. in einer Wand oder an einer ähnlichen Stelle eingebaut werden soll

3.2.28

Anschluss an die Stromversorgung

ANMERKUNG Abgeleitet aus IEC 60950-1.

3.2.28.1

USV mit Steckanschluss Typ A

USV, die durch eine nicht-industrielle Steckvorrichtung oder eine nicht-industrielle Gerätesteckvorrichtung oder durch beide an den Versorgungsstromkreis angeschlossen wird

3.2.28.2

USV mit Steckanschluss Typ B

USV, die durch eine industrielle Steckvorrichtung oder eine (industrielle) Gerätesteckvorrichtung oder durch beide nach IEC 60309 oder einer vergleichbaren nationalen Norm an den Versorgungsstromkreis angeschlossen wird

3.2.28.3

Einrichtung mit Festanschluss

USV, die durch Schraubklemmen oder andere zuverlässige Mittel an den Versorgungsstromkreis angeschlossen wird

3.2.28.4

abnehmbare Anschlussleitung zum Versorgungsstromkreis

eine flexible Leitung zum Anschluss der USV über eine geeignete Gerätesteckvorrichtung an den Versorgungsstromkreis

3.2.28.5

nicht abnehmbare Anschlussleitung zum Versorgungsstromkreis

flexible Leitung zum Anschluss an den Versorgungsstromkreis, die entweder mit der Einrichtung fest verbunden oder mit ihr zusammengebaut wird

3.2.29

Zugänglichkeit

ANMERKUNG Abgeleitet aus IEC 60950-1.

3.2.29.1

Benutzerbereich

Bereich, für den bei bestimmungsgemäßem Betrieb eine der nachstehenden Bedingungen zutrifft:

- a) ohne Werkzeug zugänglich;
- b) die Zugangsmöglichkeiten sind ohne Verwendung von Werkzeug für den Benutzer bewusst vorgesehen;
- c) der Benutzer ist über den Zugang informiert, gleichgültig, ob er dazu Werkzeug benötigt oder nicht

Die Ausdrücke „Zugang“ und „zugänglich“ beziehen sich, falls nicht anders angegeben, auf den Benutzerbereich, wie vorstehend definiert.

3.2.29.2

Instandhalterbereich

Bereich außerhalb des Benutzerbereichs, der dem Instandhalter auch im eingeschalteten Zustand zugänglich sein muss

3.2.29.3

Betriebsstätte mit beschränktem Zutritt

Raum oder Bereich, in dem Betriebsmittel untergebracht sind und für den die beiden folgenden Beschränkungen gelten:

- a) ein Zugang ist nur Instandhaltern mit Hilfe eines Spezialwerkzeugs, Schlosses oder Schlüssels möglich;
- b) der Zugang wird überwacht

3.2.29.4

Werkzeug

ein Schraubendreher oder ein anderer Gegenstand, der zum Lösen oder Festziehen einer Schraube, einer Sperre oder eines ähnlichen Befestigungsmittels benutzt werden kann

ANMERKUNG Abgeleitet aus IEC 60950-1.

3.2.30

Stromkreise und ihre Eigenschaften

ANMERKUNG Abgeleitet aus IEC 60950-1.

3.2.30.1

Primärstromkreis

jeder interne Stromkreis, der elektrisch direkt mit dem äußeren Versorgungsnetz oder einer gleichwertigen Stromquelle (z. B. einem Dieselgenerator) verbunden ist; dazu gehören Primärwicklungen von Transformatoren, Motoren und andere Verbraucher, die für den Anschluss an das Versorgungsnetz vorgesehen sind

3.2.30.2

Sekundärstromkreis

Stromkreis ohne direkte elektrische Verbindung mit dem Primärstromkreis

3.2.30.3

freigehalten – leer

3.2.30.4

freigehalten – leer

3.2.30.5

Stromkreis mit Schutzkleinspannung (SELV-Stromkreis)

Sekundärstromkreis, der so bemessen und geschützt ist, dass sowohl bei bestimmungsgemäßem Betrieb als auch bei einem einzelnen Fehler die Spannung zwischen zwei berührbaren Teilen und für Geräte der

E DIN IEC 62040-3 (VDE 0558-530):2009-07

Schutzklasse 1 (Geräte, die einen Schutzleiter benötigen) zwischen beliebigen berührbaren Teilen und dem Anschlusspunkt des Schutzleiters einen sicheren Wert nicht übersteigt

ANMERKUNG 1 Die Grenzwerte der Spannungen bei bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen und bei einem einzelnen Fehler sind in IEC 60950-1, 2.2, festgelegt; siehe auch IEC 60950-1, Tabelle 1A.

ANMERKUNG 2 Der Begriff „SELV-Stromkreis“ unterscheidet sich vom Begriff „SELV-System“ nach IEC 61140.

3.2.30.6

Stromkreis mit Strombegrenzung

Stromkreis, der so bemessen und geschützt ist, dass sowohl bei bestimmungsgemäßem Betrieb als auch im Fall eines möglichen Fehlers der entnehmbare Strom einen ungefährlichen Wert hat (höchstens 0,7 mA Wechselstrom (Scheitelwert) oder 2 mA Gleichstrom)

3.2.30.7

gefährlicher Energieinhalt

gespeicherte Energie von mindestens 20 J oder eine vorhandene Dauerleistung von mindestens 240 VA bei einem Potentialunterschied von mindestens 2 V

3.2.30.8

Fernmeldestromkreis (TNV-Stromkreis)

Stromkreis, der bei bestimmungsgemäßem Betrieb Fernmeldesignale überträgt; ein derartiger Stromkreis ist im Sinne von 3.2.30.2 dieser Norm als Sekundärstromkreis zu behandeln

3.2.31

Instandhaltungspersonal oder Instandhalter

Person, die über eine geeignete technische Ausbildung und Erfahrung verfügt, die erforderlich ist, um sich sowohl der Gefahren bewusst zu sein, denen diese Person bei Ausführung einer Arbeit ausgesetzt sein kann, sowie der Maßnahmen, um das Risiko für diese Person oder andere Personen zu verringern

3.2.32

Benutzer

jede Person mit Ausnahme des Instandhalters

ANMERKUNG Der Begriff „Benutzer“ in dieser Norm ist der gleiche Begriff wie „Anwender“ in IEC 62040-1. Beide Begriffe sind austauschbar.

3.2.33

Berührungsstrom

Strom, der in eine Schaltung fließt, deren Impedanz der des menschlichen Körpers entspricht

ANMERKUNG Abgeleitet aus IEC 60990.

3.2.34

Schutzleiterstrom

Strom im Schutzleiter, gemessen mit einem Strommessgerät mit vernachlässigbarer Impedanz

ANMERKUNG Abgeleitet aus IEC 60990.

3.2.35

Burn-In-Phase

Betrieb von Geräten oder Systemen vor ihrem endgültigen Einsatz mit dem Zweck, ihre Eigenschaften zu stabilisieren und Anfangsfehler festzustellen

3.2.36

Isolationsprüfungen

Prüfungen, bei denen Spannungen oberhalb der Nennwerte für eine festgelegte Dauer angelegt werden, um die Spannungsfestigkeit von Isolationswerkstoffen und Luftstrecken nachzuweisen

3.2.37

Durchschlagsfestigkeit

festgelegte Spannung oder festgelegtes Potentialgefälle unterhalb der bzw. dessen ein dielektrischer Werkstoff einen Stromfluss auf Dauer verhindert

3.2.38

Typprüfung

Prüfung einer repräsentativen Stichprobe mit dem Ziel festzustellen, ob die Einrichtung, so wie sie konstruiert und gefertigt wurde, den Anforderungen der Norm entspricht

3.2.39

Stückprüfung

Prüfung, die zur Qualitätssicherung vom Hersteller wie erforderlich an jeder Einrichtung, an repräsentativen Stichproben oder an Einzelteilen oder Werkstoffen oder an vollständigen Betriebsmitteln während der Fertigung zum Nachweis durchgeführt wird, dass das Produkt den jeweiligen Anforderungen entspricht

[IEV 151-04-16, modifiziert]

3.3 Technische Daten – Allgemeines

3.3.1

Bemessungsdaten

Gesamtheit der Bemessungswerte und Betriebsbedingungen einer Maschine, eines Geräts oder einer Einrichtung

[IEV 151-16-11, modifiziert]

3.3.2

Bemessungswert

Wert einer Größe, der für Spezifikationszwecke verwendet wird und im Allgemeinen von einem Hersteller für festgelegte Betriebsbedingungen eines Bauelements, eines Geräts, einer Einrichtung oder eines Systems gilt

[IEV 151-16-09, modifiziert]

3.3.3

Nennwert

Wert einer Größe, der zur Bezeichnung und Identifizierung eines Bauelements, eines Geräts, einer Einrichtung oder eines Systems verwendet wird

ANMERKUNG Der Nennwert ist im Allgemeinen ein gerundeter Wert.

[IEV 151-16-09]

3.3.4

Grenzwert

größter oder kleinster zulässiger Wert einer Größe in der Spezifikation eines Bauelements, eines Geräts, einer Einrichtung oder eines Systems

[IEV 151-16-10]

3.3.5

Strombegrenzung (Regelung)

Funktion, die einen Strom innerhalb eines vorgeschriebenen Grenzwertes hält

3.3.6

Toleranzbereich

Bereich von Werten einer Größe innerhalb festgelegter Grenzen

3.3.7

Abweichung

Differenz zwischen Istwert und Sollwert einer variablen Größe zu einem gegebenen Zeitpunkt

[IEV 351-21-10]

3.3.8

Bemessungsspannung

Eingangs- oder Ausgangsspannung, die vom Hersteller für eine festgelegte Betriebsbedingung angegeben wird

[IEV 442-01-03, modifiziert]

3.3.9

Bereich der Bemessungsspannung

Bereich der Eingangs- oder Ausgangsspannung, beschrieben durch den jeweils niedrigsten und höchsten Bemessungswert, wie vom Hersteller angegeben

3.3.10

Änderung des Effektivwertes der Spannung

Differenz zwischen dem Effektivwert der Spannung und dem entsprechenden Effektivwert der vorher ungestörten Spannung

ANMERKUNG In dieser Norm hat der Begriff „Änderung“ folgende Bedeutung: Die Differenz der Werte einer Größe vor und nach dem Verändern einer Einflussgröße.

3.3.11

freigehalten – leer

3.3.12

Änderung des Spannungsscheitelwertes

Differenz zwischen dem Scheitelwert der Spannung und dem entsprechenden Wert bei dem vorher ungestörten Spannungsverlauf

3.3.13

Phasenwinkel

Winkel (üblicherweise in elektrischen Graden oder Radiant ausgedrückt) zwischen Bezugspunkten von einer oder mehreren Wechselspannungskurven

3.3.14

Bemessungsstromstärke

Eingangs- oder Ausgangsstromstärke des Gerätes, die vom Hersteller für eine festgelegte Betriebsbedingung angegeben wird

[IEV 442-01-02, modifiziert]

3.3.15

Wirkleistung

bei periodischen Bedingungen der Mittelwert der Momentanleistung p über eine Periode T :

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

ANMERKUNG 1 Bei Sinusvorgängen ist die Wirkleistung der Realteil der komplexen Leistung.

ANMERKUNG 2 Die SI-Einheit der Wirkleistung ist das Watt.

ANMERKUNG 3 Gleichspannung, Grundschwingungsspannung und Oberschwingungsspannung tragen direkt zur Größe der Wirkleistung bei. Soweit zutreffend sollten Messgeräte zur Messung der Wirkleistung eine ausreichende Bandbreite besitzen und in der Lage sein, maßgebliche unsymmetrische Leistungsanteile und Oberschwingungsanteile zu messen.

[IEV 131-11-42]

3.3.16

Leistungsfaktor

Verhältnis des Betrags der Wirkleistung P zur Scheinleistung S :

$$\lambda = \frac{|P|}{S}$$

ANMERKUNG Für die Anwendung dieser Norm wird der Leistungsfaktor der Last unter der Annahme einer idealen sinusförmigen Versorgungsspannung bestimmt. Bei einer nichtlinearen Last enthält der Leistungsfaktor der Last Oberschwingungsanteile.

[IEV 131-11-46, modifiziert]

3.3.17

Scheinleistung

Produkt der Effektivwerte von Spannung und Strom an einem Klemmenpaar

$$S = U I$$

[IEV 131-11-41, modifiziert]

3.3.18

Grundschwingungs-Verschiebungsfaktor

Verschiebungskomponente des Leistungsfaktors; Verhältnis der Grundschwingungswirkleistung zur Grundschwingungsscheinleistung

3.3.19

Wirkungsgrad der USV

Verhältnis der Ausgangswirkleistung zur Eingangswirkleistung unter festgelegten Bedingungen ohne Energieaustausch mit den Energiespeichereinrichtungen

3.3.20

Bemessungsfrequenz

Eingangs- oder Ausgangsfrequenz der Einrichtung, die vom Hersteller für eine festgelegte Betriebsbedingung angegeben wird

3.3.21

Bemessungsfrequenzbereich

Bereich der Eingangs- oder Ausgangsfrequenz wie vom Hersteller angegeben, beschrieben durch die niedrigste und die höchste Bemessungsfrequenz

3.3.22

Frequenzänderung

Änderung der Eingangs- oder Ausgangsfrequenz

3.3.23

Gesamt-Oberschwingungsverzerrung (THD)

Verhältnis des Effektivwertes aller Oberschwingungsanteile einer Wechselgröße zum Effektivwert der Grundschwingung dieser Größe

[IEV 551-17-06]

3.3.24

Gesamt-Verzerrungsgehalt (TDF)

Verhältnis des Effektivwertes der Gesamt-Oberschwingungsverzerrung zum Effektivwert der Wechselgröße

ANMERKUNG Der Gesamt-Verzerrungsgehalt hängt von der Wahl der Grundschwingung ab. Wenn aus dem Kontext nicht klar hervorgeht, welche verwendet wird, ist ein entsprechender Hinweis zu geben.

[IEV 551-17-06, modifiziert]

3.3.25

einzelne Oberschwingungsverzerrung

Verhältnis des Effektivwertes einer einzelnen Oberschwingung zum Effektivwert der Grundschwingung

3.3.26

Oberschwingungen

Oberschwingungsanteile dargestellt mit den Ordnungszahlen und den Effektivwerten der Terme der Fourier-Reihe zur Beschreibung der periodischen Funktion

3.3.27

Oberschwingungsanteil

Größe, die sich aus der Differenz Wechselgröße minus ihrer Grundschwingung ergibt

ANMERKUNG Der Oberschwingungsanteil kann angegeben werden als Zeitfunktion oder als ein Effektivwert.

[IEV 551-06-06]

3.3.28

Formfaktor

Verhältnis des Effektivwertes zum Gleichrichtwert einer Wechselgröße

[IEV 101-04-44, modifiziert]

3.3.29

freigehalten – leer

3.3.30

Übergangsverhalten

Verhalten einer variablen Größe während des Übergangs zwischen zwei aufeinander folgenden Beharrungszuständen

[IEV 351-14-04]

3.3.31

Gesamtausregelzeit

Dauer zwischen einer plötzlichen Änderung einer der Regel- oder Einflussgrößen und dem Zeitpunkt, an dem die stabilisierte Ausgangsgröße in den stationären Toleranzbereich zurückkehrt und dort bleibt

3.3.32

Überbrückungszeit

Mindestdauer, während der die USV bei einem Ausfall des Primärstromkreises die beständige Versorgung der Last unter festgelegten Betriebsbedingungen sicherstellt

ANMERKUNG Es wird vorausgesetzt, dass das Energiespeichersystem nach 3.3.34 ausreichend aufgeladen worden ist.

3.3.33

Entladeschlussspannung

festgelegte Spannung des Energiespeichersystems, bei der eine Entladung als beendet anzusehen ist

[IEV 486-03-04, modifiziert]

3.3.34

Wiederaufladezeit

längste erforderliche Dauer zum Wiederaufladen des USV-Energiespeichersystems mit der vorhandenen Ladeleistung, so dass die Überbrückungszeit wieder erreicht werden kann

3.3.35

Umgebungstemperatur

Temperatur der Luft oder eines anderen Mediums, in dem das Betriebsmittel verwendet wird

[IEV 826-01-04]

3.4 Eingangswerte

3.4.1

Toleranz der Eingangsspannung

vom Hersteller festgelegte größtmögliche andauernde Änderung der Eingangsspannung im Normalbetrieb

3.4.2

freigehalten – leer

3.4.3

Toleranz der Eingangsfrequenz

vom Hersteller festgelegte größtmögliche andauernde Änderung der Eingangsfrequenz im Normalbetrieb

3.4.4

Eingangsleistungsfaktor

Verhältnis der Eingangswirkleistung zur Eingangsscheinleistung bei Normalbetrieb der USV, bei Eingangsbemessungsspannung, Bemessungslast und bei voll geladenem Energiespeichersystem

3.4.5

Eingangsbemessungsstrom der USV

Eingangsstrom der USV bei Normalbetrieb, bei Eingangsbemessungsspannung, Bemessungslast und bei vollgeladenem Energiespeichersystem

3.4.6

Höchstwert des USV-Eingangsstromes

Eingangsstrom bei Normalbetrieb der USV unter ungünstigsten Bedingungen der Eingangsspannung, der Bemessungslast und bei vollständig entladem Energiespeichersystem

3.4.7

USV-Einschaltstromstoß

höchster Momentanwert des Einschaltstromes beim Einschalten der USV in den Normalbetrieb

3.4.8

Eingangsstromverzerrung

Höchstwert des Oberschwingungsgehaltes des Eingangsstromes im Normalbetrieb

3.4.9

Impedanz der Stromversorgung

Impedanz an den Einganganschlüssen der USV, wobei diese abgeschaltet ist

3.4.10

hochohmiger Ausfall

Ausfall, bei dem die Netzimpedanz als unbegrenzt hoch angesehen wird

3.4.11

niederohmiger Ausfall

Ausfall, bei dem die Netzimpedanz vernachlässigbar ist

3.4.12

Kurzschlussleistung

S_{sc}

Wert der dreiphasigen Kurzschlussleistung, die aus der Nennspannung zwischen den Phasen des Systems $U_{nominal}$ und der Leitungsimpedanz des Systems Z am Verknüpfungspunkt errechnet wird:

$$S_{sc} = U_{nominal}^2 / Z$$

Dabei ist Z die Impedanz des Systems bei Netzfrequenz.

3.4.13

Bemessungswert der Scheinleistung der Einrichtung

S_{equ}

Wert, der wie folgt aus dem Netzbemessungsstrom I_{equ} des vom Hersteller angegebenen Einrichtungsteils und der Bemessungsspannung U_p (einphasig) oder U_i (zweiphasig) berechnet wird:

- a) $S_{\text{equ}} = U_p I_{\text{equ}}$ bei einphasigen Einrichtungen und dem einphasigen Teil von Hybrideinrichtungen;
- b) $S_{\text{equ}} = U_i I_{\text{equ}}$ bei zweiphasigen Einrichtungen;
- c) $S_{\text{equ}} = 3 U_i I_{\text{equ}}$ bei symmetrischen dreiphasigen Einrichtungen und dem dreiphasigen Teil von Hybrid-einrichtung;
- d) $S_{\text{equ}} = 3 U_p I_{\text{equ max}}$ bei unsymmetrischen dreiphasigen Einrichtungen, wobei $I_{\text{equ max}}$ der Höchstwert des effektiven Stromes ist, der in einer der drei Phasen fließt.

Bei einem Spannungsbereich ist U_p oder U_i die Nennspannung des Systems nach IEC 60038 (z. B. 120 V oder 230 V bei einer Phase oder 400 V Außenleiterspannung bei drei Phasen).

3.4.14

Leerlauf-Kurzschlussverhältnis

R_{sce}

Impedanzbeziehung zwischen einer USV und seiner Eingangswechselstromversorgung, die wie folgt definiert ist:

- a) $R_{\text{sce}} = S_{\text{sc}} / (3 S_{\text{equ}})$ bei einphasigen USV;
- b) $R_{\text{sce}} = S_{\text{sc}} / (2 S_{\text{equ}})$ bei zweiphasigen USV;
- c) $R_{\text{sce}} = S_{\text{sc}} / S_{\text{equ}}$ bei allen dreiphasigen USV

3.5 Ausgangswerte

3.5.1

Ausgangsspannung

Effektivwert (falls nicht für eine bestimmte Last anders festgelegt) der Spannung zwischen den Ausgangsanschlüssen der USV

3.5.2

Toleranz der Ausgangsspannung

größtmögliche Änderung der stationären Ausgangsspannung, wenn die USV im Normalbetrieb oder im Batteriebetrieb arbeitet

3.5.3

periodische Änderung der Ausgangsspannung (Modulation)

periodische Änderung der Amplitude der Ausgangsspannung bei Frequenzen unterhalb der Ausgangsgrundfrequenz

3.5.4

Toleranz der Ausgangsspannungsfrequenz

größtmögliche Änderung der stationären Ausgangsfrequenz, wenn die USV im Normalbetrieb oder im Batteriebetrieb arbeitet

3.5.5

Ausgangsstrom

Effektivwert (falls nicht für eine bestimmte Last anders festgelegt) des Stromes an den Ausgangsanschlüssen

3.5.6

Ausgangskurzschlussstrom

höchster Strom, der in jeder Betriebsart von der USV in einen Kurzschluss über ihre Ausgangsanschlüsse geliefert wird

3.5.7

Ausgangs-Überstrom

Größtwerst des Ausgangsstromes der USV für eine festgelegte Dauer, wobei die Ausgangsspannung innerhalb ihres Bemessungsbereiches bleibt

3.5.8

Überlastfähigkeit

Fähigkeit der USV, für eine vorgegebene Dauer im Normalbetrieb oder im Batteriebetrieb einen Ausgangsstrom zu liefern, der oberhalb des angegebenen Dauerstromes liegt, wobei die Ausgangsspannung innerhalb ihres Bemessungsbereiches bleibt

3.5.9

Ausgangsimpedanz

innere Impedanz der USV, die bei bestimmten Frequenzen an ihren Ausgangsanschlüssen für die Last wirksam ist

3.5.10

Ausgangswirkleistung

Wirkleistung, die an den Ausgangsanschlüssen der USV verfügbar ist

3.5.11

Lastverteilung

gleichzeitige Stromversorgung einer Last von mehr als einer Stromquelle

3.5.12

Leistungsfaktor der Last

Kennwert einer Wechselstromlast, der unter Annahme einer idealen sinusförmigen Spannung als das Verhältnis von Wirkleistung zu Scheinleistung angegeben wird

ANMERKUNG Aus praktischen Gründen darf der gesamte Leistungsfaktor der Last einschließlich der Oberschwingungen in den technischen Datenblättern des Herstellers angegeben werden.

3.5.13

Ausgangsscheinleistung

Produkt der Effektivwerte von Ausgangsspannung und Ausgangsstrom

3.5.14

Ausgangsscheinleistung an einer nichtlinearen Referenzlast

gemessene Ausgangsscheinleistung, wenn der USV-Ausgang mit einer nichtlinearen Referenzlast nach Anhang E belastet wird

ANMERKUNG Nur solche USV, die für eine spezifische Anwendung oder nur für lineare Lasten vorgesehen und entsprechend bemessen sind, sind von dieser Anforderung ausgenommen.

3.5.15

Bemessungswert der Ausgangsscheinleistung

Ausgangsscheinleistung im Dauerbetrieb nach den Angaben des Herstellers

3.5.16

Bemessungswert der Ausgangswirkleistung

Ausgangswirkleistung nach den Angaben des Herstellers

3.5.17

Einschaltzeit

Dauer des Zeitintervalls vom Einleiten der Schließbewegung bis zu dem Zeitpunkt, in dem der Strom im Hauptstromkreis zu fließen beginnt

[IEV 441-17-40]

ANMERKUNG Bei einem elektronischen Schalter ist der Zeitpunkt für den Einschaltbefehl dann, wenn das entsprechende Steuersignal an den Steueranschluss des Schalters angelegt wird.

3.5.18

Ausschaltzeit

Zeitabschnitt zwischen dem Ausschaltbefehl eines USV-Schalters und dem Ende des Stromflusses im betreffenden Stromkreis

[IEV 441-17-39, modifiziert]

ANMERKUNG Bei einem elektronischen Schalter ist der Zeitpunkt für den Ausschaltbefehl dann, wenn das entsprechende Steuersignal an den Steueranschluss des Schalters angelegt wird.

3.5.19

Unterbrechungszeit

Dauer, während der die Ausgangsspannung unterhalb der unteren Grenze des Toleranzbereiches liegt

3.5.20

Umschaltzeit

Dauer zwischen der Einleitung einer Umschaltung und dem Zeitpunkt, an dem die Ausgangsgrößen tatsächlich umgeschaltet sind

3.5.21

USV-Gesamtumschaltzeit

Dauer zwischen dem Auftreten eines unnormalen Vorgangs oder eines Überschreitens der zulässigen Toleranzen und dem Zeitpunkt, an dem die Ausgangsgrößen tatsächlich umgeschaltet sind

3.5.22

unsymmetrische Last

von der Versorgungsseite aus gesehene Last, bei dem sich Strom und Leistungsfaktor zwischen beliebigen Phasen unterscheiden

3.5.23

Lastsprung

plötzliches Zuschalten oder Abschalten einer elektrischen Last an einer Stromquelle

3.5.24

sinusförmige Ausgangsspannung

Kurvenverlauf der Ausgangsspannung, die den Mindestanforderungen nach IEC 61000-2-2, Abschnitt 2, entspricht

3.5.25

nichtsinusförmige Ausgangsspannung

Ausgangsspannung, deren Kurvenverlauf außerhalb der Toleranzen nach 3.5.24 liegt

3.5.26

Spannungsunsymmetrie

Zustand in einem Mehrphasensystem, bei dem die Effektivwerte der Spannung oder die Phasenwinkel-differenzen zwischen aufeinander folgenden Außenleitern nicht alle gleich sind

[IEV 161-08-09]

3.5.27

Unsymmetriegrad

in einem Drehstromsystem Differenz zwischen den höchsten und den niedrigsten Effektivwerten der Grundschwingungen bezogen auf den Mittelwert der Effektivwerte der Grundschwingungen der Ströme bzw. der Spannungen zwischen den drei Phasen

4 Umgebungsbedingungen

4.1 Einleitung

Wenn zwischen Hersteller/Lieferant und Kunde keine anderen Werte vereinbart wurden, muss eine USV nach der vorliegenden Norm in der Lage sein, den Bedingungen einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 und den in diesem Abschnitt festgelegten Bedingungen standzuhalten.

ANMERKUNG Der Verschmutzungsgrad ist ein Kennwert für die Umgebung und in der Norm IEC 60950-1 festgelegt, aus der Folgendes abgeleitet wird:

- Verschmutzungsgrad 1 trifft zu, wo keine oder nur trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auftritt. Die Verschmutzung hat keinen Einfluss. Gewöhnlich wird dies dadurch erreicht, dass Bauteile und Baugruppen durch Einhüllen oder hermetisches Abdichten in angemessener Weise gekapselt sind, um Staub und Feuchte fernzuhalten;
- Verschmutzungsgrad 2 trifft zu, wo nur nicht leitfähige Verschmutzung auftritt, die zeitweise aufgrund gelegentlicher Kondensation leitfähig wird;
- Verschmutzungsgrad 3 trifft zu, wo die Umgebung einer Stelle innerhalb einer Einrichtung leitfähiger Verschmutzung oder trockener nicht leitfähiger Verschmutzung ausgesetzt ist, die durch zu erwartende Kondensation leitfähig werden kann.

Transport, Lagerung und Betrieb unter den vorgeschriebenen Normalbedingungen (oder, falls vereinbart, unter bestimmten außergewöhnlichen Bedingungen) ist ausschlaggebend. Dennoch kann die tatsächliche Lebensdauer bestimmter Bauteile, besonders die Lebensdauer der Energiespeichereinrichtung und/oder deren Überbrückungszeit, von den tatsächlichen Bedingungen abhängen, denen die USV ausgesetzt ist. Einzelheiten zu Beschränkungen der Lebensdauer sind vom USV-Hersteller zu beziehen. Wenn die Energiespeichereinrichtung wie z. B. eine Batterie getrennt bezogen wird, wird auf den Batteriehersteller verwiesen.

Weitere Bedingungen wie z. B. eine Beschränkung der Lagerungsdauer einer eingebauten Batterie aufgrund von Anforderungen an die Wiederaufladung dürfen vom USV-Hersteller vorgeschrieben werden.

4.2 Normalbedingungen

4.2.1 Betrieb

4.2.1.1 Umgebungstemperatur und relative Luftfeuchte

Eine dieser Norm entsprechende USV muss mit den Bemessungswerten arbeiten, wenn sie innerhalb der folgenden Mindestumgebungsbereiche betrieben wird:

- Temperatur von 0 °C bis +40 °C;
- relativen Luftfeuchte von 20 % bis 80 % (ohne Kondensation).

Bei einer USV für Anwendungen in Büoräumen ist ein Mindestumgebungstemperaturbereich von +10 °C bis +35 °C zulässig.

4.2.1.2 Höhe

Eine dieser Norm entsprechende USV muss so bemessen sein, dass sie bis zu einer Höhe bis 1 000 m über dem Meeresspiegel mit den Bemessungswerten arbeitet.

Wenn es zwischen Hersteller/Lieferant und Kunde vereinbart worden ist, dass die USV in einer bestimmten Höhe über 1 000 m betrieben werden muss, muss der Hersteller für diese Höhe angeben:

- eine neue Bemessungsausgangsleistung, falls sich diese von der für Normalbedingungen festgelegten Bemessungsausgangsleistung unterscheidet;
- gegebenenfalls Bedingungen für die USV, damit die Bemessungs-Überspannungskategorie II nach den Festlegungen in IEC 62040-1 eingehalten wird.

ANMERKUNG Die folgende Tabelle ist ein Leitfaden. Sie ist ein Beispiel für die Leistungsminderung, die aufgrund der Höhe erforderlich ist.

Tabelle 1 – Lastminderungsfaktoren bei einem Einsatz in Höhen über 1 000 m

Höhe		Lastminderungsfaktor	
m	Fuß	Konvektionskühlung	Zwangskühlung
1 000	3 300	1,000	1,000
1 200	4 000	0,994	0,990
1 500	5 000	0,985	0,975
2 000	6 600	0,970	0,950
2 500	8 300	0,955	0,925
3 000	10 000	0,940	0,900
3 500	11 600	0,925	0,875
3 600	12 000	0,922	0,870
4 000	13 200	0,910	0,850
4 200	14 000	0,904	0,840
4 500	15 000	0,895	0,825
5 000	16 500	0,880	0,800
ANMERKUNG 1 Diese Tabelle wurde dem Dokument ANSI C57.96-1999 über die Belastung von Trocken-Verteilungs- und -Leistungstransformatoren entnommen.			
ANMERKUNG 2 Für nicht aufgeführte Höhen ist Interpolation zulässig.			

4.2.1.3 Geräusche

Der Hersteller muss in der technischen Dokumentation den Geräuschpegel in einem Abstand von 1 m von der USV angeben, der durch eine Aufstellung für eine normale Anwendung (z. B. Tischaufstellung, Wandbefestigung oder freie Aufstellung) bestimmt wird.

Die Werte müssen angegeben werden, wenn die USV bei linearer Bemessungslast in stationärem Betrieb unter folgenden Bedingungen betrieben wird:

- Normalbetrieb der USV bei Nenneingangsspannung;
- Batteriebetrieb der USV.

Akustische Geräuschpegel müssen in dBA angegeben werden (dB, bezogen auf die akustische Wichtungsskala A, ermittelt mit einem Schallpegelmessgerät in Übereinstimmung mit IEC 61672-1).

Geräusche von Störungsmeldungen dürfen in die angegebenen Werte nicht einbezogen werden.

Geräusche von Lüftern, die unter Bemessungsbedingungen betrieben werden müssen, sind in die angegebenen Werte einzubeziehen.

4.2.2 Lagerung und Transport

4.2.2.1 Umgebungstemperatur und relative Luftfeuchte

Dieser Norm entsprechende USV-Geräte müssen stationär in einem Gebäude gelagert und in ihrer normalen Versandverpackung durch ein Verkehrsflugzeug mit Druckausgleich oder einen Lastkraftwagen in folgenden Mindestumgebungsbereichen befördert werden können:

- Temperatur -25 °C bis $+55\text{ °C}$;
- relative Feuchte von 20 % und 95 % (ohne Kondensation).

Verpackungen, die nicht für feuchte Umgebungsbedingungen (mit Kondensation) geeignet sind, müssen mit entsprechenden Warnhinweisen gekennzeichnet sein.

ANMERKUNG Sofern eine Batterie betroffen ist, kann die Lagerungsdauer bei hohen oder niedrigen Umgebungstemperaturen wegen einer möglichen Minderung der Batterielebensdauer begrenzt sein. Die Anleitungen des Batterieherstellers zu Transport und Lagerung sollten beachtet werden.

4.2.2.2 Höhe

Dieser Norm entsprechende USV-Geräte müssen in einer Höhe bis zu 5 000 m über dem Meeresspiegel (oder in einer Umgebung mit einem äquivalenten Luftdruck) gelagert werden können.

4.3 Außergewöhnliche Bedingungen

4.3.1 Einleitung

In diesem Abschnitt sind Bedingungen aufgeführt, die einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Kunde unterliegen und besondere Konstruktions- und/oder Schutzmaßnahmen erfordern können. Der Kunde muss sämtliche Abweichungen von den üblichen Bedingungen nach 4.2 angeben.

4.3.2 Betrieb

Anzugebende außergewöhnliche Umgebungsbedingungen sind Situationen, die von den normalerweise anzutreffenden Situationen abweichen, wenn eine ortsfeste USV in Datenverarbeitungszentren unter folgenden Bedingungen betrieben wird:

- bei einem Verschmutzungsgrad über Verschmutzungsgrad 2 (siehe Abschnitt 4, Anmerkung 3);
- bei einer Temperatur und einer relativen Feuchte, die die in 4.2 angeführten Bedingungen überschreiten;
- in einer Höhe über den in 4.2 angegebenen Werten;
- unter physikalischen Bedingungen, die die normativen Anforderungen von IEC 62040-1 überschreiten;
- unter Einwirkung von außergewöhnlichen Schwingungen, Stößen, Kippbeanspruchungen und Erdbebenkräften;
- unter Anforderungen an die elektromagnetische Störfestigkeit, die die normativen Anforderungen von IEC 62040-2 überschreiten;
- bei einer Radioaktivität oberhalb der natürlichen Werte;
- unter folgenden Bedingungen: Feuchtigkeit, Dampf, Pilzbefall, Insekten, Termiten, Staub, aggressiver Staub, korrosive Gase, salzhaltige Atmosphäre oder verunreinigtes Kühlwasser, schädlicher Rauch, explosionsfähige Gemische von Staub oder Gasen, beschränkte Belüftung (der USV und/oder Batterie), Strahlungs- oder Leitungswärme von anderen Quellen.

4.3.3 Lagerung und Transport

Anzugebende außergewöhnliche Lagerungs- und Transportbedingungen sind Situationen, die von den normalerweise anzutreffenden Situationen, die für elektronische Geräte und Batterien gelten, abweichen:

- Temperatur und relative Feuchte überschreiten die in 4.2 angegebenen Bedingungen;

- die Höhe überschreitet die in 4.2 angegebenen Werte;
- Einwirkung von außergewöhnlichen Schwingungen, Stößen, Kippbeanspruchungen und Erdbebenkräften;
- besondere Anforderungen an den Transport und die Behandlung der Geräte.

5 Elektrische Bedingungen, Betriebsverhalten und vereinbarte Werte

5.1 Allgemeines

5.1.1 USV-Konfiguration

USV-Hersteller/Lieferant müssen die USV-Konfiguration vereinbaren und beschreiben einschließlich von:

- Menge der USV-Blöcke und deren Topologie;
- gegebenenfalls redundante Konfiguration;
- allen wichtigen USV-Schaltern, der für die Verbindung, die Trennung, den Übergang, die Umgehung oder die Isolierung notwendig sind;
- der Klassifikation von Benutzerbereich oder Betriebsstätte mit beschränktem Zutritt nach IEC 62040-1.

ANMERKUNG Die Vereinbarung und deren Beschreibung können sich auf die zutreffenden Abschnitte und Bilder in den Anhängen A, B und C beziehen und in einem Datenblatt angegeben werden. Anhang D enthält Richtlinien für ein Datenblatt. Dieses Datenblatt kann in das USV-Benutzerhandbuch aufgenommen werden.

5.1.2 Kennzeichnung und Bedienungsanleitungen

USV, die dieser Norm entsprechen, müssen Kennzeichnungsschilder aufweisen und mit ausreichenden Anleitungen für die Montage und für den Betrieb der USV sowie der Überwachungs- und Anzeigeeinrichtungen ausgestattet sein. Die Kennzeichnungen und die Bedienungsanleitung müssen mindestens die Anforderungen nach IEC 62040-1, 4.7 „Kennzeichnung und Bedienungsanleitung“, erfüllen.

5.1.3 Sicherheit

Zum Schutz von Anwendern, Bedienern und Instandhaltungspersonal vor möglichen Gefahren einschließlich der Gefahren eines elektrischen Schlags, von Gefahren durch elektrische Energie, der Brandgefahr, von Gefahren durch Wärme, von mechanischen Gefahren, von Gefahren durch Strahlung und von chemischen Gefahren müssen USV nach dieser Norm die in IEC 62040-1 festgelegten Sicherheitsanforderungen für USV erfüllen.

Anhang F enthält Richtlinien für die Bestimmung von Anforderungen für die Herabsetzung von Gefahrenrisiken, die durch den Ausfall der USV-Funktion verursacht werden. Solche Anforderungen unterliegen einer Vereinbarung zwischen Kunde und Lieferant.

ANMERKUNG Funktionale Sicherheit betrifft im Unterschied zu Gefahren, die von der Einrichtung selbst ausgehen (z. B. elektrischer Schlag), mögliche Gefahren, die durch den Ausfall von sicherheitsbezogenen Systemen verursacht werden. Funktionale Sicherheit betrifft in erster Linie sicherheitsbezogene Systeme, deren Ausfall einen Einfluss auf die Sicherheit von Personen und/oder der Umwelt haben kann; es ist jedoch anerkannt, dass die Folgen eines Ausfalls auch ernste ökonomische Auswirkungen haben können und in diesem Fall kann mit dem Konzept der funktionalen Sicherheit der Einsatz einer USV für den Schutz von Einrichtung und Produkt festgelegt werden.

5.1.4 Elektromagnetische Verträglichkeit

Eine USV nach dieser Norm muss die Anforderungen an die elektromagnetische Aussendung und Störfestigkeit nach IEC 62040-2 einhalten.