

	Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV) Teil 3: Methoden zum Festlegen der Leistungs- und Prüfungsanforderungen (IEC 62040-3:1999, modifiziert) Deutsche Fassung EN 62040-3:2001	DIN EN 62040-3
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung 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 bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0558 Teil 530
ICS 29.200 Uninterruptible power systems (UPS) Part 3: Method of specifying the performance and test requirements (IEC 62040-3:1999, modified); German version EN 62040-3:2001 Alimentations sans interruption (ASI) Partie 3: Méthode de spécification des performances et procédures d'essai (CEI 62040-3:1999, modifiée); Version allemande EN 62040-3:2001 Die Europäische Norm EN 62040-3:2001 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 62040-3 wurde am 2000-08-01 angenommen. Daneben dürfen DIN VDE 0558-5 (VDE 0558 Teil 5):1988-09 und DIN VDE 0558-6 (VDE 0558 Teil 6):1992-04 noch bis 2003-08-01 angewendet werden. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 331 „Leistungselektronik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 22B/87/CD (VDE 0558 Teil 5):1996-02. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 22 „Power electronics“ erarbeitet. Ersatz für DIN VDE 0558-5 (VDE 0558 Teil 5):1988-09 DIN VDE 0558-6 (VDE 0558 Teil 6):1992-04 DIN V ENV 50091-3 (VDE V 0558 Teil 530):2000-11 Siehe Beginn der Gültigkeit Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 97 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Änderungen

Gegenüber **DIN VDE 0558-5 (VDE 0558 Teil 5):1988-09**, **DIN VDE 0558-6 (VDE 0558 Teil 6):1992-04** und **DIN V ENV 50091-3 (VDE V 0558 Teil 530):2000-11** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

Vollständige neue Erarbeitung.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0558-5 (VDE 0558 Teil 5):1988-09
DIN VDE 0558-6 (VDE 0558 Teil 6):1992-04
DIN V ENV 50091-3 (VDE V 0558 Teil 530):2000-11

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.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-101:1998	–	–
–	IEC 60050-131:1978	DIN IEC 60050-131:1983-01	–
–	IEC 60050-151:1978	DIN IEC 60050-151:1983-12	–
–	IEC 60050-161:1990	–	–
–	IEC 60050-351:1975	–	–
–	IEC 60050-441:1984	IEV Kapitel 441:1990	–
–	IEC 60050-486:1991	IEV Kapitel 486:1995	–
–	IEC 60050-551:1998	DIN IEC 60050-551:1999-12	–
HD 384.2 S2:2001	IEC 60050-826:1982	DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200):1998-06	VDE 0100 Teil 200
EN 60068-2-1:1993	IEC 60068-2-1:1990	DIN EN 60068-2-1:1995-03	–
EN 60068-2-2:199	IEC 60068-2-2:1974	DIN EN 60068-2-2:1994-08	–

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60068-2-27:1993	IEC 60068-2-27:1987	DIN EN 60068-2-27:1995-03	–
EN 60068-2-32:1993	IEC 60068-2-32:1975	DIN EN 60068-2-32:1995-03	–
EN 60068-2-48:1999	IEC 60068-2-48:1982	DIN EN 60068-2-48:2000-09	–
HD 323.2.56 S1:1990	IEC 60068-2-56:1988	DIN IEC 60068-2-56:1990-07	–
EN 60146-1-1:1993	IEC 60146-1-1:1991	DIN EN 60146-1-1 (VDE 0558 Teil 11):1994-03	VDE 0558 Teil 11
EN 60146-1-1/A1:1997	IEC 60146-1-1/A1:1996	DIN EN 60146-1-1/A1 (VDE 0558 Teil 11/A1):1998-06	VDE 0558 Teil 11/A1
–	IEC 60146-1-2:1991	–	–
–	IEC 60146-2:1974	–	–
EN 60309 (Reihe)	IEC 60309 (Reihe)	DIN EN 60309 (VDE 0625) (Reihe)	VDE 0623
HD 384.4 (Reihe)	IEC 60364-4 (Reihe)	DIN VDE 0100-400 (VDE 0100 Teil 400) (Reihe)	VDE 0100 Teil 400
EN 60417-1:1999	IEC 60417-1:1998	DIN EN 60417-1:2000-05	–
EN 60529:1991	IEC 60529:1989	DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1):2000-09	VDE 0470 Teil 1
EN 60950:1992	IEC 60950:1991	DIN EN 60950 (VDE 0805):1997-11	VDE 0805
–	IEC 60990:1990	–	–
ENV 61000-2-2:1993	IEC 61000-2-2:1990	DIN V ENV 61000-2-2 (VDE V 0839 Teil 2-2):1994-05	VDE V 0839 Teil 2-2
EN 61140:2001	IEC 61140:1997	–	–
–	IEC 62040-2:1999	–	–
–	ISO 7000:1989	–	–
EN 27779:1991	ISO 7779:1999	DIN EN 27779:1991-11	–

Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise

DIN EN 27779, *Akustik – Geräuschmessung an Maschinen – Luftschallemission, Hüllflächen- und Hallraum-Verfahren – Geräte der Büro- und Informationstechnik (ISO 7779:1988); Deutsche Fassung EN 27779:1991.*

DIN EN 60068-2-1, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe A: Kälte (IEC 60068-2-1:1990 + A1:1993 + A2:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-1:1993 + A1:1993 + A2:1994.*

DIN EN 60068-2-2, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme (IEC 60068-2-2:1974 + IEC 60068-2-2A:1976 + A1:1993); Deutsche Fassung EN 60068-2-2:1993 + A1:1993.*

DIN EN 62040-3 (VDE 0558 Teil 530):2002-02

DIN EN 60068-2-27, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ea und Leitfaden: Schocken* (IEC 60068-2-27:1987); Deutsche Fassung EN 60068-2-27:1993.

DIN EN 60068-2-32, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ed: Frei Fallen* (IEC 60068-2-32:1975 + A1:1982 + A2:1990); Deutsche Fassung EN 60068-2-32:1993.

DIN EN 60068-2-48, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Leitfaden zur Anwendung der Prüfungen nach IEC 60068 zur Nachbildung der Auswirkungen von Lagerung* (IEC 60068-2-48:1982); Deutsche Fassung EN 60068-2-48:1999.

DIN EN 60146-1-1 (VDE 0558 Teil 11), *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 60146-1-1/A1 (VDE 0558 Teil 11/A1), *Halbleiter-Stromrichter – Allgemeine Anforderungen und netzgeführte Stromrichter – Teil 1-1: Festlegung der Grundanforderungen; Änderung A1* (IEC 60146-1-1:1991/A1:1996); Deutsche Fassung EN 60146-1-1:1993/A1:1997.

DIN EN 60309 (VDE 0625) (Reihe), *Stecker, Steckdosen und Kupplungen für industrielle Anwendungen*.

DIN EN 60417-1, *Graphische Symbole für Betriebsmittel – Teil 1: Übersicht und Anwendung* (IEC 60417-1:1998); Dreisprachige Fassung EN 60417-1:1999.

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

DIN EN 60950 (VDE 0805), *Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik* (IEC 60950:1991 + A1:1992 + A2:1993 + A3:1995 + A4:1996, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60950:1992 + A1:1993 + A2:1993 + A3:1995 + A4:1997.

DIN V ENV 61000-2-2 (VDE V 0839 Teil 2-2), *Elektromagnetische Verträglichkeit – Teil 2: Umgebungsbedingungen – Hauptabschnitt 2: Verträglichkeitspegel für niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen und Signalübertragung in öffentlichen Niederspannungsnetzen* (IEC 61000-2-2:1990, modifiziert); Deutsche Fassung ENV 61000-2-2:1993.

DIN IEC 60050-131, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 131: Elektrische Stromkreise und magnetische Kreise*.

DIN IEC 60050-151, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 131: Elektrische und magnetische Bauelemente und Geräte*.

DIN IEC 60050-551, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 551: Leistungselektronik* (IEC 60050-551:1998).

DIN IEC 60068-2-56, *Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfung Cb: Feuchte Wärme, konstant, vorzugsweise für Geräte; Identisch mit IEC 60068-2-56:1988*.

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200), *Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 200: Begriffe*.

DIN VDE 0100-400 (VDE 0100 Teil 400) (Reihe), *Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1 000 V – Schutzmaßnahmen*.

IEV Kapitel 441, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 441: Schaltanlagen, Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 60050-441:1984*.

IEV Kapitel 486, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 486: Akkumulatoren; Identisch mit IEC 60050-486:1991*.

Unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV)
Teil 3: Methoden zum Festlegen der Leistungs- und Prüfungsanforderungen
(IEC 62040-3:1999, modifiziert)

Uninterruptible power systems (UPS)
Part 3: Method of specifying the performance
and test requirements
(IEC 62040-3:1999, modified)

Alimentations sans interruption (ASI)
Partie 3: Méthode de spécification des
performances et procédures d'essai
(CEI 62040-3:1999, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2000-08-01 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, Tschechische 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

Das Schriftstück 22B/119/FDIS, zukünftige IEC 62040-3, wurde 1998 von IEC in Umlauf gebracht und es wurde positiv abgestimmt. Der Entwurf hatte eine starke Ähnlichkeit mit ENV 50091-3, aber da mehrere Unterschiede verblieben, musste der Entwurf analysiert werden, und zu dieser Zeit wurde keine CENELEC/IEC Parallele Abstimmung durchgeführt. Nach Analyse dieser Unterschiede durch WG 4 von CENELEC/TC 22X wurde eine Liste von gemeinsamen Abänderungen erarbeitet, hauptsächlich um mit den anderen vorhandenen Normen für USV: EN 50091-1-1 und EN 50091-1-2 bezüglich Sicherheit und EN 50021-2 bezüglich EMV Übereinstimmung zu erlangen. Diese Abänderungen sind deshalb mehr redaktionell als technisch. Um die Zeitdauer, während der zwei verschiedene Normen bei IEC und CENELEC existieren, zu minimieren, schlug CLC/TC 22X vor, direkt eine UAP-Abstimmung an die nationalen Komitees zu starten über den Text der IEC 62040-3:1999, ausgearbeitet vom SC 22B „Halbleiter-Stromrichter“ des IEC/TC 22 „Leistungselektronik“ zusammen mit den gemeinsamen Abänderungen, erarbeitet durch das CENELEC TC 22X „Leistungselektronik“. Dieser Text wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC 2000-08-01 als EN 62040-3 angenommen.

In dieser Europäischen Norm sind die gemeinsamen Abänderungen zu der Internationalen Norm durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand des Textes gekennzeichnet.

Diese Europäische Norm ersetzt ENV 50091-3:1998 und das Corrigendum März 1999.

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): 2001-12-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2003-08-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, dienen lediglich der Information.

In dieser Norm sind die Anhänge E, F, G und ZA normativ und die Anhänge A, B, C, D, H und I informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

INHALT

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich und Zweck	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe und Definitionen	11
3.1 Systeme und Komponenten	11
3.2 Betriebsverhalten von Systemen und Komponenten	14
3.3 Technische Daten – Allgemeines	20
3.4 Eingangswerte	23
3.5 Ausgangswerte	24
4 Allgemeine Umgebungsbedingungen im Betrieb	27
4.1 Übliche Umgebungs- und Klimabedingungen im Betrieb	27
4.1.1 Höhe	27
4.1.2 Umgebungstemperatur im Betrieb	27
4.1.3 Relative Luftfeuchte	27
4.1.4 Umgebungsbedingungen für Lagerung und Transport	28
4.2 Unnormale Betriebsbedingungen, die vom Anwender anzugeben sind	28
4.2.1 Umgebungsbedingungen, die anzugeben sind	28
4.2.2 Mechanische Bedingungen, die anzugeben sind	29
5 Elektrische Betriebseigenschaften	29
5.1 Allgemeine Anforderungen an alle USV	29
5.1.1 USV-Konfigurationen	29
5.1.2 Kennzeichnung und Bedienungsanleitungen	29
5.2 Kenndaten des USV-Eingangs	30
5.2.1 Übliche Betriebsbedingungen	30
5.2.2 Bemessungswerte und Betriebseigenschaften	31
5.2.3 USV-Eingangsbedingungen, die durch den Anwender anzugeben sind	31
5.3 Kennwerte des USV-Ausgangs	32
5.3.1 Statisches und dynamisches Ausgangsspannungsverhalten	32
5.3.2 Ausgangs-Bemessungswerte und Kenngrößen	34
5.3.3 Einfach-USV und Parallel-USV mit Umgehungsschaltung	35
5.3.4 Betriebsbedingungen, die vom Betreiber anzugeben sind	35
5.4 Kenndaten des USV-Gleichstromzwischen- und/oder -Batteriekreises	36
5.5 USV-Schalter, Bemessungswerte und Betriebseigenschaften	36
5.5.1 Allgemeines	36
5.5.2 USV-Schalter	37
5.6 Redundante und Parallel-USV-Systeme (siehe Anhang A)	37
5.6.1 Bereitschaftsredundante USV	37
5.6.2 Parallelredundante USV	37

	Seite
5.7 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	38
5.8 Meldestromkreise.....	38
6 Elektrische Prüfungen der USV	38
6.1 Allgemeines.....	38
6.1.1 Typprüfungen.....	38
6.1.2 Stückprüfungen.....	38
6.1.3 Prüfbedingungen.....	39
6.2 Prüfungen der USV-Komponenten (wenn anwendbar)	39
6.2.1 Prüfungen der USV-Gleichrichter	39
6.2.2 Prüfungen der USV-Wechselrichter.....	39
6.2.3 Prüfungen der USV-Schalter	39
6.2.4 Prüfungen der Überwachungs- und Steuereinrichtungen.....	40
6.2.5 Prüfungen der Batterien.....	40
6.3 Typprüfungen der Herstellerangaben für die ganze USV	40
6.3.1 Steuerungs- und Überwachungssignale.....	42
6.3.2 Prüfung der Toleranz der Spannung und der Frequenz	42
6.3.3 Prüfung des Einschaltüberstroms	43
6.3.4 USV-Ausgangskenngrößen – statische Prüfungen bei Normal- und Batteriebetrieb.....	43
6.3.5 USV-Ausgangskenngröße – Überlast und Kurzschluss	44
6.3.6 USV-Ausgangskenngrößen, dynamische Prüfungen	45
6.3.7 Prüfung des dynamischen Verhaltens des USV-Ausgangs bei Belastungen.....	46
6.3.8 USV-Ausgangskennwerte bei nichtlinearer Last	46
6.3.9 Prüfungen der Überbrückungszeit und der Wiederaufladezeit.....	47
6.3.10 Wirkungsgrad und Eingangsleistungsfaktor.....	48
6.3.11 Prüfung der Rückspeisung.....	48
6.3.12 EMV-Prüfung.....	48
6.4 Reserviert für künftigen Bedarf	48
6.5 Reserviert für künftigen Bedarf	48
6.6 Fabrikprüfungen/Prüfungen am Aufbauort.....	48
6.6.1 USV-Prüfungen	49
6.6.2 Prüfverfahren	50
6.6.3 Funktionsprüfung	50
6.6.4 Prüfung der USV-Hilfseinrichtungen	50
6.6.5 Prüfung der Synchronisation.....	50
6.6.6 Ausfall der Eingangswechselspannung	50
6.6.7 Wiederkehr der Eingangswechselspannung	51
6.6.8 Nachbilden einer Störung einer parallelredundanten USV	51
6.6.9 Umschaltprüfung	51
6.6.10 Vollastprüfung	51

6.6.11	Wirkungsgrad der USV	51
6.6.12	Lastunsymmetrie.....	51
6.6.13	Symmetrische Belastung	52
6.6.14	Stromaufteilung bei Parallel- oder parallelredundanter USV	52
6.6.15	Überbrückungszeit	52
6.6.16	Wiederaufladezeit	52
6.6.17	Überlagerter Wechselstrom im Batteriezweig	52
6.6.18	Überlastprüfung	52
6.6.19	Kurzschlussprüfung	52
6.6.20	Kurschlussprüfung der Schutzeinrichtungen	53
6.6.21	Wiederanlaufprüfungen	53
6.6.22	Ausgangsüberspannung	53
6.6.23	Periodische Überlagerungen der Ausgangsspannung	53
6.6.24	Prüfung des Toleranzbandes der Frequenz	53
6.6.25	Funk- und leitungsgeführte Störungen	53
6.6.26	Oberschwingungen	53
6.6.27	Erdschlussprüfung	53
6.6.28	Prüfung der Luftkühlung am Aufbauort.....	54
6.6.29	Verträglichkeit mit der Ersatzstromversorgung	54
6.7	Prüfung der USV-Schalter	54
6.7.1	Übersicht der Prüfungen	54
6.7.2	Festlegungen zum Prüfverfahren	55
6.7.3	Prüfung der Leitungen	55
6.7.4	Funktionsprüfung	55
6.7.5	Volllastprüfung	55
6.7.6	Umschaltprüfung.....	55
6.7.7	Überlastprüfung	55
6.7.8	Kurzschlussstromprüfung	55
6.7.9	Überspannungsprüfung (bei elektronischen Schaltern)	55
6.7.10	Funkstörungen	56
6.7.11	Geräusch	56
6.7.12	Prüfung der Luftkühlung am Aufbauort.....	56
6.7.13	Erdschlussprüfung	56
6.7.14	Zusätzliche Prüfungen	56
7	Nichtelektrische Prüfungen	56
7.1	Prüfverfahren für Umgebungs- und Transportbedingungen.....	56
7.1.1	Transportbedingungen.....	56
7.2	Prüfung der Umgebungsbedingungen bei Lagerung und Betrieb	58
7.2.1	Prüfung der Lagerbedingungen	58

	Seite
7.2.2 Prüfung der Umgebungsbedingungen im Betrieb.....	58
7.3 Akustisches Geräusch.....	59
Anhang A (informativ) Typen von USV-Systemkonfigurationen	60
A.1 Einzel-USV	60
A.2 Parallel-USV	63
A.3 Redundante USV	63
Anhang B (informativ) Beispiele für Betriebsweisen von USV-Systemen.....	66
B.1 USV-Dauerbetrieb	66
B.2 USV im Dauerbetrieb mit Umgehung.....	66
B.3 USV-Netz-Parallelbetrieb	68
B.4 USV-Netz-Parallelbetrieb mit Umgehung.....	68
B.5 USV-Passiver Netz-Parallelbetrieb	69
Anhang C (informativ) Erläuterungen zu den Begriffen für USV-Schalter	71
C.1 USV-Last- und -Leistungsschalter	72
C.2 USV-Umschalter.....	73
C.3 USV-Trennschalter und -Lasttrennschalter.....	75
C.4 USV-Handumgehungsschalter.....	76
C.5 Kuppelschalter.....	77
C.6 USV-Schalterkombinationen	78
Anhang D (informativ) Leitlinien zur Beschreibung der USV durch den Anwender	79
D.1 Art des USV-Systems, zusätzliche Eigenschaften und Systemanforderungen	79
D.2 USV-Eingang.....	79
D.3 Belastung der USV	79
D.4 USV-Ausgang.....	80
D.5 Batterie (soweit anwendbar)	81
D.6 Allgemeine Anforderungen und besondere Betriebsbedingungen	81
D.7 Anordnungen von Parallel-USV	81
D.8 Elektromagnetische Verträglichkeit.....	82
D.9 Technische Datenblätter – Herstellerangaben.....	82
D.10 Klassifizierung unterbrechungsfreier Stromversorgungen nach ihrem Betriebsverhalten.....	84
Anhang E (normativ) Nichtlineare Referenzlast	86
Anhang F (normativ) Prüfung des Rückspeiseschutzes	88
F.1 Prüfung für USV, die mit Steckvorrichtung A oder B angeschlossen werden	88
F.2 Prüfung für fest angeschlossene USV	88
F.3 Messgerät für die Prüfung des Ableitstroms	89
Anhang G (normativ) Prüfverfahren für das Verhalten bei Netzausfall.....	90
G.1 Prüfung – Hochohmiger Netzausfall	90
G.2 Prüfung – Niederohmiger Netzausfall	90
Anhang H (informativ) Festlegung der dynamischen Spannungsänderungen am USV-Ausgang	91

	Seite
H.1 Allgemeine Betrachtungen	91
H.2 Prüfverfahren und Messmittel	92
H.3 Sinusförmige Ausgangsspannungen	92
H.4 Nichtsinusförmige Ausgangsspannungen (trapezförmig/quasi-rechteckig/rechteckig)	92
H.5 Prüfverfahren mit Widerstandslast – Wechsel der Betriebsart/Lastwechsel	93
H.6 Prüfverfahren mit nichtlinearer Last – Wechsel der Betriebsart/Lastwechsel	94
Anhang I (informativ) Literaturhinweise.....	95
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	96

	Seite
Bild E.1 – Nichtlineare Referenzlast.....	86
Bild F.1 – Prüfschaltung für einphasigen Ausgang	88
Bild F.2 – Prüfschaltung für dreiphasigen Ausgang	89
Bild F.3 – Messgerät für die Prüfung des Ableitstroms	89
Bild G.1 – Prüfschaltung	90
Bild H.1 – Prüfverfahren mit Widerstandslast – Wechsel der Betriebsart/Lastwechsel	93
Bild H.2 – Prüfverfahren mit nichtlinearer Last – Wechsel der Betriebsart/Lastwechsel	94

Tabellen

Tabelle 1 – Lastminderungsfaktoren bei Höhen über 1 000 m	27
Tabelle 3 – Typprüfungen der USV-Betriebseigenschaften (nichtelektrische Prüfungen siehe Abschnitt 7)	41
Tabelle 4 – Übersicht der USV-Prüfungen	49
Tabelle 5 – Elektrische Kenngrößen	56
Tabelle 6 – Fallprüfung	57
Tabelle D.1 – USV-Klassifizierung anhand des Betriebsverhaltens	85

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt für mit Halbleiter-Ventilbauelementen ausgerüstete Zwischenkreis-Wechselstromumrichter-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. Eine USV kann darüber hinaus auch dazu dienen, die Qualität der Wechselstromversorgung zu verbessern, indem besonders festgelegte Werte eingehalten werden.

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

Diese Norm gilt für elektronische unterbrechungsfreie Stromversorgungssysteme (USV):

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

Diese Norm bezieht sich auch auf Festlegungen für alle Last- oder Leistungsschalter, die Bestandteil der USV sind und dem Ausgang der USV zugeordnet sind.

Hierin eingeschlossen sind Lastschalter, Umgehungsschalter, Trennschalter, Lastumschalter und Kuppelschalter. Diese Schalter wirken mit anderen Funktionseinheiten der USV zusammen, um die Beständigkeit der Stromversorgung sicherzustellen.

Diese Norm bezieht sich nicht auf herkömmliche Netz-Verteiltafeln, Gleichrichter-Eingangsschalter oder Gleichstromschalter (z. B. für Batterien, Gleichrichterausgänge oder Wechselrichtereingänge usw.). Sie bezieht sich ebenfalls nicht auf USV mit (rotierenden) elektrischen Maschinen.

ANMERKUNG 1 In dieser Norm wird beachtet, dass ein wesentlicher Marktanteil der USV dieses Anwendungsbereiches in Verbindung mit Einrichtungen der Informationstechnik gebraucht wird.

Unter den derzeitigen technischen Bedingungen enthält die Mehrzahl der USV-Belastungen Netzteile mit nichtlinearer Strom-/Spannungscharakteristik. Diese können für begrenzte Dauer auch mit nichtsinusförmiger Spannung versorgt werden. Die Bemessung des USV-Ausgangs wird so festgelegt, dass auch nichtlineare Belastung zulässig ist, ebenfalls auch lineare Belastung nach den Herstellerangaben.

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

ANMERKUNG 2 Für eine 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 Benutzer besonders zu vereinbaren.

Diese Norm soll die Anforderungen und Prüfungen vollständiger unterbrechungsfreier Stromversorgungssysteme festlegen und nicht die einzelner Komponenten. Die USV-Komponenten werden in den IEC-Publikationen behandelt, die in den Literaturhinweisen in [Anhang I](#) aufgeführt sind, die anzuwenden sind, soweit sie nicht zu dieser Norm in Widerspruch stehen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 62040 sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieses Teils der IEC 62040 werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Doku-

EN 62040-3:2001

mente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60050(101):1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 101: Mathematics.*

IEC 60050(131):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 131: Electric and magnetic circuits.*

IEC 60050(151):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrotechnical and magnetic devices.*

IEC 60050(161):1990 Amendment 1:1997, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility, Amendment 1:1997.*

IEC 60050(351):1975, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 351: Automatic control.*

IEC 60050(441):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses.*

IEC 60050(486):1991, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 486: Secondary cells and batteries.*

IEC 60050(551):1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 551: Power Electronics.*

IEC 60050(826):1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings.*

IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold.*

IEC 60068-2-2:1974, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Test B: Dry heat.*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock.*

IEC 60068-2-32:1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ed: Free Fall (Procedure 1).*

IEC 60068-2-48:1982, *Environmental testing – Part 2: Tests – Guidance on the application of the tests of IEC 60068 to simulate the effects of storage.*

IEC 60068-2-56:1988, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Cb: Damp heat, steady state, primarily for equipment.*

IEC 60146-1-1:1991, *Semiconductor convertors – General requirements and line commutated convertors – Part 1-1: Specifications of basic requirements, Amendment 1:1996.*

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

IEC 60146-2:1974, *Semiconductor convertors – General requirements and line commutated convertors – Part 2: Semiconductor self-commutated convertors.*

IEC 60309 (all parts), *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes.*

IEC 60364-4 (all parts), *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety.*

IEC 60417-1:1998, *Graphical symbols for use on equipment – Part 1: Overview and application.*

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

IEC 60950:1991, *Safety of information technology equipment*.

IEC 60990:1990, *Methods of measurement of touch-current and protective conductor current*.¹⁾

IEC 61000-2-2:1990, *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 61140:1997, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*.

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

ISO 7000:1989, *Graphical symbols for use on equipment – Index and synopsis*.

ISO 7779, *Acoustics – Measurement of airborne noise emitted by computer and business equipment*.²⁾

3 Begriffe und Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Begriffe. Soweit möglich werden die Begriffe des IEV verwendet, insbesondere die der IEC 60050(551).

3.1 Systeme und Komponenten

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

3.1.2

Stromrichter

Einrichtung zum Stromrichten, die ein oder mehrere Halbleiter-Bauelemente und soweit erforderlich Transformatoren, Filterkreise und Hilfseinrichtungen enthält [IEV 551-12-01]

3.1.3

USV-Komponente

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

3.1.4

USV-Gleichrichter

Stromrichter zum Gleichrichten [IEV 551-12-07 modifiziert]

3.1.5

USV-Wechselrichter

Stromrichter zum Wechselrichten [IEV 551-12-10 modifiziert]

3.1.6

DC-Speichersystem

System bestehend aus einfach oder mehrfach vorhandenen Einrichtungen (typisch Batterien), das für die benötigte Überbrückungszeit bemessen ist

3.1.7

Gleichstrom-Zwischenkreis

mit Gleichstrom betriebene Leistungsverbindung zwischen dem Gleichrichter und dem Wechselrichter

¹⁾ Eine zweite Ausgabe ist zurzeit in Bearbeitung.

²⁾ Im Druck (Überarbeitung der ISO 7779:1988).

3.1.8

(Akkumulatoren-) Batterie

zwei oder mehrere elektrisch miteinander verbundene Zellen, die als elektrische Energiequelle genutzt werden [IEV 486-01-03]

3.1.9

verschlossene ventilierte (Sekundär-)Zelle

Sekundär-Zelle, die unter normalen Bedingungen geschlossen ist, aber eine Einrichtung hat, damit Gase entweichen können, wenn der Innendruck einen vorher festgesetzten Wert überschreitet [IEV 486-01-20]

3.1.10

geschlossene (Sekundär-)Zelle

Sekundär-Zelle, deren Deckel eine Öffnung aufweist, durch die Batteriegase entweichen können [IEV 486-01-18]

ANMERKUNG Die Öffnung kann mit einem Entlüftungssystem ausgestattet sein.

3.1.11

Batterieladegerät

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

3.1.12

USV-Schalter

Schalteinrichtung (elektronisch, selbstlöschend/netz- oder selbstgeführt oder mechanisch, je nach den Anforderungen an die Beständigkeit der Versorgung), die verwendet wird, die USV oder die Umgehung an die Last an- oder abzuschalten

3.1.13

USV-Umschalter

USV-Schalter, der aus einem oder mehreren Schaltern bestehen kann, zum Umschalten einer Belastung von einer Spannungsquelle zu einer anderen

3.1.14

elektronischer (Leistungs-)Schalter

Funktionseinheit für elektronisches Schalten mit mindestens einem steuerbaren Halbleiter-Bauelement [IEV 551-13-01]

3.1.15

mechanischer USV-(Leistungs-)Schalter

mechanische Schalteinrichtung, die unter festgelegten Bedingungen Strom übernehmen und Strom führen sowie Strom unterbrechen kann. Die festgelegten Bedingungen dürfen auch bestimmte Überlastzustände einschließen, sowie zeitlich begrenzte Überströme bei besonderen Bedingungen des Stromkreises, wie z. B. Kurzschluss [IEV 441-14-010 modifiziert]

ANMERKUNG Ein Schaltgerät kann zum Einschalten ausgelegt sein, aber nicht zum Unterbrechen von Kurzschlussströmen.

3.1.16

hybrider USV-(Leistungs-)Schalter

USV-Schalter mit mechanisch trennbaren Kontakten, kombiniert mit mindestens einem steuerbaren Halbleiter-Bauelement

3.1.17

selbstgelöschter elektronischer Schalter

elektronischer Schalter, bei dem die Kommutierungsspannung aus 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**USV-Last- bzw. -Leistungsschalter**

USV-Schalter, der unter normalen Bedingungen Ströme schalten, führen und unterbrechen kann und ebenso unter definierten besonderen Bedingungen im Stromkreis Strom schalten, für eine festgelegte Zeit führen und unterbrechen kann

3.1.20**USV-Trennschalter bzw. -Lasttrennschalter**

mechanisches Schaltgerät, das in der offenen Stellung eine isolierende Trennstelle aufweist, und das in Übereinstimmung mit den Betriebsbedingungen der USV in der Lage sein kann, Ströme einzuschalten, zu führen und zu unterbrechen, wie z. B. Leistungsschalter, Lasttrennschalter, Trennschalter.

3.1.21**Kuppelschalter**

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

3.1.22**USV-Handumgehungsschalter**

Schalter zur Freischaltung eines oder mehrerer Abschnitte einer USV aus Sicherheitsgründen während einer Wartung, wobei die Beständigkeit der Versorgung über einen alternativen Weg gesichert wird

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**AC-Eingang**

Energieversorgung von USV und Umgebung (soweit vorhanden), die entweder aus dem Netz oder aus einer Ersatzstromversorgung erfolgt

3.1.25**Umgehung**

zum Wechselstromumrichter alternativer Strompfad

3.1.26**Service-Umgehung**

Strompfad, der die Abschaltung eines oder mehrerer Bereiche einer USV für Sicherheitszwecke bei Wartungsmaßnahmen gestattet und/oder dabei die Beständigkeit der Verbraucher-Stromversorgung aufrechterhält. Dieser Strompfad kann vom Netz oder einer Ersatzstromversorgung gespeist werden

3.1.27**elektronische Umgehung**

ein zum Umrichter/Wechselrichter alternativer Strompfad (Netz- oder Ersatzstromversorgung), dessen Steuerung über einen elektronischen Schalter erfolgt, z. B. Transistoren, Thyristoren, Triac oder andere Halbleiter-Bauelemente

3.1.28**USV-Block**

USV, die mindestens eine von jeder der folgenden Komponenten enthält: Wechselstromrichter, Gleichrichter, Batterie oder andere Energiespeicher und die mit anderen USV-Blöcken eine Parallel-USV oder eine redundante USV bilden kann

3.1.29**Einzel-USV**

USV, die nur einen einzigen USV-Block enthält

3.1.30**Parallel-USV**

USV mit zwei oder mehreren USV-Blöcken in Parallelbetrieb

3.1.31

Teilparallel-USV

USV mit parallel arbeitenden Wechselrichtern mit gemeinsamer Batterie und/oder gemeinsamem Gleichrichter

3.1.32

Redundanz

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

3.1.33

teilredundante USV

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

3.1.34

bereitschaftsredundante USV

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

3.1.35

parallelredundante USV

redundante USV mit parallel arbeitenden USV-Blöcken, wobei bei Ausfall eines oder mehrerer USV-Blöcke die verbleibenden USV-Blöcke die Gesamtlast übernehmen

3.2 Betriebsverhalten von Systemen und Komponenten

3.2.1

Netzversorgung

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

3.2.2

Ersatzstromversorgung

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

3.2.3

Umgehungsversorgung

Versorgung, die über die Umgehung zugeführt wird

3.2.4

Rückspeisung

Betriebszustand, bei dem ein Teil der innerhalb der USV verfügbaren Spannung oder Energie auf einen der Eingangsklemmen direkt oder über einen Fehlerstrompfad rückgespeist wird

3.2.5

Normallast

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

3.2.6

lineare Last

Belastung, bei der der Parameter Z (Lastimpedanz) eine Konstante ist, wenn eine veränderliche sinusförmige Spannung angelegt wird

3.2.7

nichtlineare Last

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

3.2.8**vorzugsweise benutzte Stromquelle**

diejenige AC-Stromquelle, die den Verbraucher normalerweise versorgt

3.2.9**Versorgungsausfall**

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

3.2.10**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

3.2.11

für zukünftige Verwendung freigehalten

3.2.12**Schalten**

Übergang eines USV-Schalters vom eingeschalteten in den ausgeschalteten Zustand (Ausschalten) oder umgekehrt (Einschalten). Ausschalten mit Unterbrechen des Laststroms wird auch als „Öffnen“, Einschalten mit Einleiten des Stromflusses als „Schließen“ bezeichnet

ANMERKUNG 1 Die Begriffe „eingeschalteter Zustand“ und „ausgeschalteter Zustand“ aus der Halbleitertechnik werden im allgemeinen Sinne gebraucht, also auch um die geschlossene oder die offene Stellung einer mechanischen Einrichtung zu kennzeichnen.

ANMERKUNG 2 Die Begriffe „Öffnen“ und „Schließen“ stammen aus der Technik mechanischer Schaltgeräte, werden jedoch im allgemeinen Sinne auch für das Abschalten und das Anlegen des Steuersignals an eine elektronische Schalteinrichtung verwendet.

3.2.13**USV-Normalbetrieb**

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

- a) die Netzversorgung ist gegeben und innerhalb des vorgesehenen Toleranzbereiches;
- b) die Batterie ist geladen oder in Wiederaufladung innerhalb der vorgegebenen Wiederaufladedauer;
- c) es liegt Dauerbetrieb vor;
- d) ein Phasenwinkelvergleich zur Synchronisation (soweit vorhanden) ist wirksam;
- e) die Last ist innerhalb des vorgegebenen Bereiches;
- f) die Ausgangsspannung liegt innerhalb des vorgegebenen Toleranzbereiches;

sofern eine Umschaltung benutzt wird:

- g) die Umgehung ist verfügbar und ihre Versorgung innerhalb der festgelegten Toleranzen.

3.2.14**Batteriebetrieb**

Betrieb der USV unter den folgenden Bedingungen:

- a) die Netzversorgung ist abgeschaltet oder außerhalb der vorgegebenen Toleranzen;
- b) die Batterie wird entladen;
- c) die Belastung liegt innerhalb der vorgegebenen Werte;
- d) die Ausgangsspannung liegt innerhalb der vorgegebenen Toleranzen.

ANMERKUNG Wird im Englischen gewöhnlich als „battery operation“ bezeichnet.

3.2.15

Umgehungsbetrieb

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

3.2.16

USV-Dauerbetrieb

USV-Betrieb, bei dem die unterbrechungsfreie Versorgung des Verbrauchers ständig durch einen USV-Wechselrichter erzeugt wird, wobei die Energie bei Normalbetrieb und Batteriebetrieb über den Gleichstrom-Zwischenkreis durch eine 2fache Umformung, d. h. AC/DC DC/AC bezogen wird (siehe Anhang B.1). Die Ausgangsspannung und -frequenz sind von den Bedingungen der Eingangsspannung und -frequenz unabhängig

3.2.17

USV-Dauerbetrieb mit Umgehung

USV-Betrieb wie für USV-Dauerbetrieb mit folgender Ergänzung. Bei vorübergehender oder andauernder Überlastung des Ausgangs oder bei USV-Wechselrichter-/Gleichrichter-Störung wird der Verbraucher vorübergehend über die Umgehung aus dem Netz versorgt (siehe Anhang B.2). Während des Umgehungsbetriebs kann der Verbraucher durch Änderungen der Eingangsversorgung und der -frequenz beeinflusst werden

3.2.18

USV-Netz-Parallelbetrieb

USV-Betrieb, bei dem bei Normalbetrieb die unterbrechungsfreie Versorgung des Verbrauchers durch Stabilisierung der Eingangsversorgung über einen USV-Wechselrichter mit der Frequenz des Netzes erfolgt

Falls die Eingangswechselspannung und/oder die -Frequenz außerhalb der USV-Toleranzen liegen, hält der Wechselrichter mit der Batterie die beständige Versorgung des Verbrauchers aufrecht, wobei Spannung und Frequenz innerhalb der festgelegten Ausgangstoleranzen liegen (siehe Anhang B.3).

3.2.19

USV-Netz-Parallelbetrieb mit Umgehung (USV-LI-U)

USV-Betrieb wie für USV-Netz-Parallelbetrieb mit folgender Ergänzung

Falls eine der USV-Komponenten ausfällt, kann der Verbraucher auf eine Umgehung umgeschaltet werden, die vom Netz oder aus einer Netzersatzanlage gespeist wird (siehe Anhang B.4). Bei Umgehungsbetrieb kann der Verbraucher von Änderungen der Netzspannung und Frequenz beeinflusst werden.

3.2.20

passiver Bereitschaftsbetrieb (Anlaufbetrieb)

jeder Normalbetrieb der USB, bei dem die Belastung vorzugsweise vom Netz versorgt wird und die Eingangsspannungs- und -frequenzänderungen innerhalb vorgegebener Grenzen sind. Wenn die Eingangswechselstromversorgung außerhalb der vorgesehenen Belastungstoleranzen der USV liegt, läuft der Wechselrichter an und erhält die beständige Versorgung mit Hilfe der Batterie (siehe Anhang B.5)

ANMERKUNG Bei Normalbetrieb kann die Eingangsspannung durch zusätzliche Einrichtungen stabilisiert werden, z. B. Ferroresonant-Konstanthalter oder statische Geräte usw.

3.2.21

Handsteuerung

Steuerung eines Vorgangs durch menschlichen Eingriff [IEV 441-16-04]

3.2.22

selbsttätige Steuerung

Steuerung eines Vorgangs ohne menschlichen Eingriff beim Auftreten von vorgegebenen Bedingungen [IEV 441-16-05]

3.2.23

halbautomatische Steuerung

Steuerung eines Schalters, wobei einer der Schaltvorgänge (Öffnen oder Schließen) automatisch gesteuert wird (3.2.22), andere aber durch Handsteuerung (siehe 3.2.21)

3.2.24**Synchronumschaltung**

Umschaltung einer Belastung zwischen zwei Spannungsquellen, welche in Frequenz und Phasenlage sowie in der Höhe der Spannung synchronisiert sind

3.2.25**Synchronisation**

Angleichung einer AC-Spannungsquelle an eine andere in Frequenz und Phasenlage

3.2.26**Asynchronumschaltung**

Umschaltung einer Belastung zwischen zwei Spannungsquellen, welche nicht synchronisiert sind

3.2.27**elektromagnetische Beeinflussung (EMI)**

Verschlechterung des Betriebsverhaltens eines Gerätes, Übertragungsweges oder Systems, die durch eine elektromagnetische Störung verursacht wird [IEV 161-01-06]

3.2.28 Beweglichkeit (siehe **1.2.3 von IEC 60950**)**3.2.28.1****bewegbares Gerät**

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

3.2.28.2**ortsfestes Gerät**

nicht bewegbares Gerät

3.2.28.3**fest angebrachtes Gerät**

ortsfestes Gerät, das an seinem Standort befestigt ist oder dort auf sichere Weise festgehalten wird

3.2.28.4**Einbaugerät**

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

3.2.29 Anschluss an den Versorgungsstromkreis (siehe **1.2.5 von IEC 60950**)**3.2.29.1****Gerät mit Steckanschluss Typ A**

USV, deren Anschluss an den Versorgungsstromkreis durch nichtindustrielle Steckvorrichtungen oder Gerätesteckvorrichtungen oder durch beides erfolgt

3.2.29.2**Gerät mit Steckanschluss Typ B**

USV, deren Anschluss an den Versorgungsstromkreis mit industriellen Steckvorrichtungen erfolgt, die IEC 60309 oder nationalen Normen für ähnliche Anwendungen entsprechen

3.2.29.3**Gerät mit Festanschluss**

USV zum Anschluss an den Versorgungsstromkreis mittels Schraubklemmen

3.2.29.4**abnehmbare Anschlussleitung**

flexible Anschlussleitung zum Anschluss an die USV über eine geeignete Gerätesteckvorrichtung

3.2.29.5

nicht abnehmbare Anschlussleitung

flexible und mit dem Gerät fest verbundene Leitung zum Anschluss an den Versorgungsstromkreis

3.2.30 Zugänglichkeit (siehe 1.2.7 von IEC 60950)

3.2.30.1

Benutzerbereich

Bereich, der bei üblichen Betriebsbedingungen entweder

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

ANMERKUNG Die Ausdrücke „Zugang“ oder „zugänglich“ in dieser Norm beziehen sich, wenn nicht anders angegeben, auf den Zugang des Benutzers, wie hier definiert.

3.2.30.2

Instandhalterbereich

Bereich außerhalb des Benutzerbereichs, der für Instandhaltungszwecke durch den Instandhalter auch im eingeschalteten Zustand möglich sein muss

3.2.30.3

abgeschlossener Betriebsraum

Raum oder Bereich, in dem Betriebsmittel untergebracht sind, zu dem entweder

- a) ein Zugang nur für Instandhalter (Elektrofachkraft) mit Hilfe eines Spezialwerkzeugs oder Schlüssels möglich ist;
- b) der Zutritt überwacht wird

3.2.30.4

Handwerkzeug (siehe 1.2.7.3. von IEC 60950)

Schraubendreher oder irgendein anderer Gegenstand, mit dem man eine Schraube, einen Riegel oder ähnliche Verschlussmittel betätigen kann

3.2.31 Arten von Stromkreisen (siehe 1.2.8 von IEC 60950)

3.2.31.1

Primärkreis

jeder Stromkreis, der galvanisch mit einem Versorgungsstromkreis oder einer gleichwertigen Stromquelle (z. B. einem Dieselgenerator) verbunden ist. Dazu gehören Primärwicklungen von Transformatoren, Motoren und andere Verbraucher, die für den Anschluss an den Versorgungsstromkreis vorgesehen sind

3.2.31.2

Sekundärkreis

Stromkreis ohne galvanische Verbindung mit dem Versorgungsstromkreis

3.2.31.3

gefährliche Spannung

Spannung über 42,4 V (Scheitelwert) oder 60 V (Gleichspannung) in einem Stromkreis, der folgende Bedingungen nicht erfüllt: entweder die

- für einen Stromkreis mit Strombegrenzung oder die
- eines Stromkreises für Nachrichtenübertragung nach den Bedingungen nach [3.2.31.8](#)

3.2.31.4**Kleinspannung (ELV)**

Spannung bis 42,4 V (Scheitelwert) oder 60 V (Gleichspannung) zwischen Leitern oder zwischen einem Leiter und einem geerdeten Leiter in einem Sekundärkreis, der von gefährlicher Spannung mindestens durch Basisisolierung getrennt ist, aber weder die Anforderungen eines SELV-Kreises noch die eines Stromkreises mit Strombegrenzung erfüllt

3.2.31.5**SELV-Kreis (Sicherheits-Kleinspannungsstromkreis)**

Stromkreis, der so bemessen und geschützt ist, dass sowohl bei bestimmungsgemäßem Betrieb als auch bei einem einzelnen Fehler die Spannung zwischen zwei berührbaren Teilen – für Geräte der Schutzklasse 1 (Geräte, die einen Schutzleiter benötigen) zwischen beliebigen berührbaren Teilen und dem Anschlusspunkt des Schutzleiters – einen sicheren Wert nicht übersteigt

ANMERKUNG 1 Bei bestimmungsgemäßem Betrieb beträgt der Grenzwert 42,4 V (Scheitelwert) oder 60 V (Gleichspannung).

ANMERKUNG 2 Dieser Begriff des SELV-Kreises unterscheidet sich von dem Begriff SELV nach IEC 60364-4.

3.2.31.6**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 (AC 0,7 mA (Scheitelwert) oder DC 2 mA).

3.2.31.7**gefährlicher Energieinhalt**

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

3.2.31.8**Fernmeldestromkreis (TNV)**

Stromkreis, der bei bestimmungsgemäßem Betrieb Fernmeldesignale überträgt. Ein derartiger Stromkreis ist wie ein Sekundärkreis im Sinn von [3.2.31.2](#) zu behandeln

3.2.32**Instandhaltungspersonal** (siehe 1.2.14.3 von IEC 60950)

Fachkraft, die entsprechende technische Schulung und Erfahrung aufweist, die notwendig ist, um

- Aufgaben im Instandhalterbereich der Einrichtungen auszuführen und
- sich möglicher Gefahren bei der Ausführung bestimmter Aufgaben bewusst zu sein, und die Maßnahmen zu treffen, um das Gefahrpotential für sich selbst und für andere Personen auf ein Minimum zu verringern

3.2.33**Benutzer** (siehe 1.2.14.4 von IEC 60950)

jede Person, die nicht Instandhaltungspersonal ist

ANMERKUNG Der Begriff „Benutzer“ in dieser Norm ist der gleiche, wie der Begriff „Anwender“, beide Begriffe können im gleichen Sinn verwendet werden.

3.2.34**Berührungsstrom (IEC 60990)**

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

3.2.35**Ableitstrom (Schutzleiterstrom) (IEC 60990)**

Strom im Schutzleiter, gemessen mit einem Strommesser mit vernachlässigbarer Impedanz (siehe [Anhang F, Bild F.3](#))

3.2.36

Burn-In-Phase

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

3.2.37

Isolationsprüfungen

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

3.2.38

Durchschlagsfestigkeit (dielektrische Belastbarkeit)

festgelegte Spannung oder der Potentialgradient unterhalb deren ein dielektrischer Werkstoff einen Stromfluss auf Dauer verhindert

3.2.39

Typprüfung

Prüfung eines repräsentativen Gerätes mit dem Ziel festzustellen, ob die Geräte den Anforderungen der Norm entsprechen, so wie sie konstruiert und gefertigt wurden

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 Simulationseinrichtungen 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 Methoden wählen:

- a) 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.
- b) Nachweis, dass die Ausführung den Anforderungen entspricht entweder durch Berechnung oder durch Erfahrung und/oder Prüfung ähnlicher Konstruktionen oder Unterbaugruppen unter ähnlichen Bedingungen.

Die Prüfung anderer Parameter als für Typprüfung gelistet, muss zwischen Hersteller und Benutzer besonders vereinbart werden.

3.2.40

Stückprüfung

Stückprüfungen werden durch den Hersteller zur Qualitätssicherung vorgenommen und dienen während der Fertigung dem Nachweis, dass das Produkt den jeweiligen Anforderungen entspricht. Diese werden entweder an jedem Gerät oder an aussagekräftigen Stichproben, an Einzelteilen oder Werkstoffen oder an vollständigen Ausrüstungen durchgeführt [IEV 151-04-16 modifiziert]

3.3 Technische Daten – Allgemeines

3.3.1

Bemessungsdaten

Zusammenstellung von Bemessungswerten und Betriebsbedingungen einer Maschine, einer Vorrichtung oder einer Einrichtung [IEV 151-04-04 modifiziert]

3.3.2

Bemessungswert

für eine vorgegebene Betriebsbedingung geltender Wert einer Größe, der im Allgemeinen vom Hersteller für ein Element, eine Gruppe oder eine Einrichtung festgelegt wird [IEV 151-04-03]

3.3.3**Nennwert**

geeigneter gerundeter Wert einer Größe zur Bezeichnung oder Identifizierung eines Elements, einer Gruppe oder einer Einrichtung [IEV 151-04-01]

3.3.4**Grenzwert**

größter oder kleinster zulässiger Wert einer festgelegten Größe [IEV 151-04-02]

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 dem gewünschten und dem tatsächlichen Wert einer Veränderlichen in jedem Augenblick [IEV 351-04-26]

3.3.8**Bemessungsspannung**

Eingangs- oder Ausgangsspannung (bei 3 Phasen, die Spannung zwischen den Phasen), wie vom Hersteller angegeben

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 Spannungseffektivwertes**

Differenz zwischen dem Effektivwert der Spannung und dem entsprechenden Effektivwert der 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**Spannungszeitflächenänderung**

Differenz zwischen der Spannungszeitfläche einer Halbschwingung und dem entsprechenden Wert bei ungestörtem Spannungsverlauf

3.3.12**Änderung des Spannungsscheitelwertes**

Differenz zwischen dem Scheitelwert der Spannung und dem entsprechenden Wert bei ungestörtem Spannungsverlauf

3.3.13**Phasenwinkel**

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

3.3.14**Bemessungsstrom**

Eingangs- oder Ausgangsstrom des Gerätes, wie vom Hersteller angegeben

3.3.15

Wirkleistung P

Summe der elektrischen Leistung bei der Grundfrequenz und der Leistungen jeder harmonischen Komponente [IEV 131-03-18 modifiziert]

3.3.16

Leistungsfaktor λ

Verhältnis der Wirkleistung zur Scheinleistung [IEV 131-03-20]

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

3.3.17

Scheinleistung S

Produkt der Effektivwerte von Strom und Spannung an einem Klemmenpaar [IEV 131-03-16]

$$S = U I$$

3.3.18

Verschiebefaktor

Verschiebungskomponente des Leistungsfaktors. Das Verhältnis der Grundsprungungswirkleistung zur Grundsprungungsscheinleistung

3.3.19

Wirkungsgrad der USV

Verhältnis der Ausgangswirkleistung zur Eingangswirkleistung unter festgelegten Betriebsbedingungen ohne Energieaustausch mit den Energiespeichern

3.3.20

Nennfrequenz

Eingangs- oder Ausgangsfrequenz wie vom Hersteller angegeben

3.3.21

Frequenzbereich

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

3.3.22

Frequenzänderung

periodische Änderung der Eingangs- oder Ausgangsfrequenz

3.3.23

Gesamt-Oberschwungungsverzerrung (THD)

Verhältnis des Effektivwertes aller Oberschwungungsanteile einer Wechselgröße zum Effektivwert der Grundsprungung dieser Größe

3.3.24

Oberschwungungsgehalt (TDF)

Verhältnis des Effektivwertes des Oberschwungungsanteils einer Wechselgröße zum Effektivwert dieser Größe

3.3.25

einzelne Oberschwungung

Verhältnis des Effektivwertes einer einzelnen Oberschwungung zum Effektivwert der Grundsprungung

3.3.26

Oberschwungungsanteile

Oberschwungungsanteile dargestellt in Form der Reihenfolge von Effektivwerten durch die Fourier-Analyse zum Beschreiben der periodischen Funktion

3.3.27**Oberschwingungsanteil**

Größe, die sich durch Subtraktion der Grundschrwingung von einer Wechselgröße ergibt [IEV 551-17-04]

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

3.3.28**Formfaktor**

Verhältnis des Effektivwertes zum Gleichrichtwert einer Wechselgröße [IEV 101-14-56 modifiziert]

3.3.29**Scheitelfaktor**

Verhältnis des Scheitelwertes zum Effektivwert einer periodischen Größe

ANMERKUNG Der Begriff „Crest-Faktor“ hat die gleiche Bedeutung.

3.3.30**Übergangsverhalten**

Verhalten einer Größe während des Übergangs zwischen zwei aufeinanderfolgenden Beharrungszuständen [IEV 351-04-07]

3.3.31**Regelzeitkonstante**

Zeitspanne zwischen einem Sollwertsprung oder Sollwertänderung und dem Zeitpunkt, wenn der Istwert eines stabilisierten Ausgangs sein Toleranzband erreicht

3.3.32**Überbrückungszeit**

Mindestzeitspanne, während der die USV die beständige Versorgung der Last unter festgelegten Betriebsbedingungen sicherstellt, wenn bei Ausfall der Netzversorgung die Energiespeicher nach 3.3.34 voll geladen waren

ANMERKUNG „voll geladen“ bedeutet den Ladezustand nach einer Wiederaufladung, begrenzt durch die Wiederaufladezeit.

3.3.33**Entladeschlussspannung**

vorgegebene Spannung, bei der eine Entladung eines Akkumulators als beendet anzusehen ist [IEV 486-03-04]

3.3.34**Wiederaufladezeit**

längste Zeitspanne zur ausreichenden Wiederaufladung der USV-Energiespeicher mit der vorhandenen Ladeleistung für eine weitere Entladung (nach einer Entladung nach 3.3.33 – 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.

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****Toleranzbereich der Eingangsspannung**

größtmögliche andauernde Änderung der Eingangsspannung, bei der die USV im Normalbetrieb arbeitet

EN 62040-3:2001

3.4.2

Verzerrung der Eingangsspannung

Verzerrung der Eingangsspannung bei Normalbetrieb

3.4.3

Toleranzbereich der Eingangsfrequenz

größtmögliche andauernde Änderung der Eingangsfrequenz, bei der die USV im Normalbetrieb arbeitet

3.4.4

Eingangsleistungsfaktor

Verhältnis der Eingangswirkleistung zur Eingangsscheinleistung bei Normalbetrieb der USV, bei Eingangsnennspannung, bei Ausgangsnennleistung und bei voll geladener Batterie

3.4.5

Eingangsnennstrom

Eingangsstrom der USV bei Normalbetrieb, bei Eingangsnennspannung, bei Ausgangsnennleistung und bei vollgeladener Batterie

3.4.6

Höchstwert des USV-Eingangsstromes

Eingangsstrom bei Betrieb der USV unter ungünstigsten Bedingungen wie zulässiger Überlast, Eingangsspannungstoleranz und bei entladenerm Energiespeicher

3.4.7

USV-Einschaltstromspitze

höchster Augenblickswert des Einschaltstromes beim Einschalten der USV im Normalbetrieb

3.4.8

Eingangsstromverzerrung

Höchstwert des Oberschwingungsgehaltes des Eingangsstromes im Normalbetrieb

3.4.9

Impedanz der Versorgung

Impedanz des Eingangs der USV, wobei diese abgeschaltet ist

3.4.10

hochohmiger Netzausfall

Netzausfall, bei dem die Netzimpedanz vor den USV-Eingangsklemmen unbegrenzt hoch ist (siehe [Anhang G](#))

3.4.11

niederohmiger Netzausfall

Netzausfall, bei dem die Netzimpedanz an den USV-Eingangsklemmen vernachlässigbar niedrig ist (siehe [Anhang G](#))

3.5 Ausgangswerte

3.5.1

Ausgangsspannung

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

3.5.2

Toleranz der Ausgangsspannung

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

3.5.3**periodische Ausgangsspannungsmodulation**

periodische Änderung der Amplitude der Ausgangsspannung mit Frequenzen unterhalb der Ausgangsgrundfrequenz

3.5.4**Toleranz der Ausgangsspannungsfrequenz**

größtmögliche Änderung der 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 am Ausgang

3.5.6**Ausgangskurzschlussstrom**

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

3.5.7**Ausgangs-Überstrom**

Größtwerst des Ausgangsstroms der USV für eine festgelegte Zeitdauer, wobei die Ausgangsspannung innerhalb ihres Bemessungsbereiches bleibt

3.5.8**Überlastfähigkeit**

Fähigkeit der USV, für eine vorgegebene Zeitdauer im Normalbetrieb oder im Batteriebetrieb (Über-)Strom zu liefern, wobei die Ausgangsspannung innerhalb ihres Bemessungsbereiches verbleibt

3.5.9**Ausgangs impedanz**

innere Impedanz der USV, die für bestimmte Frequenzen auf der Ausgangsseite für die Last wirksam ist

3.5.10**Ausgangswirkleistung**

Wirkleistung, die an den Ausgangsklemmen abgegeben wird

3.5.11**Lastverteilung**

gleichzeitige Leistungslieferung an eine Verbraucherlast von mehr als einer Stromquelle

3.5.12**Leistungsfaktor der Last**

Verhältnis von Wirkleistung und Scheinleistung, das als Kenngröße einer Wechselspannungslast üblicherweise unter Annahme idealer sinusförmiger Spannung 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 F belastet wird

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

3.5.15

Nennausgangsscheinleistung

Nennausgangsscheinleistung im Dauerbetrieb nach den Angaben des Herstellers

3.5.16

Nennausgangswirkleistung

Ausgangswirkleistung nach den Angaben des Herstellers

3.5.17

Einschaltzeit

Zeitabschnitt zwischen dem Einschaltbefehl eines USV-Schalters und dem Beginn des Stromflusses im Hauptstromkreis [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 in dem betreffenden Hauptstromkreis [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

Zeitspanne während der die Ausgangsspannung unterhalb der unteren Grenze des Toleranzbandes liegt

3.5.20

Umschaltzeit

Zeitabschnitt zwischen der Einleitung einer Umschaltung und dem Augenblick, an dem die Ausgangsgrößen tatsächlich umgeschaltet sind

3.5.21

USV-Gesamtumschaltzeit

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

3.5.22

unsymmetrische Last

dreiphasige Last mit unterschiedlichem Strom oder Leistungsfaktor in mindestens zwei Phasen

3.5.23

Lastsprung

plötzliches Zuschalten oder Abschalten einer Last an einer Stromquelle

3.5.24

sinusförmige Ausgangsspannung

Ausgangsspannung, die den Mindestanforderungen nach **Abschnitt 2 von IEC 61000-2-2** entspricht

3.5.25

nichtsinusförmige Ausgangsspannung

Ausgangsspannung, deren Kurvenform außerhalb der Toleranzen nach 3.5.24 liegt

4 Allgemeine Umgebungsbedingungen im Betrieb

4.1 Übliche Umgebungs- und Klimabedingungen im Betrieb

Ein dieser Norm entsprechendes Gerät muss in der Lage sein, den in diesem Abschnitt festgelegten Umgebungsbedingungen zu widerstehen, sofern nicht andere Werte zwischen Hersteller und Anwender vereinbart worden sind.

ANMERKUNG Beim Gebrauch der USV im Bereich der in 4.1.1 bis 4.1.4 angegebenen Grenzwerte ist zwar der Betrieb sichergestellt, die Lebensdauer bestimmter Komponenten kann aber beeinträchtigt sein, insbesondere die Gebrauchsdauer des Energiespeichersystems und seine Überbrückungszeit.

4.1.1 Höhe

Eine dieser Norm entsprechende USV kann unter Nennbedingungen bis zu einer Mindesthöhe von 1 000 m über NN betrieben werden.

ANMERKUNG Auf Anfrage muss der Hersteller die bei einer Höhe über 1 000 m erforderliche Minderbelastung der Geräte angeben. Die folgende Tabelle ist ein Leitfaden.

Tabelle 1 – Lastminderungsfaktoren bei Höhen über 1 000 m

Höhe m	Minderungsfaktor ¹⁾
1 000	1,0
1 500	0,95
2 000	0,91
2 500	0,86
3 000	0,82
3 500	0,78
4 000	0,74
4 500	0,7
5 000	0,67
Basiert auf der Dichte trockener Luft von 1,225 kg/m ³ bei Meereshöhe, +15 °C.	
¹⁾ Da der Wirkungsgrad von Lüftern mit der Höhe abnimmt, haben zwangsbelüftete Geräte einen niedrigeren Minderungsfaktor	

4.1.2 Umgebungstemperatur im Betrieb

Eine dieser Norm entsprechende USV kann bei Nennbedingungen in einem Mindesttemperaturbereich von 0 °C bis +40 °C betrieben werden, ausgenommen Geräte für Büroräume mit einem Bereich der Umgebungstemperatur von +10 °C bis +35 °C.

ANMERKUNG Beim Gebrauch der USV im Bereich der vorstehend angegebenen Grenzwerte ist zwar der Betrieb sichergestellt, die Lebensdauer bestimmter Komponenten kann aber beeinträchtigt sein, insbesondere die Gebrauchsdauer des Energiespeichersystems und seine Überbrückungszeit. Wegen Einzelheiten zur Verminderung der Gebrauchsdauer wird auf den Hersteller verwiesen, bzw. wenn das Energiespeichersystem getrennt bezogen wird auf den Batteriehersteller.

4.1.3 Relative Luftfeuchte

Eine dieser Norm entsprechende USV muss für einen Bereich der relativen Luftfeuchte von 20 % bis 80 % (ohne Kondensation) bemessen sein.