



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Terminology for high-voltage direct current (HVDC) transmission

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.200

ISBN 978-2-8322-2833-3

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



Terminology for high-voltage direct current (HVDC) transmission

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

CONTENTS

FOREWORD.....	6
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	8
3 Symbols and abbreviations	8
3.1 List of letter symbols.....	8
3.2 List of subscripts	9
3.3 List of abbreviations.....	9
4 Graphical symbols	9
5 General terms related to converter circuits	9
5.1 conversion.....	10
5.2 converter connection	10
5.3 bridge (converter connection)	10
5.4 (converter) arm.....	10
5.5 by-pass path.....	10
5.6 commutation.....	11
5.7 commutating group.....	11
5.8 commutation inductance	11
5.9 pulse number p	11
5.10 commutation number q	11
5.11 capacitor commutated converter	11
5.12 controlled series capacitor converter.....	11
5.13 commutating voltage.....	12
5.14 controlled capacitor commutated converter	12
5.15 series capacitor converter.....	12
6 Converter units and valves.....	12
6.1 converter (unit).....	12
6.2 (converter) bridge	12
6.3 valve	12
6.4 main valve.....	13
6.5 by-pass valve	13
6.6 thyristor module.....	13
6.7 reactor module	13
6.8 valve section	13
6.9 (valve) thyristor level.....	13
6.10 valve support.....	13
6.11 valve structure.....	13
6.12 valve interface (electronics) (unit) valve base electronics (VBE)	13
6.13 valve electronics.....	14
6.14 valve arrester	14
6.15 converter unit arrester	14
6.16 converter unit d.c. bus arrester	14
6.17 midpoint d.c. bus arrester	14
6.18 valve (anode) (cathode) reactor	14
6.19 converter transformer	14
6.20 by-pass switch.....	14
6.21 valve module	15

6.22	redundant levels	15
6.23	valve anode terminal.....	15
6.24	valve cathode terminal.....	15
7	Converter operating conditions.....	15
7.1	rectifier operation; rectification.....	15
7.2	inverter operation; inversion.....	15
7.3	forward direction; conducting direction (of a valve).....	15
7.4	reverse direction; non-conducting direction (of a valve).....	15
7.5	forward current.....	15
7.6	reverse current.....	15
7.7	forward voltage.....	15
7.8	reverse voltage.....	16
7.9	conducting state; on-state.....	16
7.10	valve voltage drop.....	16
7.11	non-conducting state; blocking state.....	16
7.12	firing.....	16
7.13	(valve) control pulse.....	16
7.14	(valve) firing pulse.....	16
7.15	converter blocking.....	16
7.16	converter deblocking.....	16
7.17	valve blocking.....	16
7.18	valve deblocking.....	17
7.19	phase control.....	17
7.20	(trigger) delay angle α	17
7.21	(trigger) advance angle β	17
7.22	overlap angle μ	17
7.23	extinction angle γ	17
7.24	hold-off interval.....	17
7.25	conduction interval.....	17
7.26	blocking interval; idle interval.....	17
7.27	forward blocking interval.....	18
7.28	reverse blocking interval.....	18
7.29	false firing.....	18
7.30	firing failure.....	18
7.31	commutation failure.....	18
7.32	short-circuit ratio (SCR).....	18
7.33	effective short-circuit ratio (ESCR).....	18
7.34	triggering; gating.....	18
7.35	operating state.....	18
7.36	blocked state.....	18
7.37	valve voltage.....	18
8	HVDC systems and substations.....	19
8.1	HVDC system.....	19
8.2	HVDC transmission system.....	19
8.3	unidirectional HVDC system.....	19
8.4	reversible bidirectional HVDC system.....	19
8.5	(HVDC) (system) pole.....	19
8.6	(HVDC) (system) bipole.....	19
8.7	bipolar (HVDC) system.....	19

8.8	(asymmetric) monopolar (HVDC) system.....	20
8.9	HVDC substation	20
8.10	(HVDC) substation bipole.....	20
8.11	(HVDC) substation pole	20
8.12	HVDC transmission line	20
8.13	HVDC transmission line pole.....	20
8.14	earth electrode	21
8.15	earth electrode line	21
8.16	symmetrical monopole	21
8.17	rigid DC current bipolar system	21
8.18	symmetrical monopolar (HVDC) system	21
8.19	earth return	21
8.20	metallic return	21
8.21	series converter configuration	21
8.22	unitary connection	21
8.23	isolated generating system	22
8.24	point of common coupling	22
8.25	point of common coupling – DC side	22
9	HVDC substation equipment	22
9.1	a.c. AC (harmonic) filter	22
9.2	d.c. (DC) (smoothing) reactor	22
9.3	d.c. reactor arrester	22
9.4	d.c. DC harmonic filter	22
9.5	d.c. damping circuit	22
9.6	d.c. surge capacitor	22
9.7	d.c. bus arrester	22
9.8	d.c. line arrester	23
9.9	HVDC substation earth	23
9.10	(d.c.) neutral bus capacitor	23
9.11	(d.c.) neutral bus arrester	23
9.12	metallic return transfer breaker (MRTB)	23
9.13	earth return transfer breaker (ERTB)	23
9.14	AC high frequency (HF) filter	23
9.15	DC high frequency (HF) filter	23
9.16	neutral bus switch (NBS)	23
9.17	neutral bus grounding switch (NBGS)	23
10	Modes of control	24
10.1	control mode	24
10.2	d.c. voltage control mode	24
10.3	current control mode	24
10.4	active power control mode	24
10.5	reactive power control mode	24
10.6	frequency control mode	24
10.7	damping control mode	24
10.8	AC voltage control mode	24
10.9	islanded network operation mode	24
10.10	SSTI damping control mode	24
11	Control systems	25
11.1	(HVDC) control system	25

11.2	HVDC system control.....	25
11.3	(HVDC) master control.....	25
11.4	(HVDC system) bipole control	25
11.5	(HVDC system) pole control.....	25
11.6	(HVDC) substation control	25
11.7	converter unit control.....	25
11.8	valve control unit (VCU).....	26
11.9	integrated AC/DC system control	26
12	Control functions.....	26
12.1	equal delay angle control; individual phase control	26
12.2	equidistant firing control.....	27
12.3	α control	27
12.4	minimum α control.....	27
12.5	γ control.....	27
12.6	minimum γ control.....	27
12.7	control order	27
12.8	current margin	27
12.9	voltage dependent current order limit (VDCOL).....	27
12.10	pole (current) balancing	27
	Bibliography.....	38
	Figure 1 – Graphical symbols	28
	Figure 2 – Bridge converter connection.....	29
	Figure 3 – Example of a converter unit	29
	Figure 4 – Commutation process at rectifier and inverter modes of operation.....	30
	Figure 5 – Illustrations of commutation in inverter operation.....	31
	Figure 6 – Typical valve voltage waveforms.....	32
	Figure 7 – Example of an HVDC substation	33
	Figure 8 – Example of bipolar two-terminal HVDC transmission system	34
	Figure 9 – Example of a multiterminal bipolar HVDC transmission system with parallel connected HVDC substations	34
	Figure 10 – Example of a multiterminal HVDC transmission system with series connected HVDC substations.....	35
	Figure 11 – A simplified steady-state voltage-current characteristic of a two-terminal HVDC system	35
	Figure 12 – Hierarchical structure of an HVDC control system	36
	Figure 13 – Capacitor commutated converter configurations	37

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TERMINOLOGY FOR HIGH-VOLTAGE DIRECT CURRENT (HVDC) TRANSMISSION

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendments has been prepared for user convenience.

IEC 60633 edition 2.2 contains the second edition (1998-12) [documents 22F/49/FDIS and 22F/53/RVD], its amendment 1 (2009-05) [documents 22F/153/CDV and 22F/163/RVC] and its amendment 2 (2015-07) [documents 22F/340/CDV and 22F/350A/RVC].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendments 1 and 2. Additions and deletions are displayed in red, with deletions being struck through. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

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.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

Withdrawn

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 documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	44
1 Domaine d'application.....	46
2 Références normatives	46
3 Symboles et abréviations	46
3.1 Liste des symboles littéraux.....	46
3.2 Liste des indices.....	47
3.3 Liste des abréviations	47
4 Symboles graphiques.....	47
5 Termes généraux relatifs aux circuits de conversion	48
5.1 conversion.....	48
5.2 schéma convertisseur.....	48
5.3 (schéma convertisseur en) pont.....	48
5.4 bras (de convertisseur).....	48
5.5 chemin de shuntage	49
5.6 commutation.....	49
5.7 groupe commutant.....	49
5.8 inductance de commutation.....	49
5.9 indice de pulsation p	49
5.10 indice de commutation q	49
5.11 convertisseur à condensateurs commutés	50
5.12 convertisseur à condensateurs en série contrôlés	50
5.13 tension de commutation	50
5.14 convertisseur à condensateurs commutés contrôlés	50
5.15 convertisseur à condensateurs en série	50
6 Unités de conversion et valves.....	50
6.1 (unité de) conversion	50
6.2 pont (de conversion).....	50
6.3 valve.....	50
6.4 valve principale.....	51
6.5 valve de shuntage.....	51
6.6 module de thyristors.....	51
6.7 module d'inductance.....	51
6.8 section de valve.....	51
6.9 niveau de thyristor (de valve).....	51
6.10 support de valve.....	51
6.11 structure de valve.....	52
6.12 (unité) (électronique d')interface de valve électronique de base de la valve (VBE)	52
6.13 électronique de valve.....	52
6.14 parafoudre de valve.....	52
6.15 parafoudre d'une unité de conversion.....	52
6.16 parafoudre de barre à courant continu d'une unité de conversion.....	52
6.17 parafoudre de barre à courant continu du milieu.....	52
6.18 inductance de valve (d'anode) (de cathode)	52
6.19 transformateur de convertisseur.....	53
6.20 interrupteur de shuntage.....	53

6.21	module de valve	53
6.22	niveaux redondants	53
6.23	borne d'anode de valve	53
6.24	borne de cathode de valve	53
7	Conditions de fonctionnement du convertisseur	53
7.1	fonctionnement en redresseur; redressement	53
7.2	fonctionnement en onduleur; renvoi au réseau	53
7.3	sens direct; sens de conduction (d'une valve)	54
7.4	sens inverse; sens de non conduction (d'une valve)	54
7.5	courant direct	54
7.6	courant inverse	54
7.7	tension directe	54
7.8	tension inverse	54
7.9	état conducteur; état passant	54
7.10	chute de tension de valve	54
7.11	état non conducteur; état bloqué	54
7.12	allumage	54
7.13	impulsion de commande (de valve)	55
7.14	impulsion d'allumage (de valve)	55
7.15	blocage d'un convertisseur	55
7.16	déblocage d'un convertisseur	55
7.17	blocage d'une valve	55
7.18	déblocage d'une valve	55
7.19	réglage de phase	55
7.20	angle de retard (de l'ordre d'amorçage) α	55
7.21	angle d'avance (de l'ordre d'amorçage) β	55
7.22	angle d'empiètement μ	55
7.23	angle d'extinction γ	56
7.24	intervalle de retenue	56
7.25	intervalle de conduction	56
7.26	intervalle de blocage; intervalle de repos	56
7.27	intervalle de blocage direct	56
7.28	intervalle de blocage inverse	56
7.29	allumage intempestif	56
7.30	défaut d'allumage	56
7.31	raté de commutation	56
7.32	rapport de court-circuit (RCC)	56
7.33	rapport de court-circuit efficace (RCCE)	57
7.34	amorçage; déclenchement	57
7.35	état de fonctionnement	57
7.36	état bloqué	57
7.37	tension de valve	57
8	Systèmes et postes CCHT	57
8.1	système CCHT	57
8.2	système de transport CCHT	57
8.3	système CCHT unidirectionnel	57
8.4	système CCHT réversible bidirectionnel	58
8.5	pôle (de système) (CCHT)	58
8.6	bipôle (de système) (CCHT)	58

8.7	système (CCHT) bipolaire.....	58
8.8	système (CCHT) monopolaire (asymétrique).....	58
8.9	poste CCHT poste de conversion CCHT.....	58
8.10	bipôle de poste (CCHT).....	59
8.11	pôle de poste (CCHT).....	59
8.12	ligne de transport CCHT.....	59
8.13	pôle de ligne de transport CCHT.....	59
8.14	électrode de terre.....	59
8.15	ligne de terre.....	59
8.16	monopole symétrique.....	59
8.17	système bipolaire rigide à courant continu.....	59
8.18	système (CCHT) monopolaire symétrique.....	59
8.19	retour par la terre.....	60
8.20	retour métallique.....	60
8.21	configuration en série de convertisseurs.....	60
8.22	connexion unitaire.....	60
8.23	système de génération isolé.....	60
8.24	point de couplage commun.....	60
8.25	point de couplage commun – côté courant continu.....	60
9	Equipements des postes CCHT.....	60
9.1	filtre (d'harmoniques) (côté courant) alternatif.....	60
9.2	inductance (de lissage) (côté courant continu).....	61
9.3	parafoudre d'inductance de lissage.....	61
9.4	filtre d'harmoniques (côté courant) continu.....	61
9.5	circuit d'amortissement côté courant continu.....	61
9.6	condensateur d'étouffement côté courant continu.....	61
9.7	parafoudre de barre à courant continu.....	61
9.8	parafoudre de ligne à courant continu.....	61
9.9	terre du poste CCHT.....	61
9.10	condensateur de neutre (côté courant continu).....	61
9.11	parafoudre de neutre (côté courant continu).....	61
9.12	disjoncteur de transfert du retour métallique (DTRM).....	61
9.13	disjoncteur de transfert du retour par la terre (DTRT).....	62
9.14	filtre HF (haute fréquence) (côté courant) alternatif.....	62
9.15	filtre HF (haute fréquence) (côté courant) continu.....	62
9.16	commutateur de bus neutre (NBS).....	62
9.17	commutateur de mise à la terre de bus neutre (NBGS).....	62
10	Modes de réglage.....	62
10.1	mode de réglage.....	62
10.2	mode de réglage de la tension continue	62
10.3	mode de réglage du courant.....	62
10.4	mode de réglage de la puissance active	62
10.5	mode de réglage de la puissance réactive.....	63
10.6	mode de réglage de la fréquence.....	63
10.7	mode de réglage de l'amortissement.....	63
10.8	mode de réglage de la tension alternative.....	63
10.9	mode de fonctionnement en réseau isolé.....	63
10.10	mode de réglage de l'amortissement d'ITSS.....	63
11	Systèmes de commande.....	63

11.1	système de commande (CCHT)	63
11.2	commande d'un système CCHT	63
11.3	commande d'ensemble (CCHT)	63
11.4	commande de bipôle de système CCHT	63
11.5	commande de pôle de système CCHT	64
11.6	commande de poste CCHT	64
11.7	commande d'une unité de conversion	64
11.8	unité de commande de valve (VCU)	65
11.9	commande de système intégrée en courant alternatif/courant continu	65
12	Fonctions de commande	65
12.1	réglage avec angles de retard égaux; réglage à déphasage individuel	65
12.2	réglage avec allumage équidistant	65
12.3	réglage d'angle α	65
12.4	réglage d'angle α minimum	65
12.5	réglage d'angle γ	66
12.6	réglage d'angle γ minimal	66
12.7	consigne de réglage	66
12.8	marge de courant	66
12.9	limitation de la consigne de courant dépendant de la tension (LCCDT)	66
12.10	équilibrage des (courants de) pôles	66
	Bibliographie	77
	Figure 1 – Symboles graphiques	67
	Figure 2 – Schéma convertisseur en pont	68
	Figure 3 – Exemple d'une unité de conversion	68
	Figure 4 – Commutation pendant le fonctionnement en redresseur et en onduleur	69
	Figure 5 – Illustrations de la commutation pendant le fonctionnement en onduleur	70
	Figure 6 – Courbes caractéristiques de tension aux bornes d'une valve	71
	Figure 7 – Exemple d'un poste à CCHT	72
	Figure 8 – Exemple d'un système de transport CCHT bipolaire à deux extrémités	73
	Figure 9 – Exemple d'un système de transport CCHT bipolaire à extrémités multiples avec les postes connectés en parallèle	73
	Figure 10 – Exemple d'un système de transport CCHT à extrémités multiples avec les postes connectés en série	74
	Figure 11 – Caractéristique courant-tension simplifiée en régime permanent d'un système CCHT à deux extrémités	74
	Figure 12 – Structure hiérarchique d'un système de commande CCHT	75
	Figure 13 – Configurations de convertisseur à condensateurs commutés	76

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (RAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de ses amendements a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 60633 édition 2.2 contient la deuxième édition (1998-12) [documents 22F/49/FDIS et 22F/53/RVD], son amendement 1 (2009-05) [documents 22F/153/CDV et 22F/163/RVC] et son amendement 2 (2015-07) [documents 22F/340/CDV et 22F/350A/RVC].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par les amendements 1 et 2. Les ajouts et les suppressions apparaissent en rouge, les suppressions étant barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 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 l'IEC: Electronique de puissance.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

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 suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

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

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

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

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

FINAL VERSION

VERSION FINALE

Terminology for high-voltage direct current (HVDC) transmission

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

Withhold



CONTENTS

FOREWORD.....	6
1 Scope.....	8
2 Normative references.....	8
3 Symbols and abbreviations	8
3.1 List of letter symbols.....	8
3.2 List of subscripts	9
3.3 List of abbreviations.....	9
4 Graphical symbols	9
5 General terms related to converter circuits	9
5.1 conversion.....	10
5.2 converter connection	10
5.3 bridge (converter connection)	10
5.4 (converter) arm.....	10
5.5 by-pass path.....	10
5.6 commutation.....	11
5.7 commutating group.....	11
5.8 commutation inductance	11
5.9 pulse number p	11
5.10 commutation number q	11
5.11 capacitor commutated converter	11
5.12 controlled series capacitor converter.....	11
5.13 commutating voltage.....	12
5.14 controlled capacitor commutated converter	12
5.15 series capacitor converter.....	12
6 Converter units and valves.....	12
6.1 converter (unit).....	12
6.2 (converter) bridge	12
6.3 valve	12
6.4 main valve.....	12
6.5 by-pass valve	13
6.6 thyristor module.....	13
6.7 reactor module	13
6.8 valve section	13
6.9 (valve) thyristor level.....	13
6.10 valve support.....	13
6.11 valve structure.....	13
6.12 valve base electronics (VBE)	13
6.13 valve electronics.....	13
6.14 valve arrester	13
6.15 converter unit arrester	14
6.16 converter unit d.c. bus arrester	14
6.17 midpoint d.c. bus arrester	14
6.18 valve reactor.....	14
6.19 converter transformer	14
6.20 by-pass switch.....	14
6.21 valve module	14

6.22	redundant levels	14
6.23	valve anode terminal.....	15
6.24	valve cathode terminal.....	15
7	Converter operating conditions.....	15
7.1	rectifier operation; rectification.....	15
7.2	inverter operation; inversion.....	15
7.3	forward direction; conducting direction (of a valve).....	15
7.4	reverse direction; non-conducting direction (of a valve).....	15
7.5	forward current.....	15
7.6	reverse current.....	15
7.7	forward voltage.....	15
7.8	reverse voltage.....	15
7.9	conducting state; on-state.....	15
7.10	valve voltage drop	15
7.11	non-conducting state; blocking state	16
7.12	firing.....	16
7.13	(valve) control pulse	16
7.14	(valve) firing pulse	16
7.15	converter blocking	16
7.16	converter deblocking.....	16
7.17	valve blocking.....	16
7.18	valve deblocking.....	16
7.19	phase control.....	16
7.20	(trigger) delay angle α	16
7.21	(trigger) advance angle β	17
7.22	overlap angle μ	17
7.23	extinction angle γ	17
7.24	hold-off interval.....	17
7.25	conduction interval.....	17
7.26	blocking interval; idle interval.....	17
7.27	forward blocking interval.....	17
7.28	reverse blocking interval.....	17
7.29	false firing	17
7.30	firing failure.....	17
7.31	commutation failure.....	18
7.32	short-circuit ratio (SCR).....	18
7.33	effective short-circuit ratio (ESCR).....	18
7.34	triggering; gating.....	18
7.35	operating state.....	18
7.36	blocked state.....	18
7.37	valve voltage	18
8	HVDC systems and substations	18
8.1	HVDC system	18
8.2	HVDC transmission system.....	18
8.3	unidirectional HVDC system.....	19
8.4	bidirectional HVDC system.....	19
8.5	(HVDC) (system) pole.....	19
8.6	(HVDC) (system) bipole	19
8.7	bipolar (HVDC) system	19

8.8	(asymmetric) monopolar (HVDC) system.....	19
8.9	HVDC substation	19
8.10	(HVDC) substation bipole.....	19
8.11	(HVDC) substation pole	19
8.12	HVDC transmission line	20
8.13	HVDC transmission line pole.....	20
8.14	earth electrode	20
8.15	earth electrode line	20
8.16	symmetrical monopole	20
8.17	rigid DC current bipolar system	20
8.18	symmetrical monopolar (HVDC) system	20
8.19	earth return	20
8.20	metallic return.....	20
8.21	series converter configuration	21
8.22	unitary connection	21
8.23	isolated generating system	21
8.24	point of common coupling	21
8.25	point of common coupling – DC side	21
9	HVDC substation equipment	21
9.1	AC (harmonic) filter	21
9.2	(DC) smoothing reactor.....	21
9.3	d.c. reactor arrester.....	21
9.4	DC harmonic filter.....	21
9.5	d.c. damping circuit	22
9.6	d.c. surge capacitor	22
9.7	d.c. bus arrester	22
9.8	d.c. line arrester	22
9.9	HVDC substation earth	22
9.10	(d.c.) neutral bus capacitor	22
9.11	(d.c.) neutral bus arrester	22
9.12	metallic return transfer breaker (MRTB)	22
9.13	earth return transfer breaker (ERTB).....	22
9.14	AC high frequency (HF) filter.....	22
9.15	DC high frequency (HF) filter	22
9.16	neutral bus switch (NBS)	23
9.17	neutral bus grounding switch (NBGS).....	23
10	Modes of control	23
10.1	control mode	23
10.2	d.c.voltage control mode.....	23
10.3	current control mode.....	23
10.4	active power control mode	23
10.5	reactive power control mode	23
10.6	frequency control mode	23
10.7	damping control mode	23
10.8	AC voltage control mode.....	23
10.9	islanded network operation mode.....	24
10.10	SSTI damping control mode.....	24
11	Control systems	24
11.1	(HVDC) control system	24

11.2	HVDC system control.....	24
11.3	(HVDC) master control.....	24
11.4	(HVDC system) bipole control	24
11.5	(HVDC system) pole control.....	24
11.6	(HVDC) substation control	24
11.7	converter unit control	25
11.8	valve control unit (VCU).....	25
11.9	integrated AC/DC system control	25
12	Control functions.....	26
12.1	equal delay angle control; individual phase control	26
12.2	equidistant firing control.....	26
12.3	α control	26
12.4	minimum α control.....	26
12.5	γ control.....	26
12.6	minimum γ control.....	26
12.7	control order	26
12.8	current margin	26
12.9	voltage dependent current order limit (VDCOL).....	26
12.10	pole (current) balancing	27
	Bibliography.....	37
	Figure 1 – Graphical symbols	27
	Figure 2 – Bridge converter connection.....	28
	Figure 3 – Example of a converter unit	28
	Figure 4 – Commutation process at rectifier and inverter modes of operation.....	29
	Figure 5 – Illustrations of commutation in inverter operation.....	30
	Figure 6 – Typical valve voltage waveforms.....	31
	Figure 7 – Example of an HVDC substation	32
	Figure 8 – Example of bipolar two-terminal HVDC transmission system	33
	Figure 9 – Example of a multiterminal bipolar HVDC transmission system with parallel connected HVDC substations	33
	Figure 10 – Example of a multiterminal HVDC transmission system with series connected HVDC substations.....	34
	Figure 11 – A simplified steady-state voltage-current characteristic of a two-terminal HVDC system	34
	Figure 12 – Hierarchical structure of an HVDC control system	35
	Figure 13 – Capacitor commutated converter configurations	36

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TERMINOLOGY FOR HIGH-VOLTAGE DIRECT CURRENT (HVDC) TRANSMISSION

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendments has been prepared for user convenience.

IEC 60633 edition 2.2 contains the second edition (1998-12) [documents 22F/49/FDIS and 22F/53/RVD], its amendment 1 (2009-05) [documents 22F/153/CDV and 22F/163/RVC] and its amendment 2 (2015-07) [documents 22F/340/CDV and 22F/350A/RVC].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendments 1 and 2. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

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.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendments will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

Withdrawn

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 documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

IEC 60146-1-1, *General requirements and line commutated converters – 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*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	42
1 Domaine d'application.....	44
2 Références normatives	44
3 Symboles et abréviations	44
3.1 Liste des symboles littéraux.....	44
3.2 Liste des indices.....	45
3.3 Liste des abréviations	45
4 Symboles graphiques.....	45
5 Termes généraux relatifs aux circuits de conversion	46
5.1 conversion.....	46
5.2 schéma convertisseur.....	46
5.3 (schéma convertisseur en) pont.....	46
5.4 bras (de convertisseur).....	46
5.5 chemin de shuntage	46
5.6 commutation.....	47
5.7 groupe commutant.....	47
5.8 inductance de commutation	47
5.9 indice de pulsation p	47
5.10 indice de commutation q	47
5.11 convertisseur à condensateurs commutés.....	47
5.12 convertisseur à condensateurs en série contrôlés	48
5.13 tension de commutation.....	48
5.14 convertisseur à condensateurs commutés contrôlés.....	48
5.15 convertisseur à condensateurs en série	48
6 Unités de conversion et valves.....	48
6.1 (unité de) conversion.....	48
6.2 pont (de conversion).....	48
6.3 valve	48
6.4 valve principale.....	49
6.5 valve de shuntage.....	49
6.6 module de thyristors	49
6.7 module d'inductance.....	49
6.8 section de valve.....	49
6.9 niveau de thyristor (de valve).....	49
6.10 support de valve	49
6.11 structure de valve	49
6.12 électronique de base de la valve (VBE).....	49
6.13 électronique de valve.....	50
6.14 parafoudre de valve.....	50
6.15 parafoudre d'une unité de conversion.....	50
6.16 parafoudre de barre à courant continu d'une unité de conversion	50
6.17 parafoudre de barre à courant continu du milieu.....	50
6.18 inductance de valve	50
6.19 transformateur de convertisseur.....	50
6.20 interrupteur de shuntage	50
6.21 module de valve	51

6.22	niveaux redondants	51
6.23	borne d'anode de valve	51
6.24	borne de cathode de valve	51
7	Conditions de fonctionnement du convertisseur	51
7.1	fonctionnement en redresseur; redressement	51
7.2	fonctionnement en onduleur; renvoi au réseau	51
7.3	sens direct; sens de conduction (d'une valve)	51
7.4	sens inverse; sens de non conduction (d'une valve)	51
7.5	courant direct	51
7.6	courant inverse	51
7.7	tension directe	51
7.8	tension inverse	52
7.9	état conducteur; état passant	52
7.10	chute de tension de valve	52
7.11	état non conducteur; état bloqué	52
7.12	allumage	52
7.13	impulsion de commande (de valve)	52
7.14	impulsion d'allumage (de valve)	52
7.15	blocage d'un convertisseur	52
7.16	déblocage d'un convertisseur	52
7.17	blocage d'une valve	52
7.18	déblocage d'une valve	53
7.19	réglage de phase	53
7.20	angle de retard (de l'ordre d'amorçage) α	53
7.21	angle d'avance (de l'ordre d'amorçage) β	53
7.22	angle d'empiètement μ	53
7.23	angle d'extinction γ	53
7.24	intervalle de retenue	53
7.25	intervalle de conduction	53
7.26	intervalle de blocage; intervalle de repos	53
7.27	intervalle de blocage direct	54
7.28	intervalle de blocage inverse	54
7.29	allumage intempestif	54
7.30	défaut d'allumage	54
7.31	raté de commutation	54
7.32	rapport de court-circuit (RCC)	54
7.33	rapport de court-circuit efficace (RCCE)	54
7.34	amorçage; déclenchement	54
7.35	état de fonctionnement	54
7.36	état bloqué	54
7.37	tension de valve	54
8	Systèmes et postes CCHT	55
8.1	système CCHT	55
8.2	système de transport CCHT	55
8.3	système CCHT unidirectionnel	55
8.4	système CCHT bidirectionnel	55
8.5	pôle (de système) (CCHT)	55
8.6	bipôle (de système) (CCHT)	55
8.7	système (CCHT) bipolaire	55

8.8	système (CCHT) monopolaire (asymétrique)	56
8.9	poste CCHT poste de conversion CCHT	56
8.10	bipôle de poste (CCHT)	56
8.11	pôle de poste (CCHT)	56
8.12	ligne de transport CCHT	56
8.13	pôle de ligne de transport CCHT	56
8.14	électrode de terre	56
8.15	ligne de terre	56
8.16	monopole symétrique	56
8.17	système bipolaire rigide à courant continu	57
8.18	système (CCHT) monopolaire symétrique	57
8.19	retour par la terre	57
8.20	retour métallique	57
8.21	configuration en série de convertisseurs	57
8.22	connexion unitaire	57
8.23	système de génération isolé	57
8.24	point de couplage commun	57
8.25	point de couplage commun – côté courant continu	57
9	Equipements des postes CCHT	58
9.1	filtre (d'harmoniques) (côté courant) alternatif	58
9.2	inductance de lissage (côté courant continu)	58
9.3	parafoudre d'inductance de lissage	58
9.4	filtre d'harmoniques (côté courant) continu	58
9.5	circuit d'amortissement côté courant continu	58
9.6	condensateur d'étouffement côté courant continu	58
9.7	parafoudre de barre à courant continu	58
9.8	parafoudre de ligne à courant continu	58
9.9	terre du poste CCHT	58
9.10	condensateur de neutre (côté courant continu)	58
9.11	parafoudre de neutre (côté courant continu)	59
9.12	disjoncteur de transfert du retour métallique (DTRM)	59
9.13	disjoncteur de transfert du retour par la terre (DTRT)	59
9.14	filtre HF (haute fréquence) (côté courant) alternatif	59
9.15	filtre HF (haute fréquence) (côté courant) continu	59
9.16	commutateur de bus neutre (NBS)	59
9.17	commutateur de mise à la terre de bus neutre (NBGS)	59
10	Modes de réglage	59
10.1	mode de réglage	59
10.2	mode de réglage de la tension continue	59
10.3	mode de réglage du courant	60
10.4	mode de réglage de la puissance active	60
10.5	mode de réglage de la puissance réactive	60
10.6	mode de réglage de la fréquence	60
10.7	mode de réglage de l'amortissement	60
10.8	mode de réglage de la tension alternative	60
10.9	mode de fonctionnement en réseau isolé	60
10.10	mode de réglage de l'amortissement d'ITSS	60
11	Systèmes de commande	60
11.1	système de commande (CCHT)	60

11.2	commande d'un système CCHT	60
11.3	commande d'ensemble (CCHT)	61
11.4	commande de bipôle de système CCHT	61
11.5	commande de pôle de système CCHT	61
11.6	commande de poste CCHT	61
11.7	commande d'une unité de conversion	61
11.8	unité de commande de valve (VCU)	62
11.9	commande de système intégrée en courant alternatif/courant continu	62
12	Fonctions de commande	62
12.1	réglage avec angles de retard égaux; réglage à déphasage individuel	62
12.2	réglage avec allumage équidistant	62
12.3	réglage d'angle α	62
12.4	réglage d'angle α minimum	63
12.5	réglage d'angle γ	63
12.6	réglage d'angle γ minimal	63
12.7	consigne de réglage	63
12.8	marge de courant	63
12.9	limitation de la consigne de courant dépendant de la tension (LCCDT)	63
12.10	équilibre des (courants de) pôles	63
	Bibliographie	74
	Figure 1 – Symboles graphiques	64
	Figure 2 – Schéma convertisseur en pont	65
	Figure 3 – Exemple d'une unité de conversion	65
	Figure 4 – Commutation pendant le fonctionnement en redresseur et en onduleur	66
	Figure 5 – Illustrations de la commutation pendant le fonctionnement en onduleur	67
	Figure 6 – Courbes caractéristiques de tension aux bornes d'une valve	68
	Figure 7 – Exemple d'un poste à CCHT	69
	Figure 8 – Exemple d'un système de transport CCHT bipolaire à deux extrémités	70
	Figure 9 – Exemple d'un système de transport CCHT bipolaire à extrémités multiples avec les postes connectés en parallèle	70
	Figure 10 – Exemple d'un système de transport CCHT à extrémités multiples avec les postes connectés en série	71
	Figure 11 – Caractéristique courant-tension simplifiée en régime permanent d'un système CCHT à deux extrémités	71
	Figure 12 – Structure hiérarchique d'un système de commande CCHT	72
	Figure 13 – Configurations de convertisseur à condensateurs commutés	73

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (RAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de ses amendements a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 60633 édition 2.2 contient la deuxième édition (1998-12) [documents 22F/49/FDIS et 22F/53/RVD], son amendement 1 (2009-05) [documents 22F/153/CDV et 22F/163/RVC] et son amendement 2 (2015-07) [documents 22F/340/CDV et 22F/350A/RVC].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par les amendements 1 et 2. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 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 l'IEC: Electronique de puissance.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de ses amendements ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Withdrawn

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 suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

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

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

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

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

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