

Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen

Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution networks

Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux publics de distribution

Medieninhaber und Hersteller:

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
ON Österreichisches Normungsinstitut

Copyright © OVE/ON – 2008. Alle Rechte vorbehalten;

Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in
sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung
des OVE/ON gestattet!

E-Mail: copyright@on-norm.at; ove@ove.at

Verkauf von in- und ausländischen Normen und technischen Regelwerken durch:

ON Österreichisches Normungsinstitut

Heinestraße 38, 1020 Wien

E-Mail: office@as-plus.at

Internet: <http://www.on-norm.at>

Fax: (+43 1) 213 00-818

Tel.: (+43 1) 213 00-805

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

Eschenbachgasse 9, 1010 Wien

E-Mail: verkauf@ove.at

Internet: <http://www.ove.at>

Telefax: (+43 1) 586 74 08

Telefon: (+43 1) 587 63 73

ICS 29.020

Ident (IDT) mit EN 50160:2007

Ersatz für siehe nationales Vorwort

zuständig OVE/ON-Komitee
TK EMV
Elektromagnetische Verträglichkeit

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 50160:2007 hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

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

Der Rechtsstatus dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) werden gemäß den „Gemeinsamen Regeln“ von CEN/CENELEC durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz ÖVE/ÖNORM bzw. ÖNORM vorangestellt wird.

Änderungen

Gegenüber ÖVE/ÖNORM EN 50160:2005-01-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) 1.1 Anwendungsbereich wurde klargestellt, indem der Satz, dass die in dieser Norm angegebenen Merkmale der Versorgungsspannung beachtet werden sollten, gestrichen wurde und der Satz, dass das Betriebsverhalten eines angeschlossenen Geräts beeinträchtigt werden kann, in eine Anmerkung übernommen wurde;
- b) die in dieser Norm verwendete Bezeichnung Kunde wurde in Netznutzer und die in dieser Norm verwendete Bezeichnung Energieversorgungsunternehmen wurde in Netzbetreiber geändert (siehe 1.3.1 und 1.3.2);
- c) zum Begriff 1.3.3 Übergabestelle wurde ergänzt, dass an ihr Energie ausgetauscht wird;
- d) die normativen Verweisungen im Abschnitt 2 wurden auf diejenigen Dokumente begrenzt, auf die im Text der Norm verwiesen wird, die anderen Normen werden in den neugeschaffenen Literaturhinweisen genannt;
- e) in 2.2 wurde die Anmerkung gestrichen, dass bis zum angegebenen Zeitpunkt die Nennspannung nach HD 472 S1 von 230 V abweichen kann;
- f) in 2.3 wurde die Anmerkung gestrichen, dass bis zum angegebenen Zeitpunkt das Spannungsband nach HD 472 S1 von den Werten in dieser Norm abweichen kann;
- g) in 2.9 wurde gestrichen, dass gelegentlich höhere Überspannungen als 6 kV auftreten, und der Satz, dass die Anstiegszeiten in einem weiten Bereich zwischen Millisekunden und zu wesentlich weniger als einer Mikrosekunde liegen, wurde in eine Anmerkung übernommen; ferner wurden die Anmerkungen 1 und 3 ergänzt;

- h) in den Tabellen 1 und 2 wurde der Wert für die Oberschwingung 25. Ordnung gestrichen;
- i) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2010-06-01 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 50160:2005-01-01.

Copyright ÖVE

– Leerseite –

Copyright ÖVE

Deutsche Fassung

Merkmale der Spannung in öffentlichen Elektrizitätsversorgungsnetzen

Voltage characteristics of electricity supplied by public distribution networks

Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux publics de distribution

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2007-06-01 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, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde von der WG 1, Physical characteristics of electrical energy, des Technischen Komitees CENELEC/TC 8X „Systemaspekte der elektrischen Energieversorgung“ ausgearbeitet.

Der Text des Entwurfs wurde der formellen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2007-06-01 als EN 50160 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 50160:1999 + Corrigendum:1994-09.

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): 2008-06-01

- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen

(dow): 2010-06-01

Copyright OVER

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich und Zweck	5
1.1 Anwendungsbereich	5
1.2 Zweck	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Merkmale der Niederspannung	10
4.1 Netzfrequenz	10
4.2 Höhe der Versorgungsspannung	10
4.3 Langsame Spannungsänderungen	10
4.4 Schnelle Spannungsänderungen	11
4.5 Einbrüche der Versorgungsspannung	11
4.6 Kurze Unterbrechungen der Versorgungsspannung	12
4.7 Lange Unterbrechungen der Versorgungsspannung	12
4.8 Zeitweilige netzfrequente Überspannungen zwischen Außenleitern und Erde	12
4.9 Transiente Überspannungen zwischen Außenleitern und Erde	12
4.10 Unsymmetrie der Versorgungsspannung	13
4.11 Oberschwingungsspannung	13
4.12 Zwischenharmonische Spannung	14
4.13 Netz-Signalübertragungsspannungen auf der Versorgungsspannung	14
5 Merkmale der Mittelspannung	14
5.1 Netzfrequenz	14
5.2 Höhe der Versorgungsspannung	15
5.3 Langsame Spannungsänderungen	15
5.4 Schnelle Spannungsänderungen	15
5.5 Einbrüche der Versorgungsspannung	15
5.6 Kurze Unterbrechungen der Versorgungsspannung	15
5.7 Lange Unterbrechungen der Versorgungsspannung	16
5.8 Zeitweilige netzfrequente Überspannungen zwischen Außenleitern und Erde	16
5.9 Transiente Überspannungen zwischen Außenleitern und Erde	16
5.10 Unsymmetrie der Versorgungsspannung	16
5.11 Oberschwingungsspannung	16
5.12 Zwischenharmonische Spannung	17
5.13 Netz-Signalübertragungsspannungen auf der Versorgungsspannung	17
Anhang A (informativ) Besonderheiten der elektrischen Energieversorgung	19
Literaturhinweise	21

Bilder

Bild 1 – Signalspannungen (mit Signalfrequenzen) in öffentlichen Niederspannungsnetzen in Prozent der Nennspannung U_n 14

Bild 2 – Signalspannungen mit Signalfrequenzen in öffentlichen Mittelspannungsnetzen in Prozent von U_c 18

Tabellen

Tabelle 1 – Werte einzelner Oberschwingungsspannungen an der Übergabestelle bis zur 25. Ordnung in Prozent der Grundschwingungsspannung U_1 13

Tabelle 2 – Werte einzelner Oberschwingungsspannungen an der Übergabestelle bis zur 25. Ordnung in Prozent der Grundschwingungsspannung U_1 17

Copyright OVER

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- und Mittelspannungs-Elektrizitätsversorgungsnetzen unter normalen Betriebsbedingungen. Diese Norm beschreibt die Grenzen oder Werte, innerhalb derer die Merkmale der Spannung über das gesamte öffentliche Elektrizitätsversorgungsnetz 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- und Mittelspannung siehe 3.7 und 3.8.

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

- vorübergehende Versorgungsmaßnahmen, die angewandt 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 angewandt werden, um das Ausmaß und die Dauer von Versorgungsausfällen zu minimieren;
- 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 sowohl Lasten als auch Generatoren enthalten.

- Ausnahmesituationen, insbesondere bei
 - außergewöhnlichen Wetterbedingungen und anderen Naturkatastrophen,
 - Störungen durch Dritte,
 - Maßnahmen der Behörden,
 - Arbeitskampfmaßnahmen (nach gesetzlichen Bestimmungen),
 - höherer Gewalt,
 - 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 der angeschlossenen Geräte oder in Installationsnormen verwendet zu werden.

ANMERKUNG 3 Das Betriebsverhalten eines angeschlossenen Gerätes kann beeinträchtigt werden, wenn dieses Versorgungsbedingungen ausgesetzt ist, die nicht in der Produktnorm des Gerätes berücksichtigt sind.

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

1.2 Zweck

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

- Frequenz,
- Höhe,
- Kurvenform,
- Symmetrie der Leiterspannungen.

EN 50160:2007

Während des normalen Betriebs eines Versorgungsnetzes sind diese Merkmale Änderungen aufgrund von Lastschwankungen, 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 angegebenen Pegel für die Merkmale der Versorgungsspannung in seltenen Fällen überschritten werden.

Einige der Phänomene, die die Versorgungsspannung beeinflussen, sind überhaupt nicht vorhersehbar. Dies macht es unmöglich, für die entsprechenden Merkmale feste Werte anzugeben. Die Werte, 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).

IEC 60050-161, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 161: Electromagnetic compatibility*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Netznutzer

Partei, die von einem Elektrizitätsversorgungsnetz Energie bezieht oder Energie in das Versorgungsnetz liefert

3.2

Netzbetreiber

Gesellschaft, verantwortlich für Betrieb, Wartung und, wenn notwendig, zur Weiterentwicklung des Verteilnetzes in einer bestimmten Region, zur Sicherstellung der längerfristigen Fähigkeit des Netzes, sich dem jeweiligen Leistungsbedarf für die Verteilung von elektrischer Energie anzupassen

3.3

Übergabestelle

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

ANMERKUNG Diese Stelle kann z. B. vom Punkt der Messung oder vom Verknüpfungspunkt mit dem öffentlichen Netz abweichen.

3.4

Versorgungsspannung

Effektivwert der Spannung an der Übergabestelle zu einem bestimmten Zeitpunkt, gemessen über ein bestimmtes Intervall

3.5

Nennspannung

U_n

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