



**Terminologie für  
Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ)**

(IEC 60633:1998+ A1:2009 + A2:2015)

Terminology for high-voltage direct current (HVDC) transmission  
(IEC 60633:1998+ A1:2009 + A2:2015)

Terminologie pour le transport d'énergie en courant continu à haute tension  
(CCHT)  
(IEC 60633:1998+ A1:2009 + A2:2015)

Copyright OVE

**Medieninhaber und Hersteller:**

OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik

**ICS** 29.200

**Copyright © OVE – 2016.**

**Alle Rechte vorbehalten!** Nachdruck oder  
Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien  
oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

**Ident (IDT) mit** IEC 60633:1998+ A1:2009 + A2:2015 (Übersetzung)  
**Ident (IDT) mit** EN 60633:1999 + A1:2009 + A2:2015

**Ersatz für** siehe nationales Vorwort

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  
Fax: +43 1 587 63 73-99

**zuständig** OVE/TK GMT  
Generatoren, Motoren, Transformatoren

Regelwerke für die Elektrotechnik auch erhältlich bei  
Austrian Standards Institute  
Heinestraße 38, 1020 Wien  
E-mail: [sales@austrian-standards.at](mailto:sales@austrian-standards.at)  
Internet: [www.austrian-standards.at](http://www.austrian-standards.at)  
Webshop: [www.austrian-standards.at/webshop](http://www.austrian-standards.at/webshop)  
Tel.: +43 1 213 00-300  
Fax: +43 1 213 00-818

## Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 60633:1999 + A1:2009 + A2:2015 hat den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK 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 ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK 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. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK 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 ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz OVE vorangestellt wird.

## 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) 2018-09-02 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 60633:2010-12-01.

**Terminologie für Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ)**  
(IEC 60633:1998 + A1:2009 + A2:2015)

Terminology for high-voltage direct current  
(HVDC) transmission  
(IEC 60633:1998 + A1:2009 + A2:2015)

Terminologie pour le transport d'énergie en  
courant continu à haute tension (CCHT)  
(IEC 60633:1998 + A1:2009 + A2:2015)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1999-01-01, die A1 am 2009-09-01 und die A2 am 2015-09-02 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.

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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

**CENELEC**

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

**CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel**

## Vorwort

Der Text des Schriftstücks 22F/49/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 60633, ausgearbeitet von dem SC 22F „Power electronics for electrical transmission and distribution systems“ des IEC/TC 22 „Power electronics“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1999-01-01 als EN 60633 angenommen.

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): 1999-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2001-10-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

In dieser Norm ist Anhang ZA normativ.

Die Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60633:1998 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Version sind in den Literaturhinweisen folgende Anmerkungen zu den angegebenen Normen hinzuzufügen:

IEC 60076 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 398 (modifiziert) und in der Reihe EN 60076 (modifiziert).
IEC 60099 (alle Teile)	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60099 (modifiziert).
IEC 60146-1-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60146-1-3:1993 (nicht modifiziert).
IEC 60617-4	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60617-4:1996 (nicht modifiziert).
IEC 60617-7	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60617-7:1996 (nicht modifiziert).

## Vorwort zu A1

Der Text des Schriftstücks 22F/153/CDV, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60633:1998, ausgearbeitet von dem SC 22F „Power electronics for electrical transmission and distribution systems“ des IEC/TC 22 „Power electronic systems and equipment“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2009-09-01 als Änderung A1 zu EN 60633:1999 angenommen.

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): 2010-06-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2012-09-01

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:2009 zur Internationalen Norm IEC 60633:1998 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

## Europäisches Vorwort zu A2

Der Text des Dokuments 22F/340/CDV, zukünftige IEC 60633:1998/A2, erarbeitet vom SC 22F „Power electronics for electrical transmission and distribution systems“ des IEC/TC 22 „Power electronic systems and equipment“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60633:1999/A2:2015 angenommen.

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): 2016-06-02
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2018-09-02

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

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60633:1998/A2:2015 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
Vorwort zu A1 .....	3
Europäisches Vorwort zu A2 .....	3
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen .....	5
3 Symbole und Abkürzungen .....	5
3.1 Kurzzeichen .....	5
3.2 Indizes .....	6
3.3 Abkürzungen .....	6
4 Graphische Symbole .....	6
5 Allgemeine Begriffe für Stromrichter-Kreise .....	6
6 Stromrichtergruppen und -ventile .....	9
7 Betriebszustände für Stromrichter .....	12
8 HGÜ-Systeme und HGÜ-Stationen .....	16
9 Ausrüstungen von HGÜ-Stationen .....	19
10 Regelung .....	21
11 Regelsysteme .....	21
12 Regelungsfunktionen .....	23
Literaturhinweise .....	36
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	37
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Graphische Symbole .....	25
Bild 2 – Stromrichter-Brückenschaltung .....	25
Bild 3 – Beispiel einer Stromrichtergruppe .....	26
Bild 4 – Kommutierungsarten im Gleichrichter- und Wechselrichterbetrieb .....	27
Bild 5 – Darstellung des Kommutierungsvorgangs im Wechselrichterbetrieb .....	28
Bild 6 – Typische Formen der Ventilspannungen .....	29
Bild 7 – Beispiel für eine HGÜ-Station .....	30
Bild 8 – Beispiel eines bipolaren HGÜ-Zweipunkt-Fernübertragungssystems .....	31
Bild 9 – Beispiel eines bipolaren HGÜ-Mehrpunkt-Fernübertragungssystems mit parallel geschalteten HGÜ-Stationen .....	32
Bild 10 – Beispiel eines Mehrpunkt-Fernübertragungssystems mit in Reihe geschalteten HGÜ-Stationen .....	32
Bild 11 – Vereinfachte Spannungs-Strom-Kennlinie eines HGÜ-Systems im eingeschwungenen Zustand .....	33
Bild 12 – Hierarchische Struktur eines HGÜ-Regelungssystems .....	34
Bild 13 – Aufbau von kondensatorgeführten Stromrichtern .....	35

## 1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Internationale Norm legt Begriffe für die Hochspannungsgleichstrom-Übertragung (HGÜ) und für HGÜ-Stationen fest, bei denen elektronische Stromrichter für das Umrichten von Wechselstrom in Gleichstrom oder umgekehrt eingesetzt werden.

Diese Norm gilt für HGÜ-Stationen mit netzgeführten Stromrichtern, die in der Regel aus Drehstrom-(Zweiweg-)Brückenschaltungen (siehe Bild 2) bestehen, in denen unidirektionale Ventilelemente, z. B. Halbleiterventile, zum Einsatz kommen.

## 2 Normative Verweisungen

A2 Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, 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 60027 (alle Teile), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050(551), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV), Part 551: Power electronics*

A2 IEC 60146-1-1, *General requirements and line commutated convertors – Part 1-1: Specifications of basic requirements*

IEC 60617-5, *Graphical symbols for diagrams – Part 5: Semiconductors and electron tubes*

IEC 60617-6, *Graphical symbols for diagrams – Part 6: Production and conversion of electrical energy*

## 3 Symbole und Abkürzungen

Diese Liste enthält die am häufigsten verwendeten Symbole. Eine umfassendere Liste der Symbole für statische Stromrichter ist in IEC 60027 und anderen Normen enthalten, die in den normativen Verweisungen und Literaturhinweisen (siehe Anhang) aufgeführt sind.

### 3.1 Kurzzeichen

A2	$U_d$	Gleichspannung (jeder festgelegte Wert)
	$U_{d0}$	Bemessungsleerlaufgleichspannung
	$U_{di0}$	ideelle Leerlaufgleichspannung
	$U_{dN}$	Bemessungsgleichspannung
	$U_L$	Leiterspannung auf der Netzseite des Stromrichter-Transformators, Effektivwert einschließlich Oberschwingungen
	$U_{LN}$	Bemessungswert von $U_L$
	$U_{v0}$	ventilseitige Leerlaufspannung zwischen den Wechselstromanschlüssen des Transformators, Effektivwert ohne Oberschwingungen
	$I_d$	Gleichstrom (jeder festgelegte Wert)
	$I_{dN}$	Bemessungsgleichstrom
	$I_L$	netzseitiger Strom des Stromrichter-Transformators, Effektivwert einschließlich Oberschwingungen
	$I_{LN}$	Bemessungswert von $I_L$