

DIN EN 50160

ICS 29.020

Ersatz für
DIN EN 50160:2011-02 und
DIN EN 50160/A1:2016-02
Siehe Anwendungsbeginn

**Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen;
Deutsche Fassung EN 50160:2010 + Cor.:2010 + A1:2015 + A2:2019 +
A3:2019**

Voltage characteristics of electricity supplied by public electricity networks;
German version EN 50160:2010 + Cor.:2010 + A1:2015 + A2:2019 + A3:2019

Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux publics de distribution;
Version allemande EN 50160:2010 + Cor.:2010 + A1:2015 + A2:2019 + A3:2019

Gesamtumfang 53 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2010-03-01 angenommene Europäische Norm und die am 2014-09-30 angenommene Änderung A1 und die am 2019-03-25 angenommene Änderung A2 und die am 2019-03-25 angenommene Änderung A3 als DIN-Norm ist 2020-11-01.

Für DIN EN 50160:2011-02 und DIN EN 50160/A1:2016-02 besteht eine Übergangsfrist bis 2022-09-20.

Diese Norm enthält das Corrigendum 2010 zu EN 50160:2010.

Nationales Vorwort

Vorausgegangene Norm-Entwürfe: E DIN EN 50160/A2:2018-05 und E DIN EN 50160/A3:2018-05.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 261 „Systemaspekte der elektrischen Energieversorgung“ sowie das UK 767.1 „Niederfrequente leitungsgeführte Störgrößen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Cor	Das CENELEC-Corrigendum wurde eingearbeitet und mit einem senkrechten Strich und „Cor“ am linken Seitenrand gekennzeichnet.
A1	Die Änderung A1 wurde in den Text eingearbeitet und durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.
A2	Die Änderung A2 wurde in den Text eingearbeitet und durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.
A3	Die Änderung A3 wurde in den Text eingearbeitet und durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Das Corrigendum AC:2012 zur EN 50160:2010 enthält nur eine Korrektur der französischen Fassung.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 50160:2011-02 und DIN EN 50160/A1:2016-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Aktualisierung der normativen Verweisung auf EN 61000-4-30 in Abschnitt 2;
- Hinzufügung der neuen Definitionen 3.1.10 und 3.18 und entsprechende Änderung der Nummern der nachfolgenden Definitionen;
- Aufnahme von weiteren Phänomenen in die Aufzählung unter 4.1;
- Hinzufügung einer Anmerkung in 4.2.1, dass diese Norm den Frequenzbereich für normale Betriebsbedingungen der Netze festlegt;

- e) Ersatz der Tabelle 1 in 4.2.5 durch eine neue Tabelle, die höhere Werte für die 15. und 21. Harmonische enthält;
- f) Verschiebung des bisherigen 4.2.7 hinter 4.3.3 und Neunummerierung des Abschnitts in 4.4; Änderung und Erweiterung des Inhalts u. a. zur Berücksichtigung der Veröffentlichung der IEC 61000-2-2/AMD1 und AMD2, zur Unterteilung des Frequenzbereichs 0,1 kHz bis 95 kHz in die Bereiche 0,1 kHz bis 2 kHz, 2 kHz bis 9 kHz und 9 kHz bis 95 kHz und zur Aufnahme der neuen Tabelle 4; Streichung der Anmerkungen;
- g) Neunummerierung der bisherigen Tabellen 4 bis 6 in Tabellen 5 bis 7 aufgrund der Einführung der Tabelle 4;
- h) Verschiebung des bisherigen 5.2.7 hinter 5.3.3 und Neunummerierung des Abschnitts in 5.4; Hinzufügung eines Hinweises, dass Werte für die Spannungsqualität nur für die Netz-Kommunikation gegeben werden können; Streichung der bisherigen Anmerkung 2;
- i) Hinzufügung von Anhang C mit Informationen zu den unter 4.4 aufgeführten anderen Phänomenen;
- j) Aktualisierungen bei den Literaturhinweisen und Hinzufügung von weiteren Literaturhinweisen.

Frühere Ausgaben

DIN EN 50160: 1995-10, 2000-03, 2008-04, 2011-02
DIN EN 50160/A1: 2016-02

– Leerseite –

Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen

Voltage characteristics of electricity supplied by
public electricity networks

Caractéristiques de la tension fournie par les
réseaux publics de distribution

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2010-03-01, die A1 am 2014-09-30, die A2 am 2019-03-25 und die A3 am 2019-03-25 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Das Corrigendum 2010 zu EN 50160:2010 wurde veröffentlicht.

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

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

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



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

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

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von der WG 1 „Physical characteristics of electrical energy“ des Technischen Komitee CENELEC TC 8X „Systemaspekte der elektrischen Energieversorgung“ ausgearbeitet. Sie wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2010-03-01 als EN 50160 angenommen.

Dieses Dokument ist das Ergebnis einer intensiven Zusammenarbeit zwischen CENELEC und CEER, wobei Experten von CEER sowohl in CENELEC/TC 8X/WG 1 als auch in zugehörigen Projektgruppen einbezogen waren.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 50160:2007.

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

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- | | | |
|---|---|-------------------|
| – | spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss | (dop): 2011-03-01 |
| – | spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen | (dow): 2013-03-01 |

Die wesentlichen Unterschiede zur EN 50160:2007 sind:

- Neuorganisation des Dokuments durch Aufteilung der Abschnitte in Ereignisse und Dauerphänomene;
- Änderung von bestimmten Begriffen und Vervollständigung durch neue Begriffe;
- neuer Abschnitt 6, der für Merkmale der Spannung in Hochspannungsnetzen relevant ist.

Diese Arbeit wurde als so bedeutsam eingestuft, dass vor der Durchführung der Abstimmung eine Umfrage von CENELEC durchgeführt wurde, um den nationalen Komitees die Gelegenheit zu geben, auf die wesentlichsten Fragen, die sich aus den Beratungen in der WG ergaben, zu antworten. Diese Umfrage erbrachte eine große Anzahl an wertvollen Kommentaren, die sorgfältig im Hinblick auf ihre Umsetzung im Abstimmungsentwurf oder ihre Aufbewahrung für die zukünftige Arbeit der CENELEC/TC 8X/WG 1 über bestimmte Hauptgegenstände bewertet wurden. Darauf folgend wurde der Entwurf tiefgehend überarbeitet, wobei insbesondere die Stellungnahmen zu Nachfolgendem in Erwägung gezogen wurden:

- zu den für Spannungsänderungen relevanten Abschnitten, wobei eine neue Formulierung (die in der Lage ist, die durch die überwiegende Mehrheit der Nationalen Komitees artikulierten Bedürfnisse abzudecken) eingeführt wurde;
- zu dem für Merkmale der Spannung in Hochspannungsnetzen relevanten neuen Abschnitt 6, wobei die Grenzwerte für Oberschwingungen und Unsymmetrie in Anhaltswerte geändert wurden, da gegenwärtig neue Übersichtsmessungen in mehreren europäischen Staaten stattfinden und es als geeignet erkannt wurde, die wesentlichen Ergebnisse abzuwarten, bevor die Festlegung von Grenzwerten in Erwägung gezogen wird.

Vorwort zur Änderung A1

Dieses Dokument (EN 50160:2010/A1:2015) wurde vom CLC/TC 8X „Systemaspekte der elektrischen Energieversorgung“ erarbeitet.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

– spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2015-09-30

– spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2017-09-30

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

Europäisches Vorwort zur Änderung A2

Dieses Dokument (EN 50160:2010/A2:2019) wurde vom CLC/TC 8X „Systemaspekte der elektrischen Energieversorgung“ erarbeitet.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

– spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2020-03-20

– spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-09-20

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

Zweck dieses Dokuments ist, eine Weiterentwicklung der Norm bereitzustellen in Bezug auf:

- Klarstellung bezüglich der festgelegten Bereiche der energietechnischen Frequenz nur für den Zweck dieser Norm
- einen ersten Ansatz, um Merkmale der Spannung im Frequenzbereich von 2 kHz bis 150 kHz einzubeziehen.

Europäisches Vorwort zur Änderung A3

Dieses Dokument (EN 50160:2010/A3:2019) wurde vom CLC/TC 8X „Systemaspekte der elektrischen Energieversorgung“ erarbeitet.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

– spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2020-03-20

– spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-09-20

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

Zweck dieses Dokuments ist, die Festlegungen der Spannungsqualitäts-Werte für Oberschwingungen der 15. und 21. Oberschwingungsordnung mit Blick auf die Entwicklungen im Bereich der Verbraucher, die an Elektrizitätsversorgungsnetze angeschlossen sind, zu aktualisieren.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Vorwort zur Änderung A1	3
Europäisches Vorwort zur Änderung A2	3
Europäisches Vorwort zur Änderung A3	4
1 Anwendungsbereich und Zweck	7
1.1 Anwendungsbereich	7
1.2 Zweck	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Merkmale der Niederspannung	15
4.1 Allgemeines	15
4.2 Andauernde Phänomene	15
4.3 Spannungsereignisse	18
4.4 Andere Phänomene (siehe auch Anhang C)	21
5 Merkmale der Mittelspannung	23
5.1 Allgemeines	23
5.2 Andauernde Phänomene	24
5.3 Spannungsereignisse	27
5.4 Andere Phänomene (siehe auch Anhang C)	29
6 Merkmale der Hochspannung	30
6.1 Allgemeines	30
6.2 Andauernde Phänomene	31
6.3 Spannungsereignisse	33
Anhang A (informativ) Besondere Beschaffenheit der Elektrizität	37
Anhang B (informativ) Anhaltswerte für Spannungsereignisse und einzelne schnelle Spannungsänderungen	39
B.1 Allgemeines	39
B.2 Lange Unterbrechungen der Versorgungsspannung	39
B.3 Kurze Unterbrechungen der Versorgungsspannung	39
B.4 Einbrüche und Überhöhungen der Versorgungsspannung	39
B.5 Spannungsüberhöhungen (zeitweilige netzfrequente Überspannungen) zwischen Außenleitern und Erde	41
B.6 Höhe von schnellen Spannungsänderungen	41
Anhang C (informativ) zu 4.4: Andere Phänomene	43
Anhang ZA (informativ) A-Abweichungen	45
Literaturhinweise	48
 Bilder	
Bild 1 – Signalspannungspegel in öffentlichen Niederspannungsnetzen	23
Bild 2 – Signalspannungspegel in öffentlichen Mittelspannungsnetzen	30

Tabellen

Tabelle 1 – Werte einzelner Oberschwingungsspannungen an der Übergabestelle bis zur 25. Ordnung in Prozent der Grundschiwingungsspannung u_1	18
Tabelle 2 – Einteilung der Spannungseinbrüche entsprechend ihrer Restspannung und Dauer	20
Tabelle 3 – Einteilung der Spannungsüberhöhungen entsprechend ihrer maximalen Spannung und Dauer	21
Tabelle 4 – Normung auf dem Gebiet der Spannungsqualität im Frequenzbereich unterhalb 150 kHz	22
Tabelle 5 – Werte einzelner Oberschwingungsspannungen an der Übergabestelle bis zur 25. Ordnung in Prozent der Grundschiwingungsspannung u_1	26
Tabelle 6 – Einteilung der Spannungseinbrüche entsprechend ihrer Restspannung und Dauer	28
Tabelle 7 – Einteilung der Spannungsüberhöhungen entsprechend ihrer maximalen Spannung und Dauer	29
Tabelle 8 – Anhaltswerte einzelner Oberschwingungsspannungen an der Übergabestelle bis zur 25. Ordnung in Prozent der Grundschiwingungsspannung u_1	32
Tabelle 9 – Einteilung der Spannungseinbrüche entsprechend ihrer Restspannung und Dauer	34
Tabelle 10 – Einteilung der Spannungsüberhöhungen entsprechend ihrer maximalen Spannung und Dauer	35

1 Anwendungsbereich und Zweck

1.1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm definiert, beschreibt und spezifiziert die wesentlichen Merkmale der Versorgungsspannung an der Übergabestelle zum Netznutzer in öffentlichen Nieder-, Mittel- und Hochspannungs-Wechselstrom-Versorgungsnetzen unter normalen Betriebsbedingungen. Diese Norm beschreibt die Grenzen oder Werte, innerhalb derer die Merkmale der Spannung an beliebigen Übergabestellen in öffentlichen europäischen Elektrizitätsversorgungsnetzen zu erwarten sind; sie beschreibt aber nicht die durchschnittliche Situation (in einem öffentlichen Energieversorgungsnetz), wie sie ein einzelner Nutzer des Netzes gewöhnlich erfährt.

ANMERKUNG 1 Zur Definition von Nieder-, Mittel- und Hochspannung siehe Abschnitt 3 (Begriffe).

Diese Europäische Norm gilt nicht für von den normalen Betriebsbedingungen abweichende Betriebsbedingungen, welche die folgenden einschließen:

- a) vorübergehende Versorgungsmaßnahmen, die durchgeführt werden, um Nutzer des Netzes während Bedingungen, die als Ergebnis einer Störung bzw. eines Fehlers, von Wartungs- und/oder Baumaßnahmen auftreten, weiter zu versorgen, oder die durchgeführt werden, um das Ausmaß und die Dauer von Versorgungsausfällen zu minimieren;
- b) Fälle, bei denen eine Anlage oder ein Gerät des Netznutzers nicht den einschlägigen Normen oder den technischen Anschlussbedingungen – aufgestellt entweder von den Behörden oder dem Netzbetreiber – entspricht oder die Grenzwerte für die Aussendung leitungsgeführter Störgrößen überschreitet;

ANMERKUNG 2 Eine Anlage des Netznutzers kann Lasten und Generatoren enthalten.

- c) Ausnahmesituationen, insbesondere bei
 - 1) außergewöhnlichen Wetterbedingungen und anderen Naturkatastrophen,
 - 2) Störungen durch Dritte,
 - 3) Maßnahmen der Behörden,
 - 4) Arbeitskampfmaßnahmen (nach gesetzlichen Bestimmungen),
 - 5) höherer Gewalt,
 - 6) Versorgungsengpässen als Ergebnis äußerer Einflüsse.

Die in dieser Norm beschriebenen Merkmale der Versorgungsspannung sind nicht dafür vorgesehen, als Werte für die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) oder als Grenzwerte für die Aussendung von leitungsgeführten Störgrößen durch Anlagen oder Geräte des Netznutzers in öffentlichen Energieversorgungsnetzen verwendet zu werden.

Die in dieser Norm beschriebenen Merkmale der Versorgungsspannung sind nicht dafür vorgesehen, zur Festlegung von Anforderungen in Produktnormen oder in Installationsnormen verwendet zu werden.

ANMERKUNG 3 Das Betriebsverhalten eines (angeschlossenen) Gerätes kann beeinträchtigt werden, wenn Letzteres Versorgungsbedingungen ausgesetzt ist, die nicht in der Produktnorm des Gerätes festgelegt sind.

Diese Norm kann ganz oder teilweise durch vertragliche Vereinbarungen zwischen dem einzelnen Netznutzer und dem Netzbetreiber außer Kraft gesetzt werden.

ANMERKUNG 4 Die Teilung der Kosten für die Behandlung von Beschwerden oder für die Abhilfe bei Problemen zwischen den betroffenen Parteien liegt außerhalb des Anwendungsbereichs der EN 50160.

In dieser Norm anzuwendende Messverfahren sind in EN 61000-4-30 beschrieben.

1.2 Zweck

Zweck dieser Europäischen Norm ist die Definition, Beschreibung und Festlegung der Merkmale der Versorgungsspannung hinsichtlich

- a) Frequenz,
- b) Höhe,
- c) Kurvenform,
- d) Symmetrie der Leiterspannungen.

Während des normalen Betriebs eines Versorgungsnetzes sind diese Merkmale Änderungen aufgrund von Laständerungen, Störeinflüssen von bestimmten Geräten und Anlagen und des Auftretens von Fehlern, die vorwiegend durch äußere Ereignisse verursacht werden, unterworfen.

Die Merkmale der Spannung unterliegen weitgehend zufallsgeprägten Schwankungen sowohl bezüglich des zeitlichen Verlaufs an jeder beliebigen Übergabestelle als auch zu jedem beliebigen Zeitpunkt bezüglich der örtlichen Verteilung über alle Übergabestellen des jeweiligen Netzes. Aufgrund dieser Schwankungen kann damit gerechnet werden, dass die in dieser Norm angegebenen Werte für die Merkmale der Versorgungsspannung in seltenen Fällen überschritten werden.

Einige der Phänomene, die die Versorgungsspannung beeinflussen, sind überhaupt nicht vorhersehbar. Dies macht es sehr schwierig, für die entsprechenden Merkmale feste Werte anzugeben. Die Werte für die Merkmale der Versorgungsspannung, die zu diesen Phänomenen in der Norm genannt werden, z. B. für Spannungseinbrüche und Spannungsunterbrechungen, sind dementsprechend als Anhaltswerte zu verstehen.

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).

EN 60664-1:2007, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen* (IEC 60664-1:2007)

EN 61000-3-3:2008, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3-3: Grenzwerte – Begrenzung von Spannungsänderungen, Spannungsschwankungen und Flicker in öffentlichen Niederspannungs-Versorgungsnetzen für Geräte mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A je Leiter, die keiner Sonderanschlussbedingung unterliegen* (IEC 61000-3-3:2008)

A2 | EN 61000-4-30:2015, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-30: Prüf- und Messverfahren – Verfahren zur Messung der Spannungsqualität* (IEC 61000-4-30:2015)

IEC 60364-5-53:2001, *Electrical installations of buildings – Part 5-53: Selection and erection of electrical equipment – Isolation, switching and control*
+ A1:2002

IEC/TR 61000-2-8:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 2-8: Environment – Voltage dips and short interruptions on public electric power supply systems with statistical measurement results*

IEC/TR 61000-3-7:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-7: Assessment of emission limits for fluctuating loads in MV and HV power systems*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

leitungsgeführte Störgröße

elektromagnetisches Phänomen, das sich in einem Verteilnetz längs der Leitungswege ausbreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: In einigen Fällen gehen elektromagnetische Phänomene auch über Transformatorwicklungen hinweg und damit in Netze anderer Spannungsebenen über. Diese Störgrößen können die Funktionsfähigkeit von Geräten, Einrichtungen und Systemen mindern oder Beschädigungen hervorrufen.

3.2

vereinbarte Versorgungsspannung

U_c

zwischen dem Netzbetreiber und dem Netznutzer vereinbarte Versorgungsspannung U_c

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Allgemeinen ist die vereinbarte Versorgungsspannung gleich der Nennspannung U_n , aber sie kann von der Nennspannung abweichen, wenn eine entsprechende Vereinbarung zwischen dem Netzbetreiber und dem Netznutzer besteht.

3.3

Flimmern

Flicker

Eindruck der Unstetigkeit visueller Empfindungen, hervorgerufen durch Lichtreize mit zeitlicher Schwankung der Leuchtdichten oder der spektralen Verteilung

[QUELLE: IEC 161-08-13]

Anmerkung 1 zum Begriff: Spannungsschwankungen verursachen Leuchtdichteänderungen von Lampen, die eine optisch wahrnehmbare, als Flicker bezeichnete Erscheinung hervorrufen können. Flicker wirkt oberhalb einer bestimmten Schwelle störend. Die Störwirkung wächst sehr schnell mit der Amplitude der Schwankung an. Bei bestimmten Wiederholraten können bereits sehr kleine Amplituden störend sein.

3.4

Flickerstärke

Intensität der Flickerstörwirkung, wird mit Hilfe der folgenden Größen bewertet:

- **Kurzzeit-Flickerstärke** (P_{st}), gemessen über ein Zeitintervall von zehn Minuten;
- **Langzeit-Flickerstärke** (P_{lt}), berechnet aus einer Folge von 12 P_{st} -Werten über ein 2-Stunden-Intervall nach der nachfolgenden Gleichung

$$P_{lt} = 3 \sqrt[3]{\sum_{i=1}^{12} \frac{P_{sti}^3}{12}}$$

3.5

Frequenz der Versorgungsspannung

Wiederholrate der Grundschiwingung der Versorgungsspannung, gemessen über ein bestimmtes Zeitintervall

3.6

Oberschwingungsspannung

sinusförmige Spannung mit einer Frequenz, die ein ganzzahliges Vielfaches der Grundschiwingungsfrequenz der Versorgungsspannung ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Anwendung: Oberschwingungsspannungen können wie folgt bewertet werden:

- einzeln, durch ihre Amplituden (u_h), bezogen auf die Grundschiwingungsamplitude u_1 , wobei h die Ordnungszahl der Oberschwingungsspannung ist;
- gemeinsam, beispielsweise durch den Gesamtoberschwingungsgehalt THD , der mit Hilfe der folgenden Gleichung berechnet wird:

$$THD = \sqrt{\sum_{h=2}^{40} (u_h)^2}$$

Anmerkung 2 zum Begriff: Oberschwingungen in der Versorgungsspannung werden hauptsächlich durch nichtlineare Lasten der Netznutzer hervorgerufen, die in den verschiedenen Spannungsebenen des Versorgungsnetzes angeschlossen sind. Durch die Netzimpedanzen fließende Oberschwingungsströme führen zu entsprechenden Oberschwingungsspannungen. Oberschwingungsströme und Netzimpedanzen und somit auch die Oberschwingungsspannungen an den Übergabestellen ändern sich in Abhängigkeit von der Zeit.

3.7 Hochspannung

HV

Spannung, deren Nenn-Effektivwert $36 \text{ kV} < U_n \leq 150 \text{ kV}$ ist

Anmerkung 1 zum Begriff: In Abhängigkeit von den vorhandenen Netzstrukturen kann in manchen Ländern die Grenze zwischen Mittel- und Hochspannung verschieden sein.

3.8 zwischenharmonische Spannung

sinusförmige Spannung, deren Frequenz kein ganzzahliges Vielfaches der Grundswingungsfrequenz ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Zwischenharmonische Spannungen nahe beieinander liegender Frequenzen können gleichzeitig auftreten und dabei ein breitbandiges Spektrum bilden.

3.9 Niederspannung

LV

Spannung, deren Nenn-Effektivwert $U_n \leq 1 \text{ kV}$ ist

3.10 Netz-Datenübertragungssystem

Netz-Kommunikationssystem

(en: MCS)

elektrisches System, das Signale nutzt, um Informationen über Stromversorgungssysteme zu übertragen, entweder im öffentlichen Elektrizitätsverteilnetz oder innerhalb von Kundenanlagen

3.11 Netz-Signalübertragungsspannung

ein der Versorgungsspannung überlagertes Signal, das dazu dient, Informationen im öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetz und in Räume von Netznutzern zu übertragen

Anmerkung 1 zum Begriff: Klassifizierung: Die Signalspannungen in den öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen können in drei Arten eingeteilt werden:

- **Tonfrequenz-Rundsteuersignale:** der Versorgungsspannung überlagerte sinusförmige Signalspannungen im Frequenzbereich von 110 Hz bis 3 000 Hz;
- **Trägerfrequenzsignale:** der Versorgungsspannung überlagerte sinusförmige Signalspannungen im Frequenzbereich von 3 kHz bis 148,5 kHz;
- **Signalmarken auf der Versorgungsspannung:** der Versorgungsspannung überlagerte kurzzeitige Spannungsänderungen (Transiente) an ausgewählten Punkten der Spannungskurve.

3.12 Mittelspannung

MV

Spannung, deren Nenn-Effektivwert $1 \text{ kV} < U_n \leq 36 \text{ kV}$ ist

Anmerkung 1 zum Begriff: In Abhängigkeit von den vorhandenen Netzstrukturen kann in manchen Ländern die Grenze zwischen Mittel- und Hochspannung verschieden sein.

3.13

Netznutzer

(Vertrags-)Partner, der von einem Elektrizitätsversorgungsnetz Energie bezieht oder Energie in das Elektrizitätsversorgungsnetz einspeist

Anmerkung 1 zum Begriff: In mehreren Ländern schließt der Begriff Netznutzer Netzbetreiber ein, die mit dem Versorgungsnetz mit dem gleichen oder einem höheren Spannungswert verbunden sind.

3.14

Netzbetreiber

Gesellschaft, die für den Betrieb, die Wartung und, wenn notwendig, für die Weiterentwicklung des Versorgungsnetzes in einer bestimmten Region und zur Sicherstellung der längerfristigen Fähigkeit des Netzes, sich dem jeweiligen Leistungsbedarf für die Versorgung mit elektrischer Energie anzupassen, verantwortlich ist

3.15

Nennfrequenz

Nennwert der Frequenz der Versorgungsspannung

3.16

normale Betriebsbedingung

Betriebszustand in einem Elektrizitätsversorgungsnetz, bei dem die Last- und Stromnachfrage gedeckt, Netz-Schalthandlungen durchgeführt und Fehler durch automatische Schutzsysteme behoben werden, wenn keine außergewöhnlichen Umstände vorliegen, wie z. B.:

- a) vorübergehende Versorgungsmaßnahmen;
- b) Fälle, bei denen eine Anlage oder ein Gerät des Netznutzers nicht den einschlägigen Normen oder den technischen Anschlussbedingungen entspricht;
- c) außergewöhnliche Situationen, wie z. B.:
 - 1) außergewöhnliche Wetterbedingungen und andere Naturkatastrophen,
 - 2) Störungen durch Dritte,
 - 3) Maßnahmen der Behörden,
 - 4) Arbeitskampfmaßnahmen (nach gesetzlichen Bestimmungen),
 - 5) höhere Gewalt,
 - 6) Versorgungsengpässe als Ergebnis äußerer Einflüsse

3.17

Nennspannung

U_n

Spannung, durch die ein Versorgungsnetz bezeichnet oder identifiziert wird und auf die bestimmte betriebliche Merkmale bezogen werden

3.18

Qualität der Versorgungsspannung

Spannungsqualität^{N1}

Merkmale der elektrischen Spannung an einem bestimmten Punkt eines elektrischen Netzes, ausgedrückt durch eine Anzahl von technischen Referenzwerten

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Kenngrößen könnten sich in einigen Fällen auf die Verträglichkeit zwischen der durch ein Netz gelieferten elektrischen Energie und den an dieses Netz angeschlossenen Verbrauchern beziehen.

^{N1} Nationale Fußnote: Im Englischen wird der Begriff „power quality“ benutzt. Im Deutschen wird im Allgemeinen anstelle von „Energiequalität“ der Begriff „Spannungsqualität“ benutzt.

3.19

schnelle Spannungsänderung

einzelne schnelle Änderung des Effektivwertes einer Spannung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Spannungswerten mit jeweils bestimmter, aber nicht festgelegter Dauer

Anmerkung 1 zum Begriff: Für mehr Informationen siehe EN 61000-3-3.

3.20

Bezugsspannung

(für die Ermittlung von Spannungsunterbrechungen, -einbrüchen und -überhöhungen)

als Grundlage festgelegter Wert, auf der die Restspannung, Schwellen und andere Werte als Wert je Einheit oder als Prozentwert ausgedrückt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Für die Anwendung dieser Norm ist die Bezugsspannung die Nenn- oder vereinbarte Versorgungsspannung des Versorgungsnetzes.

3.21

Versorgungsunterbrechung

Zustand, in dem die Spannung an der Übergabestelle weniger als 5 % der Bezugsspannung beträgt

Anmerkung 1 zum Begriff: Klassifikation: Versorgungsunterbrechungen lassen sich einteilen in:

- a) **geplante** Versorgungsunterbrechungen, über die die Netznutzer im Voraus benachrichtigt werden, oder
- b) **zufällige** Versorgungsunterbrechungen, die durch andauernde oder vorübergehende Störungen verursacht werden. Sie treten meist im Zusammenhang mit äußeren Einflüssen, Anlagenausfällen oder anderen Störungen auf. Eine zufällige Versorgungsunterbrechung wird eingeteilt in:
 - 1) Langzeitunterbrechung (länger als 3 min);
 - 2) Kurzzeitunterbrechung (bis einschließlich 3 min).

Anmerkung 2 zum Begriff: Versorgungsunterbrechungen werden üblicherweise durch das Betätigen von Schaltern oder durch den Betrieb von Schutzgeräten verursacht.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die Auswirkungen einer geplanten Versorgungsunterbrechung können von den Netznutzern durch geeignete Maßnahmen auf ein Minimum reduziert werden.

Anmerkung 4 zum Begriff: Geplante Versorgungsunterbrechungen treten typischerweise aufgrund von regulären Arbeiten im Elektrizitätsversorgungsnetz auf.

Anmerkung 5 zum Begriff: Zufällige Versorgungsunterbrechungen sind unvorhersehbare, weitgehend stochastische Ereignisse.

Anmerkung 6 zum Begriff: Bei mehrphasigen Netzen tritt eine Unterbrechung auf, wenn die Spannung in allen Phasen unterhalb 5 % der Bezugsspannung fällt (anderenfalls handelt es sich um einen Spannungseinbruch).

Anmerkung 7 zum Begriff: In manchen Ländern wird der Begriff „sehr kurze Versorgungsunterbrechung (en: VSI)“ oder „vorübergehende Versorgungsunterbrechung“ verwendet, um Versorgungsunterbrechungen, deren Dauer kürzer als 1 s bis 5 s ist, zu klassifizieren. Solche Versorgungsunterbrechungen sind auf den Betrieb von Geräten zum automatischen Wiederschließen zurückzuführen.

3.22

Übergabestelle

Stelle in einem öffentlichen Versorgungsnetz, die dafür vorgesehen und vertraglich festgelegt ist, dass an ihr elektrische Energie zwischen den Vertragspartnern ausgetauscht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Stelle kann z. B. vom Punkt der Messung des elektrischen Energieverbrauchs oder vom Verknüpfungspunkt mit dem öffentlichen Netz abweichen.