

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Thyristor valves for high voltage direct current (HVDC) power transmission –
Part 1: Electrical testing**

**Valves à thyristors pour le transport d'énergie en courant continu à haute
tension (CCHT) –
Partie 1: Essais électriques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.200

ISBN 978-2-8322-4450-0

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



**Thyristor valves for high voltage direct current (HVDC) power transmission –
Part 1: Electrical testing**

**Valves à thyristors pour le transport d'énergie en courant continu à haute
tension (CCHT) –
Partie 1: Essais électriques**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions	7
3.1 Insulation co-ordination terms.....	8
3.2 Valve construction terms	8
3.3 Terms related to type tests	9
3.4 Terms related to production tests.....	10
4 General requirements	10
4.1 Guidelines for the performance of type tests	10
4.1.1 Evidence in lieu	10
4.1.2 Test object.....	10
4.1.3 Sequence of tests	10
4.1.4 Test procedures	10
4.1.5 Ambient temperature for testing.....	11
4.1.6 Frequency for testing	11
4.1.7 Test reports	11
4.2 Atmospheric correction.....	11
4.3 Treatment of redundancy.....	11
4.3.1 Dielectric tests	11
4.3.2 Operational tests.....	11
4.4 Criteria for successful type testing	12
4.4.1 General	12
4.4.2 Criteria applicable to thyristor levels	12
4.4.3 Criteria applicable to the valve as a whole	13
5 List of type tests	13
6 Dielectric tests on valve support.....	14
6.1 Purpose of tests	14
6.2 Test object.....	14
6.3 Test requirements	15
6.3.1 General	15
6.3.2 Valve support d.c. voltage test	15
6.3.3 Valve support a.c. voltage test	15
6.3.4 Valve support switching impulse test	16
6.3.5 Valve support lightning impulse test	16
7 Dielectric tests for multiple valve units (MVU).....	16
7.1 Purpose of tests	16
7.2 Test object.....	16
7.3 Test requirements	17
7.3.1 MVU d.c. voltage test to earth	17
7.3.2 MVU a.c. voltage test.....	18
7.3.3 MVU switching impulse test.....	18
7.3.4 MVU lightning impulse test	19
8 Dielectric tests between valve terminals	20
8.1 Purpose of tests	20

8.2	Test object.....	20
8.3	Test requirements	21
8.3.1	Valve d.c. voltage test.....	21
8.3.2	Valve a.c. voltage test.....	21
8.3.3	Valve impulse tests (general)	22
8.3.4	Valve switching impulse test.....	23
8.3.5	Valve lightning impulse test.....	23
8.3.6	Valve steep front impulse test	24
8.4	Valve non-periodic firing test	24
8.4.1	Purpose of test	24
8.4.2	Test object.....	24
8.4.3	Test requirements	25
9	Periodic firing and extinction tests.....	26
9.1	Purpose of tests	26
9.2	Test object.....	26
9.3	Test requirements	26
9.3.1	General	26
9.3.2	Maximum continuous operating duty tests.....	27
9.3.3	Maximum temporary operating duty test ($\alpha = 90^\circ$)	29
9.3.4	Minimum a.c. voltage tests	29
9.3.5	Temporary undervoltage test.....	30
9.3.6	Intermittent direct current tests	31
10	Tests with transient forward voltage during the recovery period	32
10.1	Purpose of tests	32
10.2	Test object.....	32
10.3	Test requirements	32
11	Valve fault current tests	33
11.1	Purpose of tests	33
11.2	Test object.....	33
11.3	Test requirements	33
11.3.1	General	33
11.3.2	One-loop fault current test with re-applied forward voltage	34
11.3.3	Multiple-loop fault current test without re-applied forward voltage.....	35
12	Tests for valve insensitivity to electromagnetic disturbance	36
12.1	Purpose of tests	36
12.2	Test object.....	36
12.3	Test requirements	36
12.3.1	General	36
12.3.2	Approach one	36
12.3.3	Approach two.....	37
12.3.4	Acceptance criteria	37
13	Testing of special features and fault tolerance.....	37
13.1	Purpose of tests	37
13.1.1	General	37
13.1.2	Circuits to facilitate the proper control, protection and monitoring of the valve.....	37
13.1.3	Features included in the valve to provide fault tolerance	37
13.2	Test object.....	38

13.3	Test requirements	38
14	Production tests.....	38
14.1	General.....	38
14.2	Purpose of tests	38
14.3	Test object.....	39
14.4	Test requirements	39
14.5	Routine test – minimum requirements	39
14.5.1	Visual inspection	39
14.5.2	Connection check	39
14.5.3	Voltage-grading circuit check	39
14.5.4	Voltage withstand check.....	39
14.5.5	Partial discharge tests.....	39
14.5.6	Check of auxiliaries.....	39
14.5.7	Firing check	39
14.5.8	Pressure test	39
15	Method for loss determination	40
16	Presentation of type test results	40
Annex A	(normative) Test safety factors	41
A.1	General.....	41
A.2	Test safety factors for dielectric tests.....	41
A.2.1	Impulse tests	41
A.2.2	AC and d.c. temporary and long-term voltage tests	44
A.3	Test safety factors for operational tests	44
Annex B	(normative) Partial discharge measurements	45
B.1	Measurement of partial discharge	45
B.2	Partial discharge during a.c. tests.....	45
B.3	Partial discharge during d.c. tests.....	45
B.4	Composite a.c. plus d.c. voltage stress	46
Bibliography		47
Figure 1	– Steep front impulse test voltage.....	8
Table 1	– Thyristor level faults permitted during type tests.....	13
Table 2	– List of type tests	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

THYRISTOR VALVES FOR HIGH VOLTAGE DIRECT CURRENT (HVDC) POWER TRANSMISSION –

Part 1: Electrical testing

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 amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60700-1 edition 2.1 contains the second edition (2015-07) [documents 22F/341/CDV and 22F/351A/RVC], its corrigendum 1 (2017-01) and its amendment 1 (2021-09) [documents 22F/604/CDV and 22F/628/RVC].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 60700-1 has been prepared by subcommittee 22F: Power electronics for electrical transmission and distribution systems, of IEC technical committee 22: Power electronic systems and equipment.

This second edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition.

- a) Definitions of terms “redundant thyristor levels”, “thyristor level”, “valve section” have been changed for clarification.
- b) The notes were added to test requirements of dielectric d.c. voltage tests for valve support, MVU, valve, specifying that before repeating the test with opposite polarity, the tested object may be short-circuited and earthed for several hours. The same procedure may be followed at the end of the d.c. voltage test.
- c) Table 1 on thyristor level faults permitted during type tests was supplemented.
- d) The alternative MVU dielectric test method was added.
- e) It was specified that production tests may include routine tests as well as sample tests.
- f) It was added into test requirements for periodic firing and extinction tests that a scaling factor for tests shall be applied when testing with valve sections.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60700 series, published under the general title *Thyristor valves for high voltage direct current (HVDC) power transmission*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under 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.

THYRISTOR VALVES FOR HIGH VOLTAGE DIRECT CURRENT (HVDC) POWER TRANSMISSION –

Part 1: Electrical testing

1 Scope

This part of IEC 60700 applies to thyristor valves with metal oxide surge arresters directly connected between the valve terminals, for use in a line commutated converter for high voltage d.c. power transmission or as part of a back-to-back link. It is restricted to electrical type and production tests.

The tests specified in this standard are based on air insulated valves. For other types of valves, the test requirements and acceptance criteria can be agreed.

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 60060, *High-voltage test techniques*

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60071-1, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 60099 (all parts), *Surge arresters*

IEC 60270, *High-voltage test techniques – Partial discharge measurements*

~~IEC 61803:1999, *Determination of power losses in high-voltage direct current (HVDC) converter stations*~~

~~IEC 61803:1999/AMD 1:2010¹~~

IEC 61803:2020, *Determination of power losses in high-voltage direct current (HVDC) converter stations with line-commutated converters*

~~ISO/IEC Guide 25, *General requirements for the technical competence of testing laboratories*²~~

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

¹—There exists a consolidated edition 1.1 (2011) that comprises IEC 61803:1999 and its Amendment 1:2010.

²—Withdrawn.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	51
1 Domaine d'application.....	53
2 Références normatives	53
3 Termes et définitions	54
3.1 Termes relatifs à la coordination de l'isolement.....	54
3.2 Termes relatifs à la construction des valves.....	54
3.3 Termes relatifs aux essais de type.....	56
3.4 Termes relatifs aux essais de série.....	56
4 Exigences générales.....	56
4.1 Lignes directrices concernant la réalisation d'essais de type	56
4.1.1 Substitution de preuve	56
4.1.2 Objet d'essai.....	56
4.1.3 Séquence des essais	57
4.1.4 Procédures d'essai.....	57
4.1.5 Température ambiante pour les essais	57
4.1.6 Fréquence des essais	57
4.1.7 Rapports d'essai	57
4.2 Correction atmosphérique	57
4.3 Traitement de la redondance	58
4.3.1 Essais diélectriques	58
4.3.2 Essais de fonctionnement	58
4.4 Critères de réussite des essais de type.....	58
4.4.1 Généralités	58
4.4.2 Critères applicables aux niveaux de thyristors	58
4.4.3 Critères applicables à la valve dans son ensemble	59
5 Liste des essais de type.....	60
6 Essais diélectriques sur support de valve	61
6.1 Objectifs des essais	61
6.2 Objet d'essai.....	61
6.3 Exigences d'essai	61
6.3.1 Généralités	61
6.3.2 Essai de support de valve sous tension continue	61
6.3.3 Essai de support de valve sous tension alternative	62
6.3.4 Essai de support de valve sous tension de choc de manœuvre	62
6.3.5 Essai de support de valve sous tension de choc de foudre	63
7 Essais diélectriques pour unités de valves multiples (UVM)	63
7.1 Objectif des essais.....	63
7.2 Objet d'essai.....	63
7.3 Exigences d'essai	64
7.3.1 Essai d'UVM sous tension continue à la terre	64
7.3.2 Essai d'UVM sous tension alternative	64
7.3.3 Essai d'UVM sous tension de choc de manœuvre	65
7.3.4 Essai d'UVM sous tension de choc de foudre.....	66
8 Essais diélectriques entre les bornes de valve.....	67
8.1 Objectifs des essais	67

8.2	Objet d'essai	67
8.3	Exigences d'essai	68
8.3.1	Essai de valve sous tension continue	68
8.3.2	Essai de valve sous tension alternative	68
8.3.3	Essais de valve sous tension de choc (généralités).....	69
8.3.4	Essai de valve sous tension de choc de manœuvre	70
8.3.5	Essai de valve sous tension de choc de foudre	71
8.3.6	Essai de valve sous tension de choc à front raide	71
8.4	Essai d'allumage non périodique de valve.....	72
8.4.1	Objectifs de l'essai	72
8.4.2	Objet d'essai.....	72
8.4.3	Exigences d'essai	72
9	Essais d'allumage et d'extinction périodiques	73
9.1	Objectifs des essais	73
9.2	Objet d'essai	73
9.3	Exigences d'essai	74
9.3.1	Généralités	74
9.3.2	Essais en service permanent maximal	75
9.3.3	Essai en service temporaire maximal ($\alpha = 90^\circ$)	76
9.3.4	Essais sous tension alternative minimale.....	77
9.3.5	Essai à manque de tension temporaire	78
9.3.6	Essais avec courant continu intermittent.....	79
10	Essais sous tension directe transitoire durant la période de rétablissement.....	80
10.1	Objectif des essais	80
10.2	Objet d'essai	80
10.3	Exigences d'essai	80
11	Essais de valve en courant de défaut	81
11.1	Objectif des essais	81
11.2	Objet d'essai	81
11.3	Exigences d'essai	82
11.3.1	Généralités	82
11.3.2	Essai en courant de défaut à une boucle avec réapplication de tension directe	82
11.3.3	Essai en courant de défaut à boucles multiples sans réapplication de tension directe	83
12	Essais d'insensibilité de la valve aux perturbations électromagnétiques	84
12.1	Objectif des essais	84
12.2	Objet d'essai	85
12.3	Exigences d'essai	85
12.3.1	Généralités	85
12.3.2	Première approche.....	85
12.3.3	Deuxième approche	85
12.3.4	Critères d'acceptation	86
13	Essai de caractéristiques spéciales et tolérance aux pannes	86
13.1	Objectif des essais	86
13.1.1	Généralités	86
13.1.2	Circuits prévus pour faciliter la commande, la protection et la surveillance correctes de la valve	86

13.1.3	Caractéristiques incluses dans la valve pour permettre une tolérance aux pannes	86
13.2	Objet d'essai	87
13.3	Exigences d'essai	87
14	Essais de série	87
14.1	Généralités	87
14.2	Objectif des essais	87
14.3	Objet d'essai	87
14.4	Exigences d'essai	87
14.5	Exigences minimales des essais individuels de série	88
14.5.1	Examen visuel	88
14.5.2	Vérification de la connexion.....	88
14.5.3	Vérification du circuit de répartition des potentiels	88
14.5.4	Vérification de la tenue en tension.....	88
14.5.5	Essais de décharge partielle	88
14.5.6	Vérification des auxiliaires.....	88
14.5.7	Vérification de l'allumage	88
14.5.8	Essai de pression.....	88
15	Méthode de détermination des pertes.....	88
16	Présentation des résultats des essais de type	88
Annexe A (normative)	Facteurs de sécurité d'essai.....	90
A.1	Généralités	90
A.2	Facteurs de sécurité d'essai pour essais diélectriques	90
A.2.1	Essais de tension de choc.....	90
A.2.2	Essais sous tension alternative et continue temporaire et de longue durée	93
A.3	Facteurs de sécurité d'essai pour essais de fonctionnement.....	94
Annexe B (normative)	Mesurages de décharge partielle.....	95
B.1	Mesurage de décharge partielle.....	95
B.2	Décharge partielle au cours d'essais en courant alternatif	95
B.3	Décharge partielle au cours d'essais en courant continu	96
B.4	Contrainte de tension composite alternative et continue	96
Bibliographie		98
Figure 1	– Tension d'essai de tension de choc à front raide	55
Tableau 1	– Défauts de niveaux de thyristors autorisés au cours des essais de type	59
Tableau 2	– Liste des essais de type.....	60

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

VALVES À THYRISTORS POUR LE TRANSPORT D'ÉNERGIE EN COURANT CONTINU À HAUTE TENSION (CCHT) –

Partie 1: Essais électriques

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. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) 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 son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 60700-1 édition 2.1 contient la deuxième édition (2015-07) [documents 22F/341/CDV et 22F/351A/RVC], son corrigendum 1 (2017-01) et son amendement 1 (2021-09) [documents 22F/604/CDV and 22F/628/RVC].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 60700-1 a été établie par le sous-comité 22F: Électronique de puissance pour les réseaux électriques de transport et de distribution, du comité d'études 22 de l'IEC: Systèmes et équipements électroniques de puissance.

Cette deuxième édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente.

- a) Les définitions des termes "niveaux de thyristors redondants", "niveau de thyristor", "section de valve" ont été modifiées dans un souci de clarification.
- b) Des notes ont été ajoutées aux exigences des essais diélectriques sur support de valve sous tension continue, UVM, spécifiant qu'avant de répéter l'essai avec la polarité opposée, l'objet d'essai peut être court-circuité et mis à la terre pendant plusieurs heures. La même procédure peut être suivie à l'issue de l'essai sous tension continue.
- c) Le Tableau 1 sur les défauts de niveaux de thyristors autorisés au cours des essais de type a été complété.
- d) La méthode alternative pour les essais diélectriques UVM a été ajoutée.
- e) Il a été spécifié que les essais de série peuvent inclure des essais individuels de série ainsi que des essais sur prélèvement.
- f) Il a été ajouté dans les exigences pour les essais d'allumage et d'extinction périodiques qu'un facteur d'échelle pour les essais doit être appliqué lors des essais sur les sections de valve.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60700, publiées sous le titre général *Valves à thyristors pour le transport d'énergie en courant continu à haute tension (CCHT)*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous 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.

VALVES À THYRISTORS POUR LE TRANSPORT D'ÉNERGIE EN COURANT CONTINU À HAUTE TENSION (CCHT) –

Partie 1: Essais électriques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60700 s'applique aux valves à thyristors équipées de parafoudres à oxyde métallique directement connectés entre les bornes des valves, qui sont destinées à être utilisées au niveau d'un convertisseur commuté par le réseau pour le transport d'énergie en courant continu à haute tension ou dans une liaison dos à dos. Elle est limitée aux essais de type électriques et de série.

Les essais spécifiés dans la présente norme sont basés sur des valves isolées par l'air. Pour d'autres types de valves, les exigences d'essai et les critères d'acceptation peuvent faire l'objet d'un accord.

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 60060, *Techniques des essais à haute tension*

IEC 60060-1, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 60071-1, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

IEC 60099 (toutes les parties), *Parafoudres*

IEC 60270, *Techniques des essais à haute tension – Mesures des décharges partielles*

~~IEC 61803:1999, Détermination des pertes en puissance dans les postes de conversion en courant continu à haute tension (CCHT)~~
~~IEC 61803:1999/AMD 1:2010¹~~

IEC 61803:2020, *Détermination des pertes en puissance dans les postes de conversion en courant continu à haute tension (CCHT) munis de convertisseurs commutés par la ligne*

~~Guide ISO/IEC 25, Prescriptions générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnage et d'essais²~~

ISO/IEC 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*

¹– Il existe une édition consolidée 1.1 (2011) comprenant l'IEC 61803:1999 et son Amendement 1:2010.

²– Retirée.

FINAL VERSION

VERSION FINALE

**Thyristor valves for high voltage direct current (HVDC) power transmission –
Part 1: Electrical testing**

**Valves à thyristors pour le transport d'énergie en courant continu à haute
tension (CCHT) –
Partie 1: Essais électriques**

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions	7
3.1 Insulation co-ordination terms.....	7
3.3 Terms related to type tests	9
3.4 Terms related to production tests.....	9
4 General requirements	9
4.1 Guidelines for the performance of type tests	9
4.1.1 Evidence in lieu	9
4.1.2 Test object.....	9
4.1.3 Sequence of tests	9
4.1.4 Test procedures	10
4.1.5 Ambient temperature for testing.....	10
4.1.6 Frequency for testing	10
4.1.7 Test reports	10
4.2 Atmospheric correction.....	10
4.3 Treatment of redundancy.....	10
4.3.1 Dielectric tests	10
4.3.2 Operational tests.....	10
4.4 Criteria for successful type testing	11
4.4.1 General	11
4.4.2 Criteria applicable to thyristor levels	11
4.4.3 Criteria applicable to the valve as a whole	12
5 List of type tests	12
6 Dielectric tests on valve support.....	13
6.1 Purpose of tests	13
6.2 Test object.....	13
6.3 Test requirements	14
6.3.1 General	14
6.3.2 Valve support d.c. voltage test	14
6.3.3 Valve support a.c. voltage test	14
6.3.4 Valve support switching impulse test	15
6.3.5 Valve support lightning impulse test	15
7 Dielectric tests for multiple valve units (MVU).....	15
7.1 Purpose of tests	15
7.2 Test object.....	15
7.3 Test requirements	16
7.3.1 MVU d.c. voltage test to earth	16
7.3.2 MVU a.c. voltage test.....	17
7.3.3 MVU switching impulse test.....	17
7.3.4 MVU lightning impulse test	18
8 Dielectric tests between valve terminals	19
8.1 Purpose of tests	19
8.2 Test object.....	19

8.3	Test requirements	19
8.3.1	Valve d.c. voltage test	19
8.3.2	Valve a.c. voltage test	20
8.3.3	Valve impulse tests (general)	21
8.3.4	Valve switching impulse test	22
8.3.5	Valve lightning impulse test	22
8.3.6	Valve steep front impulse test	23
8.4	Valve non-periodic firing test	23
8.4.1	Purpose of test	23
8.4.2	Test object	23
8.4.3	Test requirements	24
9	Periodic firing and extinction tests	25
9.1	Purpose of tests	25
9.2	Test object	25
9.3	Test requirements	25
9.3.1	General	25
9.3.2	Maximum continuous operating duty tests	26
9.3.3	Maximum temporary operating duty test ($\alpha = 90^\circ$)	27
9.3.4	Minimum a.c. voltage tests	28
9.3.5	Temporary undervoltage test	29
9.3.6	Intermittent direct current tests	30
10	Tests with transient forward voltage during the recovery period	30
10.1	Purpose of tests	30
10.2	Test object	31
10.3	Test requirements	31
11	Valve fault current tests	32
11.1	Purpose of tests	32
11.2	Test object	32
11.3	Test requirements	32
11.3.1	General	32
11.3.2	One-loop fault current test with re-applied forward voltage	33
11.3.3	Multiple-loop fault current test without re-applied forward voltage	34
12	Tests for valve insensitivity to electromagnetic disturbance	34
12.1	Purpose of tests	34
12.2	Test object	35
12.3	Test requirements	35
12.3.1	General	35
12.3.2	Approach one	35
12.3.3	Approach two	35
12.3.4	Acceptance criteria	36
13	Testing of special features and fault tolerance	36
13.1	Purpose of tests	36
13.1.1	General	36
13.1.2	Circuits to facilitate the proper control, protection and monitoring of the valve	36
13.1.3	Features included in the valve to provide fault tolerance	36
13.2	Test object	37
13.3	Test requirements	37

14	Production tests.....	37
14.1	General.....	37
14.2	Purpose of tests.....	37
14.3	Test object.....	37
14.4	Test requirements	37
14.5	Routine test – minimum requirements	38
14.5.1	Visual inspection	38
14.5.2	Connection check	38
14.5.3	Voltage-grading circuit check	38
14.5.4	Voltage withstand check.....	38
14.5.5	Partial discharge tests.....	38
14.5.6	Check of auxiliaries.....	38
14.5.7	Firing check.....	38
14.5.8	Pressure test	38
15	Method for loss determination	38
16	Presentation of type test results.....	38
Annex A	(normative) Test safety factors	40
A.1	General.....	40
A.2	Test safety factors for dielectric tests.....	40
A.2.1	Impulse tests	40
A.2.2	AC and d.c. temporary and long-term voltage tests	43
A.3	Test safety factors for operational tests	43
Annex B	(normative) Partial discharge measurements	44
B.1	Measurement of partial discharge	44
B.2	Partial discharge during a.c. tests.....	44
B.3	Partial discharge during d.c. tests.....	44
B.4	Composite a.c. plus d.c. voltage stress	45
Bibliography		46
Figure 1	– Steep front impulse test voltage.....	8
Table 1	– Thyristor level faults permitted during type tests.....	12
Table 2	– List of type tests	13

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

THYRISTOR VALVES FOR HIGH VOLTAGE DIRECT CURRENT (HVDC) POWER TRANSMISSION –

Part 1: Electrical testing

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 amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60700-1 edition 2.1 contains the second edition (2015-07) [documents 22F/341/CDV and 22F/351A/RVC], its corrigendum 1 (2017-01) and its amendment 1 (2021-09) [documents 22F/604/CDV and 22F/628/RVC].

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

International Standard IEC 60700-1 has been prepared by subcommittee 22F: Power electronics for electrical transmission and distribution systems, of IEC technical committee 22: Power electronic systems and equipment.

This second edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition.

- a) Definitions of terms “redundant thyristor levels”, “thyristor level”, “valve section” have been changed for clarification.
- b) The notes were added to test requirements of dielectric d.c. voltage tests for valve support, MVU, valve, specifying that before repeating the test with opposite polarity, the tested object may be short-circuited and earthed for several hours. The same procedure may be followed at the end of the d.c. voltage test.
- c) Table 1 on thyristor level faults permitted during type tests was supplemented.
- d) The alternative MVU dielectric test method was added.
- e) It was specified that production tests may include routine tests as well as sample tests.
- f) It was added into test requirements for periodic firing and extinction tests that a scaling factor for tests shall be applied when testing with valve sections.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60700 series, published under the general title *Thyristor valves for high voltage direct current (HVDC) power transmission*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under 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.

THYRISTOR VALVES FOR HIGH VOLTAGE DIRECT CURRENT (HVDC) POWER TRANSMISSION –

Part 1: Electrical testing

1 Scope

This part of IEC 60700 applies to thyristor valves with metal oxide surge arresters directly connected between the valve terminals, for use in a line commutated converter for high voltage d.c. power transmission or as part of a back-to-back link. It is restricted to electrical type and production tests.

The tests specified in this standard are based on air insulated valves. For other types of valves, the test requirements and acceptance criteria can be agreed.

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 60060, *High-voltage test techniques*

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60071-1, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 60099 (all parts), *Surge arresters*

IEC 60270, *High-voltage test techniques – Partial discharge measurements*

IEC 61803:2020, *Determination of power losses in high-voltage direct current (HVDC) converter stations with line-commutated converters*

ISO/IEC 17025, *General requirements for the competence of testing and calibration laboratories*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	51
1 Domaine d'application.....	53
2 Références normatives	53
3 Termes et définitions	53
3.1 Termes relatifs à la coordination de l'isolement.....	53
3.3 Termes relatifs aux essais de type.....	55
3.4 Termes relatifs aux essais de série.....	55
4 Exigences générales.....	55
4.1 Lignes directrices concernant la réalisation d'essais de type	55
4.1.1 Substitution de preuve	55
4.1.2 Objet d'essai.....	55
4.1.3 Séquence des essais	56
4.1.4 Procédures d'essai.....	56
4.1.5 Température ambiante pour les essais	56
4.1.6 Fréquence des essais	56
4.1.7 Rapports d'essai	56
4.2 Correction atmosphérique	56
4.3 Traitement de la redondance	56
4.3.1 Essais diélectriques	56
4.3.2 Essais de fonctionnement	57
4.4 Critères de réussite des essais de type.....	57
4.4.1 Généralités	57
4.4.2 Critères applicables aux niveaux de thyristors	57
4.4.3 Critères applicables à la valve dans son ensemble	58
5 Liste des essais de type.....	59
6 Essais diélectriques sur support de valve	59
6.1 Objectifs des essais	59
6.2 Objet d'essai.....	60
6.3 Exigences d'essai	60
6.3.1 Généralités	60
6.3.2 Essai de support de valve sous tension continue	60
6.3.3 Essai de support de valve sous tension alternative	61
6.3.4 Essai de support de valve sous tension de choc de manœuvre	61
6.3.5 Essai de support de valve sous tension de choc de foudre	61
7 Essais diélectriques pour unités de valves multiples (UVM)	62
7.1 Objectif des essais.....	62
7.2 Objet d'essai.....	62
7.3 Exigences d'essai	62
7.3.1 Essai d'UVM sous tension continue à la terre	62
7.3.2 Essai d'UVM sous tension alternative	63
7.3.3 Essai d'UVM sous tension de choc de manœuvre	64
7.3.4 Essai d'UVM sous tension de choc de foudre.....	65
8 Essais diélectriques entre les bornes de valve.....	65
8.1 Objectifs des essais	65
8.2 Objet d'essai.....	66

8.3	Exigences d'essai	66
8.3.1	Essai de valve sous tension continue	66
8.3.2	Essai de valve sous tension alternative	67
8.3.3	Essais de valve sous tension de choc (généralités).....	68
8.3.4	Essai de valve sous tension de choc de manœuvre	69
8.3.5	Essai de valve sous tension de choc de foudre	69
8.3.6	Essai de valve sous tension de choc à front raide	70
8.4	Essai d'allumage non périodique de valve.....	70
8.4.1	Objectifs de l'essai.....	70
8.4.2	Objet d'essai.....	70
8.4.3	Exigences d'essai	71
9	Essais d'allumage et d'extinction périodiques	72
9.1	Objectifs des essais	72
9.2	Objet d'essai	72
9.3	Exigences d'essai	72
9.3.1	Généralités	72
9.3.2	Essais en service permanent maximal	73
9.3.3	Essai en service temporaire maximal ($\alpha = 90^\circ$)	75
9.3.4	Essais sous tension alternative minimale	76
9.3.5	Essai à manque de tension temporaire	77
9.3.6	Essais avec courant continu intermittent.....	78
10	Essais sous tension directe transitoire durant la période de rétablissement.....	78
10.1	Objectif des essais	78
10.2	Objet d'essai	78
10.3	Exigences d'essai	78
11	Essais de valve en courant de défaut	80
11.1	Objectif des essais	80
11.2	Objet d'essai	80
11.3	Exigences d'essai	80
11.3.1	Généralités	80
11.3.2	Essai en courant de défaut à une boucle avec réapplication de tension directe	81
11.3.3	Essai en courant de défaut à boucles multiples sans réapplication de tension directe	82
12	Essais d'insensibilité de la valve aux perturbations électromagnétiques	83
12.1	Objectif des essais	83
12.2	Objet d'essai	83
12.3	Exigences d'essai	83
12.3.1	Généralités	83
12.3.2	Première approche.....	83
12.3.3	Deuxième approche	84
12.3.4	Critères d'acceptation	84
13	Essai de caractéristiques spéciales et tolérance aux pannes	84
13.1	Objectif des essais	84
13.1.1	Généralités	84
13.1.2	Circuits prévus pour faciliter la commande, la protection et la surveillance correctes de la valve	84
13.1.3	Caractéristiques incluses dans la valve pour permettre une tolérance aux pannes	84

13.2	Objet d'essai	85
13.3	Exigences d'essai	85
14	Essais de série	85
14.1	Généralités	85
14.2	Objectif des essais	86
14.3	Objet d'essai	86
14.4	Exigences d'essai	86
14.5	Exigences minimales des essais individuels de série	86
14.5.1	Examen visuel	86
14.5.2	Vérification de la connexion.....	86
14.5.3	Vérification du circuit de répartition des potentiels	86
14.5.4	Vérification de la tenue en tension.....	86
14.5.5	Essais de décharge partielle	86
14.5.6	Vérification des auxiliaires.....	87
14.5.7	Vérification de l'allumage	87
14.5.8	Essai de pression.....	87
15	Méthode de détermination des pertes.....	87
16	Présentation des résultats des essais de type	87
Annexe A (normative)	Facteurs de sécurité d'essai.....	88
A.1	Généralités	88
A.2	Facteurs de sécurité d'essai pour essais diélectriques	88
A.2.1	Essais de tension de choc.....	88
A.2.2	Essais sous tension alternative et continue temporaire et de longue durée.....	91
A.3	Facteurs de sécurité d'essai pour essais de fonctionnement.....	92
Annexe B (normative)	Mesurages de décharge partielle.....	93
B.1	Mesurage de décharge partielle.....	93
B.2	Décharge partielle au cours d'essais en courant alternatif	93
B.3	Décharge partielle au cours d'essais en courant continu	94
B.4	Contrainte de tension composite alternative et continue	94
Bibliographie		96
Figure 1	– Tension d'essai de tension de choc à front raide	54
Tableau 1	– Défauts de niveaux de thyristors autorisés au cours des essais de type	58
Tableau 2	– Liste des essais de type.....	59

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

VALVES À THYRISTORS POUR LE TRANSPORT D'ÉNERGIE EN COURANT CONTINU À HAUTE TENSION (CCHT) –

Partie 1: Essais électriques

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. À cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) 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 son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 60700-1 édition 2.1 contient la deuxième édition (2015-07) [documents 22F/341/CDV et 22F/351A/RVC], son corrigendum 1 (2017-01) et son amendement 1 (2021-09) [documents 22F/604/CDV and 22F/628/RVC].

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

La Norme internationale IEC 60700-1 a été établie par le sous-comité 22F: Électronique de puissance pour les réseaux électriques de transport et de distribution, du comité d'études 22 de l'IEC: Systèmes et équipements électroniques de puissance.

Cette deuxième édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente.

- a) Les définitions des termes "niveaux de thyristors redondants", "niveau de thyristor", "section de valve" ont été modifiées dans un souci de clarification.
- b) Des notes ont été ajoutées aux exigences des essais diélectriques sur support de valve sous tension continue, UVM, spécifiant qu'avant de répéter l'essai avec la polarité opposée, l'objet d'essai peut être court-circuité et mis à la terre pendant plusieurs heures. La même procédure peut être suivie à l'issue de l'essai sous tension continue.
- c) Le Tableau 1 sur les défauts de niveaux de thyristors autorisés au cours des essais de type a été complété.
- d) La méthode alternative pour les essais diélectriques UVM a été ajoutée.
- e) Il a été spécifié que les essais de série peuvent inclure des essais individuels de série ainsi que des essais sur prélèvement.
- f) Il a été ajouté dans les exigences pour les essais d'allumage et d'extinction périodiques qu'un facteur d'échelle pour les essais doit être appliqué lors des essais sur les sections de valve.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60700, publiées sous le titre général *Valves à thyristors pour le transport d'énergie en courant continu à haute tension (CCHT)*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous 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.

VALVES À THYRISTORS POUR LE TRANSPORT D'ÉNERGIE EN COURANT CONTINU À HAUTE TENSION (CCHT) –

Partie 1: Essais électriques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60700 s'applique aux valves à thyristors équipées de parafoudres à oxyde métallique directement connectés entre les bornes des valves, qui sont destinées à être utilisées au niveau d'un convertisseur commuté par le réseau pour le transport d'énergie en courant continu à haute tension ou dans une liaison dos à dos. Elle est limitée aux essais de type électriques et de série.

Les essais spécifiés dans la présente norme sont basés sur des valves isolées par l'air. Pour d'autres types de valves, les exigences d'essai et les critères d'acceptation peuvent faire l'objet d'un accord.

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 60060, *Techniques des essais à haute tension*

IEC 60060-1, *Techniques des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 60071-1, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

IEC 60099 (toutes les parties), *Parafoudres*

IEC 60270, *Techniques des essais à haute tension – Mesures des décharges partielles*

IEC 61803:2020, *Détermination des pertes en puissance dans les postes de conversion en courant continu à haute tension (CCHT) munis de convertisseurs commutés par la ligne*

ISO/IEC 17025, *Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais*