

**NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD**

**CEI  
IEC**

**60633**

Deuxième édition  
Second edition  
1998-12

---

---

**Terminologie pour le transport d'énergie  
en courant continu à haute tension (CCHT)**

**Terminology for high-voltage  
direct current (HVDC) transmission**



Numéro de référence  
Reference number  
CEI/IEC 60633:1998

## Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

## Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

## Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI\***
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Catalogue en ligne)\*
- **Bulletin de la CEI**  
Disponible à la fois au «site web» de la CEI\* et comme périodique imprimé

## Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*.

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

\* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

## Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

## Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

## Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site\***
- **Catalogue of IEC publications**  
Published yearly with regular updates (On-line catalogue)\*
- **IEC Bulletin**  
Available both at the IEC web site\* and as a printed periodical

## Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*.

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

\* See web site address on title page.

NORME  
INTERNATIONALE  
INTERNATIONAL  
STANDARD

CEI  
IEC

60633

Deuxième édition  
Second edition  
1998-12

---

---

**Terminologie pour le transport d'énergie  
en courant continu à haute tension (CCHT)**

**Terminology for high-voltage  
direct current (HVDC) transmission**

© IEC 1998 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission  
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland  
e-mail: [inmail@iec.ch](mailto:inmail@iec.ch) IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX  
PRICE CODE

V

Pour prix, voir catalogue en vigueur  
For price, see current catalogue

## SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS .....	10
Articles	
1 Domaine d'application.....	12
2 Références normatives .....	12
3 Symboles et abréviations .....	12
3.1 Liste des symboles littéraux .....	12
3.2 Liste des indices.....	14
3.3 Liste des abréviations.....	14
4 Symboles graphiques.....	16
5 Termes généraux relatifs aux circuits de conversion .....	16
5.1 Conversion.....	16
5.2 Schéma convertisseur .....	16
5.3 (Schéma convertisseur en) pont .....	16
5.4 Bras (de convertisseur) .....	16
5.5 Chemin de shuntage.....	18
5.6 Commutation.....	18
5.7 Groupe commutant.....	18
5.8 Inductance de commutation.....	18
5.9 Indice de pulsation $p$ .....	18
5.10 Indice de commutation $q$ .....	18
6 Unités de conversion et valves.....	20
6.1 Unité de conversion.....	20
6.2 Pont (de conversion) .....	20
6.3 Valve.....	20
6.4 Valve principale.....	20
6.5 Valve de shuntage.....	20
6.6 Module de thyristors .....	20
6.7 Module d'inductance.....	22
6.8 Section de valve .....	22
6.9 Niveau de thyristor (de valve) .....	22
6.10 Support de valve .....	22
6.11 Structure de valve .....	22
6.12 (Unité) (électronique d') interface de valve .....	22
6.13 Electronique de valve .....	22
6.14 Parafoudre de valve .....	22
6.15 Parafoudre d'une unité de conversion.....	22
6.16 Parafoudre de barre à courant continu d'une unité de conversion.....	22
6.17 Parafoudre de barre à courant continu du milieu .....	24
6.18 Inductance de valve (d'anode) (de cathode).....	24
6.19 Transformateur de convertisseur .....	24
6.20 Interrupteur de shuntage .....	24

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	11
Clause	
1 Scope.....	13
2 Normative references.....	13
3 Symbols and abbreviations .....	13
3.1 List of letter symbols.....	13
3.2 List of subscripts .....	15
3.3 List of abbreviations.....	15
4 Graphical symbols .....	17
5 General terms related to converter circuits .....	17
5.1 Conversion .....	17
5.2 Converter connection.....	17
5.3 Bridge (converter connection) .....	17
5.4 (Converter) arm .....	17
5.5 By-pass path .....	19
5.6 Commutation.....	19
5.7 Commutating group .....	19
5.8 Commutation inductance .....	19
5.9 Pulse number $p$ .....	19
5.10 Commutation number $q$ .....	19
6 Converter units and valves.....	21
6.1 Converter unit.....	21
6.2 (Converter) bridge .....	21
6.3 Valve .....	21
6.4 Main valve .....	21
6.5 By-pass valve .....	21
6.6 Thyristor module.....	21
6.7 Reactor module .....	23
6.8 Valve section .....	23
6.9 (Valve) thyristor level .....	23
6.10 Valve support .....	23
6.11 Valve structure .....	23
6.12 Valve interface (electronics) (unit).....	23
6.13 Valve electronics .....	23
6.14 Valve arrester.....	23
6.15 Converter unit arrester.....	23
6.16 Converter unit d.c. bus arrester.....	23
6.17 Midpoint d.c. bus arrester .....	25
6.18 Valve (anode) (cathode) reactor.....	25
6.19 Converter transformer.....	25
6.20 By-pass switch.....	25

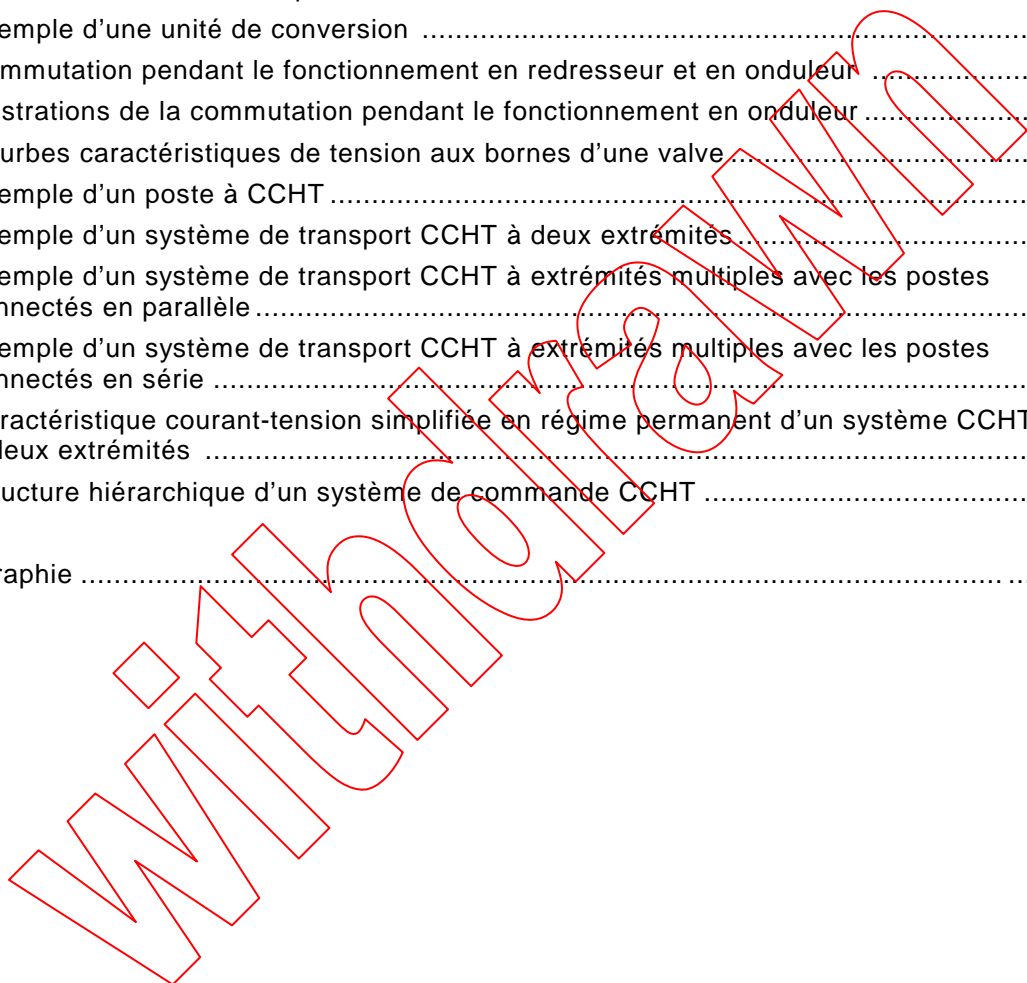
Articles	Pages
7 Conditions de fonctionnement du convertisseur.....	24
7.1 Fonctionnement en redresseur; redressement .....	24
7.2 Fonctionnement en onduleur; renvoi au réseau.....	24
7.3 Sens direct.....	24
7.4 Sens inverse .....	24
7.5 Courant direct .....	26
7.6 Courant inverse.....	26
7.7 Tension directe .....	26
7.8 Tension inverse.....	26
7.9 Etat conducteur .....	26
7.10 Chute de tension de valve .....	26
7.11 Etat non conducteur; état bloqué .....	26
7.12 Allumage.....	26
7.13 Impulsion de commande (de valve).....	26
7.14 Impulsion d'allumage (de valve).....	26
7.15 Blocage d'un convertisseur .....	28
7.16 Déblocage d'un convertisseur.....	28
7.17 Blocage d'une valve.....	28
7.18 Déblocage d'une valve.....	28
7.19 Réglage de phase .....	28
7.20 Angle de retard (de l'ordre d'amorçage) $\alpha$ .....	28
7.21 Angle d'avance (de l'ordre d'amorçage) $\beta$ .....	28
7.22 Angle d'empiètement $\mu$ .....	28
7.23 Angle d'extinction $\gamma$ .....	28
7.24 Intervalle de retenue.....	28
7.25 Intervalle de conduction.....	30
7.26 Intervalle de blocage; intervalle de repos .....	30
7.27 Intervalle de blocage direct.....	30
7.28 Intervalle de blocage inverse .....	30
7.29 Allumage intempestif .....	30
7.30 Défaut d'allumage .....	30
7.31 Raté de commutation .....	30
7.32 Rapport de court-circuit (RCC) .....	30
7.33 Rapport de court-circuit efficace (RCCE) .....	30
8 Systèmes et postes CCHT .....	30
8.1 Système CCHT .....	30
8.2 Système de transport CCHT .....	32
8.3 Système CCHT unidirectionnel .....	32
8.4 Système CCHT réversible.....	32
8.5 Pôle (de système) (CCHT).....	32
8.6 Bipôle (de système) (CCHT).....	32
8.7 Système (CCHT) bipolaire .....	32
8.8 Système (CCHT) monopolaire .....	34
8.9 Poste CCHT .....	34

Clause	Page
7 Converter operating conditions.....	25
7.1 Rectifier operation; rectification.....	25
7.2 Inverter operation; inversion.....	25
7.3 Forward direction.....	25
7.4 Reverse direction.....	25
7.5 Forward current.....	27
7.6 Reverse current.....	27
7.7 Forward voltage.....	27
7.8 Reverse voltage.....	27
7.9 Conducting state.....	27
7.10 Valve voltage drop.....	27
7.11 Non-conducting state; blocking state.....	27
7.12 Firing.....	27
7.13 (Valve) control pulse.....	27
7.14 (Valve) firing pulse.....	27
7.15 Converter blocking.....	29
7.16 Converter deblocking.....	29
7.17 Valve blocking.....	29
7.18 Valve deblocking.....	29
7.19 Phase control.....	29
7.20 (Trigger) delay angle $\alpha$ .....	29
7.21 (Trigger) advance angle $\beta$ .....	29
7.22 Overlap angle $\mu$ .....	29
7.23 Extinction angle $\gamma$ .....	29
7.24 Hold-off interval.....	29
7.25 Conduction interval.....	31
7.26 Blocking interval; idle interval.....	31
7.27 Forward blocking interval.....	31
7.28 Reverse blocking interval.....	31
7.29 False firing.....	31
7.30 Firing failure.....	31
7.31 Commutation failure.....	31
7.32 Short-circuit ratio (SCR).....	31
7.33 Effective short-circuit ratio (ESCR).....	31
8 HVDC systems and substations.....	31
8.1 HVDC system.....	31
8.2 HVDC transmission system.....	33
8.3 Unidirectional HVDC system.....	33
8.4 Reversible HVDC system.....	33
8.5 (HVDC) (system) pole.....	33
8.6 (HVDC) (system) bipole.....	33
8.7 Bipolar (HVDC) system.....	33
8.8 Monopolar (HVDC) system.....	35
8.9 HVDC substation.....	35

Articles	Pages
8.10 Bipôle de poste (CCHT).....	34
8.11 Pôle de poste (CCHT) .....	34
8.12 Ligne de transport CCHT .....	34
8.13 Pôle de ligne de transport CCHT .....	34
8.14 Electrode de terre.....	34
8.15 Ligne de terre.....	34
9 Equipements des postes CCHT.....	36
9.1 Filtre (côté courant) alternatif.....	36
9.2 Inductance (de lissage) côté courant continu .....	36
9.3 Parafoudre d'inductance de lissage .....	36
9.4 Filtre (côté courant) continu.....	36
9.5 Circuit d'amortissement côté courant continu .....	36
9.6 Condensateur d'étouffement côté courant continu.....	36
9.7 Parafoudre de barre à courant continu.....	36
9.8 Parafoudre de ligne à courant continu.....	36
9.9 Terre du poste CCHT .....	36
9.10 Condensateur de neutre (côté courant continu).....	36
9.11 Parafoudre de neutre (côté courant continu) .....	38
9.12 Disjoncteur de transfert du retour métallique (DTRM).....	38
9.13 Disjoncteur de transfert du retour par la terre (DTRT) .....	38
10 Modes de réglage.....	38
10.1 Mode de réglage .....	38
10.2 Mode de réglage de la tension.....	38
10.3 Mode de réglage du courant.....	38
10.4 Mode de réglage de la puissance.....	38
10.5 Mode de réglage de la puissance réactive .....	38
10.6 Mode de réglage de la fréquence.....	38
10.7 Mode de réglage de l'amortissement.....	38
11 Systèmes de commande.....	40
11.1 Système de commande (CCHT) .....	40
11.2 Commande d'un système CCHT .....	40
11.3 Commande d'ensemble (de système CCHT).....	40
11.4 Commande de bipôle de système CCHT.....	40
11.5 Commande de pôle de système CCHT .....	40
11.6 Commande de poste CCHT .....	40
11.7 Commande d'une unité de conversion .....	40
11.8 Commande de valve.....	42
12 Fonctions de commande.....	42
12.1 Réglage avec angles de retard égaux; réglage à déphasage individuel.....	42
12.2 Réglage avec allumage équidistant.....	44
12.3 Réglage d'angle $\alpha$ .....	44
12.4 Réglage d'angle $\alpha$ minimum .....	44
12.5 Réglage d'angle $\gamma$ .....	44
12.6 Réglage d'angle $\gamma$ minimum .....	44

Clause	Page
8.10 (HVDC) substation bipole.....	35
8.11 (HVDC) substation pole .....	35
8.12 HVDC transmission line .....	35
8.13 HVDC transmission line pole.....	35
8.14 Earth electrode .....	35
8.15 Earth electrode line.....	35
9 HVDC substation equipment .....	37
9.1 AC filter .....	37
9.2 DC (smoothing) reactor.....	37
9.3 DC reactor arrester .....	37
9.4 DC filter .....	37
9.5 DC damping circuit .....	37
9.6 DC surge capacitor .....	37
9.7 DC bus arrester .....	37
9.8 DC line arrester .....	37
9.9 HVDC substation earth .....	37
9.10 (DC) neutral bus capacitor .....	37
9.11 (DC) neutral bus arrester .....	39
9.12 Metallic return transfer breaker (MRTB).....	39
9.13 Earth return transfer breaker (ERTB) .....	39
10 Modes of control .....	39
10.1 Control mode.....	39
10.2 Voltage control mode.....	39
10.3 Current control mode.....	39
10.4 Power control mode.....	39
10.5 Reactive power control mode.....	39
10.6 Frequency control mode .....	39
10.7 Damping control mode.....	39
11 Control systems.....	41
11.1 (HVDC) Control system.....	41
11.2 HVDC system control.....	41
11.3 (HVDC) master control.....	41
11.4 (HVDC system) bipole control .....	41
11.5 (HVDC system) pole control.....	41
11.6 (HVDC) substation control .....	41
11.7 Converter unit control .....	41
11.8 Valve control .....	43
12 Control functions.....	43
12.1 Equal delay angle control; individual phase control.....	43
12.2 Equidistant firing control .....	45
12.3 $\alpha$ control .....	45
12.4 Minimum $\alpha$ control .....	45
12.5 $\gamma$ control.....	45
12.6 Minimum $\gamma$ control.....	45

Articles	Pages
12.7 Consigne de réglage .....	44
12.8 Marge de courant .....	44
12.9 Limitation de la consigne de courant dépendant de la tension (LCCDT).....	44
12.10 Equilibrage des (courants de) pôles.....	44
 Figures.....	 46
1 Symboles graphiques .....	46
2 Schéma convertisseur en pont .....	46
3 Exemple d'une unité de conversion .....	48
4 Commutation pendant le fonctionnement en redresseur et en onduleur .....	50
5 Illustrations de la commutation pendant le fonctionnement en onduleur .....	52
6 Courbes caractéristiques de tension aux bornes d'une valve .....	54
7 Exemple d'un poste à CCHT .....	56
8 Exemple d'un système de transport CCHT à deux extrémités.....	58
9 Exemple d'un système de transport CCHT à extrémités multiples avec les postes connectés en parallèle .....	58
10 Exemple d'un système de transport CCHT à extrémités multiples avec les postes connectés en série .....	60
11 Caractéristique courant-tension simplifiée en régime permanent d'un système CCHT à deux extrémités .....	60
12 Structure hiérarchique d'un système de commande CCHT .....	62
 Bibliographie .....	 64



Clause	Page
12.7 Control order .....	45
12.8 Current margin .....	45
12.9 Voltage dependent current order limit (VDCOL).....	45
12.10 Pole (current) balancing.....	45
 Figures.....	 47
1 Graphical symbols .....	47
2 Bridge converter connection.....	47
3 Example of a converter unit .....	49
4 Commutation process at rectifier and inverter modes of operation .....	51
5 Illustrations of commutation in inverter operation.....	53
6 Typical valve voltage waveforms .....	55
7 Example of an HVDC substation .....	57
8 Example of a bipolar two-terminal HVDC transmission system.....	59
9 Example of a multiterminal bipolar HVDC transmission system with parallel connected HVDC substations .....	59
10 Example of a multiterminal bipolar HVDC transmission system with series connected HVDC substations .....	61
11 A simplified steady-state voltage-current characteristic of an HVDC system.....	61
12 Hierarchical structure of an HVDC control system .....	63
 Bibliography .....	 65

Withhold

# COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## TERMINOLOGIE POUR LE TRANSPORT D'ÉNERGIE EN COURANT CONTINU À HAUTE TENSION (CCHT)

### AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60633 a été établie par le sous-comité 22F: Electronique de puissance pour les réseaux électriques de transport et de distribution, du comité d'études 22 de la CEI: Electronique de puissance.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1978. Cette édition constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
22F/49/FDIS	22F/53/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

## TERMINOLOGY FOR HIGH-VOLTAGE DIRECT CURRENT (HVDC) TRANSMISSION

### FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60633 has been prepared by subcommittee 22F: Power electronics for electrical transmission and distribution systems, of IEC technical committee 22: Power electronics.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1978. This edition constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
22F/49/FDIS	22F/53/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

# TERMINOLOGIE POUR LE TRANSPORT D'ÉNERGIE EN COURANT CONTINU À HAUTE TENSION (CCHT)

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit les termes relatifs aux systèmes de transport de puissance en courant continu à haute tension (CCHT), et aux postes CCHT utilisant des convertisseurs électroniques de puissance pour la conversion du courant alternatif en courant continu ou vice versa.

Cette norme est applicable aux postes CCHT avec des convertisseurs commutés par le réseau, basés le plus souvent sur le schéma en pont triphasé (deux voies) (voir figure 2) dans lequel des valves électroniques unidirectionnelles, comme les valves à semiconducteurs, sont utilisées.

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de sa publication, les éditions indiquées étaient en vigueur et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60027 (toutes les parties), *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

CEI 60050-551:1998, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 551: Electronique de puissance*

CEI 60146-1-1:1991, *Spécifications communes et convertisseurs commutés par le réseau – Partie 1-1: Spécifications des clauses techniques de base*

CEI 60617-5:1996, *Symboles graphiques pour schémas – Partie 5: Semiconducteurs et tubes électroniques*

CEI 60617-6:1996, *Symboles graphiques pour schémas – Partie 6: Production, transformation et conversion de l'énergie électrique*

## 3 Symboles et abréviations

Cette liste ne comporte que les symboles les plus fréquemment utilisés. Des listes plus complètes des symboles adoptés pour les convertisseurs statiques se trouvent dans la CEI 60027 et les autres normes indiquées dans les références normatives et la bibliographie.

### 3.1 Liste des symboles littéraux

$U_d$	tension continue (toute valeur définie)
$U_{d0}$	tension continue à vide conventionnelle
$U_{di0}$	tension continue fictive à vide (ou idéale)
$U_{dN}$	tension continue nominale

# TERMINOLOGY FOR HIGH-VOLTAGE DIRECT CURRENT (HVDC) TRANSMISSION

## 1 Scope

This International Standard defines terms for high-voltage direct current (HVDC) power transmission systems and for HVDC substations using electronic power converters for the conversion from a.c. to d.c. or vice versa.

This standard is applicable to HVDC substations with line commutated converters, most commonly based on three-phase bridge (double way) connections (see figure 2) in which unidirectional electronic valves, e.g. semiconductor valves, are used.

## 2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60027 (all parts), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050-551:1998, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 551: Power electronics*

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

IEC 60617-5:1996, *Graphical symbols for diagrams – Part 5: Semiconductors and electron tubes*

IEC 60617-6:1996, *Graphical symbols for diagrams – Part 6: Production and conversion of electrical energy*

## 3 Symbols and abbreviations

The list covers only the most frequently used symbols. For a more complete list of the symbols which have been adopted for static converters see IEC 60027 and other standards listed in the normative references and the bibliography.

### 3.1 List of letter symbols

$U_d$	direct voltage (any defined value)
$U_{d0}$	conventional no-load direct voltage
$U_{di0}$	ideal no-load direct voltage
$U_{dN}$	rated direct voltage