

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60700-1

Première édition
First edition
1998-09

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

**Partie 1:
Essais électriques**

**Thyristor valves for high voltage direct current
(HVDC) power transmission –**

**Part 1:
Electrical testing**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60700-1:1998

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

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

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Numbering

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

Consolidated publications

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

Validity of this publication

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

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

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

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

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

* See web site address on title page.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC

60700-1

Première édition
First edition
1998-09

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

**Partie 1:
Essais électriques**

**Thyristor valves for high voltage direct current
(HVDC) power transmission –**

**Part 1:
Electrical testing**

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

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

X

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives.....	10
3 Définitions.....	10
4 Prescriptions générales.....	16
4.1 Lignes directrices concernant la réalisation d'essais de type.....	16
4.1.1 Substitution de preuve.....	16
4.1.2 Objet soumis à l'essai.....	16
4.1.3 Séquence d'essai.....	16
4.1.4 Procédures d'essai.....	16
4.1.5 Température ambiante des essais.....	16
4.1.6 Fréquence d'essai.....	16
4.1.7 Rapports d'essai.....	18
4.2 Correction atmosphérique.....	18
4.3 Traitement de la redondance.....	18
4.3.1 Essais diélectriques.....	18
4.3.2 Essais de fonctionnement.....	18
4.4 Critères de réussite des essais de type.....	18
4.4.1 Critères applicables aux niveaux de thyristors.....	20
4.4.2 Critères applicables à la valve dans son ensemble.....	22
5 Liste des essais de type.....	22
6 Essais diélectriques sur support de valve.....	24
6.1 Objectifs des essais.....	24
6.2 Objet soumis à l'essai.....	24
6.3 Prescriptions d'essai.....	24
6.3.1 Essai sur support de valve sous tension continue.....	24
6.3.2 Essai sur support de valve sous tension alternative.....	26
6.3.3 Essai de support de valve sous tension de choc de manoeuvre.....	26
6.3.4 Essai de support de valve sous tension de choc de foudre.....	28
7 Essais diélectriques pour unités de valves multiples (MVU).....	28
7.1 Objectifs des essais.....	28
7.2 Objet soumis à l'essai.....	28
7.3 Prescriptions d'essai.....	28
7.3.1 Essai de MVU sous tension continue.....	28
7.3.2 Essai de MVU sous tension alternative.....	30

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Definitions	11
4 General requirements	17
4.1 Guidelines for the performance of type tests	17
4.1.1 Evidence in lieu	17
4.1.2 Test object	17
4.1.3 Sequence of tests	17
4.1.4 Test procedures	17
4.1.5 Ambient temperature for testing	17
4.1.6 Frequency for testing	17
4.1.7 Test reports	19
4.2 Atmospheric correction	19
4.3 Treatment of redundancy	19
4.3.1 Dielectric tests	19
4.3.2 Operational tests	19
4.4 Criteria for successful type testing	19
4.4.1 Criteria applicable to thyristor levels	21
4.4.2 Criteria applicable to the valve as a whole	23
5 List of type tests	23
6 Dielectric tests on valve support	25
6.1 Purpose of tests	25
6.2 Test object	25
6.3 Test requirements	25
6.3.1 Valve support d.c. voltage test	25
6.3.2 Valve support a.c. voltage test	27
6.3.3 Valve support switching impulse test	27
6.3.4 Valve support lightning impulse test	29
7 Dielectric tests for multiple valve units (MVU)	29
7.1 Purpose of tests	29
7.2 Test object	29
7.3 Test requirements	29
7.3.1 MVU d.c. voltage test to earth	29
7.3.2 MVU a.c. voltage test	31

Articles	Pages
7.3.3 Essai de MVU sous tension de choc de manoeuvre	32
7.3.4 Essai de MVU sous tension de choc de foudre.....	34
8 Essais diélectriques entre les bornes de valve.....	34
8.1 Objectifs des essais	34
8.2 Objet soumis à l'essai	36
8.3 Prescriptions d'essai	36
8.3.1 Essai de valve sous tension continue.....	36
8.3.2 Essai de valve sous tension alternative.....	38
8.3.3 Essais de valve sous tension de choc (généralités).....	40
8.3.4 Essai de valve sous tension de choc de manoeuvre.....	40
8.3.5 Essai de valve sous tension de choc de foudre	42
8.3.6 Essai de valve sous tension de choc à front raide	42
8.4 Essai d'allumage non périodique de valve.....	44
8.4.1 Objectifs de l'essai	44
8.4.2 Objet soumis à l'essai	44
8.4.3 Prescriptions d'essai	44
9 Essais d'allumage et d'extinction périodiques	46
9.1 Objectifs des essais	46
9.2 Objet soumis à l'essai	48
9.3 Prescriptions d'essai	48
9.3.1 Essais en service continu maximal	50
9.3.2 Essai en service temporaire maximal ($\alpha = 90^\circ$)	52
9.3.3 Essais sous tension alternative minimale.....	54
9.3.4 Essai à manque de tension temporaire	56
9.3.5 Essais avec courant continu intermittent	58
10 Essais sous tension directe transitoire durant la période de rétablissement.....	60
10.1 Objectifs des essais	60
10.2 Objet soumis à l'essai	60
10.3 Prescriptions d'essai	60
11 Essai de valve en courant de défaut	62
11.1 Objectif des essais.....	62
11.2 Objet soumis à l'essai:	62
11.3 Prescriptions d'essai	62
11.3.1 Essai en courant de défaut à une boucle avec réapplication de tension directe.....	64
11.3.2 Essai en courant de défaut à boucles multiples sans réapplication de tension directe.....	66

Clause	Page
7.3.3 MVU switching impulse test	33
7.3.4 MVU lightning impulse test	35
8 Dielectric tests between valve terminals	35
8.1 Purpose of tests	35
8.2 Test object	37
8.3 Test requirements	37
8.3.1 Valve d.c. voltage test	37
8.3.2 Valve a.c. voltage test	39
8.3.3 Valve impulse tests (general)	41
8.3.4 Valve switching impulse test	41
8.3.5 Valve lightning impulse test	43
8.3.6 Valve steep front impulse test	43
8.4 Valve non-periodic firing test	45
8.4.1 Purpose of test	45
8.4.2 Test object	45
8.4.3 Test requirements	45
9 Periodic firing and extinction tests	47
9.1 Purpose of tests	47
9.2 Test object	49
9.3 Test requirements	49
9.3.1 Maximum continuous operating duty tests	51
9.3.2 Maximum temporary operating duty test ($\alpha = 90^\circ$)	53
9.3.3 Minimum a.c. voltage tests	55
9.3.4 Temporary undervoltage test	57
9.3.5 Intermittent direct current tests	59
10 Tests with transient forward voltage during the recovery period	61
10.1 Purpose of tests	61
10.2 Test object	61
10.3 Test requirements	61
11 Valve fault current tests	63
11.1 Purpose of tests	63
11.2 Test object:	63
11.3 Test requirements	63
11.3.1 One-loop fault current test with re-applied forward voltage	65
11.3.2 Multiple-loop fault current test without re-applied forward voltage	67