



## 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

Copyright OVE

---

**Medieninhaber und Hersteller:**  
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

**ICS** 29.020

**Copyright © OVE – 2020.**  
**Alle Rechte vorbehalten!** Nachdruck oder  
Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien  
oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

**Ident (IDT) mit** EN 50160:2010 + Cor.:2010 + A1:2015 + A2:2019  
+ A3:2019

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik  
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien  
E-Mail: [verkauf@ove.at](mailto:verkauf@ove.at)  
Internet: <http://www.ove.at>  
Webshop: [www.ove.at/webshop](http://www.ove.at/webshop)  
Tel.: +43 1 587 63 73

**Ersatz für** siehe nationales Vorwort

**zuständig** OVE/TK EMV  
Elektromagnetische Verträglichkeit

## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 50160:2010 + Cor.:2010 + A1:2015 + A2:2019 + A3:2019 hat den Status einer nationalen elektrotechnischen Norm gemäß ETG 1992. 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 nationalen elektrotechnischen Norm ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten rein österreichischen elektrotechnischen Normen ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser rein österreichischen elektrotechnischen Norm 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) von CENELEC werden gemäß den CENELEC-Regeln durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der nationalen elektrotechnischen Normen übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz OVE vorangestellt wird.

## Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale (elektrotechnische) Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2022-09-20 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 50160:2011-03-01,  
ÖVE/ÖNORM EN 50160/A1:2016-03-01.

EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE

**EN 50160**

Juli 2010

+ **Cor.** Dezember 2010

+ **A1** Januar 2015

+ **A2** September 2019

+ **A3** September 2019

ICS 29.020

Ersatz für EN 50160:2007

Deutsche Fassung

## 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.

The logo for CENELEC, consisting of the word "CENELEC" in a bold, blue, sans-serif font. The letter "E" is stylized with a lightning bolt shape passing through it.

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**

© 2019 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 50160:2010 + Cor.:2010 + A1:2015 + A2:2019 + A3:2019 D

**EN 50160:2010 + Cor.:2010 + A1:2015 + A2:2019 + A3:2019****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:

- |     |  |
|-----|--|
| Cor | <ul style="list-style-type: none"> <li>– 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</li> <li>– spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2013-03-01</li> </ul> |
|-----|--|

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.

Copyright CENELEC

**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<br>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<br>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    |
| <b>Bilder</b>   |       |
| Bild 1 – Signalspannungspegel in öffentlichen Niederspannungsnetzen .....                                     | 23    |
| Bild 2 – Signalspannungspegel in öffentlichen Mittelspannungsnetzen .....                                     | 30    |

**EN 50160:2010 + Cor.:2010 + A1:2015 + A2:2019 + A3:2019**

Seite

**Tabellen**

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 1 – Werte einzelner Oberschwingungsspannungen an der Übergabestelle bis zur 25. Ordnung in Prozent der Grundschwingungsspannung $u_1$ .....        | 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 Grundschwingungsspannung $u_1$ .....        | 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 Grundschwingungsspannung $u_1$ ..... | 32 |
| Tabelle 9 – Einteilung der Spannungseinbrüche entsprechend ihrer Restspannung und Dauer .....  | 34 |
| Tabelle 10 – Einteilung der Spannungsüberhöhungen entsprechend ihrer maximalen Spannung und Dauer.....   | 35 |

Copyright OVE



# 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.