

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

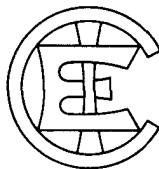
Publication 700
Première édition — First edition
1981

**Essais des valves à semiconducteurs pour le transport
d'énergie en courant continu à haute tension**

**Testing of semiconductor valves for high-voltage
d.c. power transmission**

Mots clés: transport d'énergie en courant continu
à haute tension; convertisseurs réversibles;
diodes semiconductrices; thyristors;
essais; définitions.

Key words: high-voltage direct-current;
transmission; reversible converters;
semiconductor diodes; thyristors;
testing; definitions.



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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6

SECTION UN — DOMAINE D'APPLICATION ET RENVOI À D'AUTRES PUBLICATIONS DE LA CEI

Articles

1. Domaine d'application	8
2. Renvoi à d'autres publications de la CEI	8

SECTION DEUX — DÉFINITIONS

3. Termes relatifs à la coordination de l'isolement	8
3.1 Surtension	8
3.2 Surtension maximale conventionnelle	10
3.3 Tension de tenue d'essai	10
3.4 Facteur de tension de tenue d'essai	10
4. Termes relatifs à la construction de la valve	10
4.1 Module de valve	10
4.2 Base de valve	10
4.3 Thyristors redondants	10
4.4 Facteur de redondance des thyristors	12

SECTION TROIS — CLASSIFICATION ET EXECUTION DES ESSAIS

5. Essais de type	12
6. Essais de production	12
6.1 Essais individuels	12
6.2 Essais par prélèvements	12
7. Exécution des essais	12

SECTION QUATRE — ESSAIS DE TYPE

8. Généralités	14
8.1 Valve pour essai de type	16
8.2 Module pour essai de type	16
8.3 Conditions de température	16
8.4 Coefficient de sécurité d'essai	16
8.5 Critères de réussite d'un essai de type	18
9. Essais d'isolement sur la base de valve	18
9.1 Essai en tension continue sur la base de valve	20
9.2 Essai en tension alternative sur la base de valve	20
9.3 Essai de la base de valve aux chocs de manœuvres	22
9.4 Essai de la base de valve aux chocs de foudre	22
10. Essais de tension entre bornes de valve	22
10.1 Essai en tension continue de la valve	24
10.2 Essai en tension alternative de la valve	24
10.3 Essais aux chocs de la valve	26
11. Essais d'allumage et d'extinction périodiques	30
11.1 Modalités	30
11.2 Valeurs d'essai	30
12. Essai d'allumage non périodique	32
12.1 Modalités et conditions d'essai	32
13. Essai en courant continu intermittent	32
13.1 Modalités et conditions d'essai	34
13.2 Valeurs d'essai	34
14. Essai au courant de défaut	34
14.1 Modalités	36
14.2 Valeurs d'essai	36
15. Essai de l'insensibilité aux parasites électromagnétiques de la commande d'un ensemble de valves	36
16. Vérification des auxiliaires	36
17. Essai d'échauffement	38
17.1 Modalités	38

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7

SECTION ONE — SCOPE AND REFERENCES TO OTHER IEC PUBLICATIONS

Clause		
1.	Scope	9
2.	Reference to other IEC publications	9

SECTION TWO — DEFINITIONS

3.	Insulation co-ordination terms	9
3.1	Overvoltage	9
3.2	Conventional maximum overvoltage	11
3.3	Test withstand voltage	11
3.4	Test withstand voltage factor	11
4.	Valve construction terms	11
4.1	Valve module	11
4.2	Valve base	11
4.3	Redundant thyristors	11
4.4	Redundant thyristor factor	13

SECTION THREE — CLASSIFICATION AND PERFORMANCE OF TESTS

5.	Type tests	13
6.	Production tests	13
6.1	Routine tests	13
6.2	Sample tests	13
7.	Performance of tests	13

SECTION FOUR — TYPE TESTS

8.	General	15
8.1	Valve for type testing	17
8.2	Module for type testing	17
8.3	Temperature conditions	17
8.4	Test safety factor	17
8.5	Criteria for successful type testing	19
9.	Insulation tests on valve base	19
9.1	Valve base d.c. voltage test	21
9.2	Valve base a.c. voltage test	21
9.3	Valve base switching impulse test	23
9.4	Valve base lightning impulse test	23
10.	Voltage tests between valve terminals	23
10.1	Valve d.c. voltage test	25
10.2	Valve a.c. voltage test	25
10.3	Valve impulse tests	27
11.	Periodic firing and extinction tests	31
11.1	Procedure	31
11.2	Test values	31
12.	Non-periodic firing test	33
12.1	Procedure and test conditions	33
13.	Intermittent direct current test	33
13.1	Procedure and test conditions	35
13.2	Test values	35
14.	Fault current test	35
14.1	Procedure	37
14.2	Test values	37
15.	Valve unit control-insensitivity test to electromagnetic interference (EMI)	37
16.	Checking of auxiliaries	37
17.	Temperature-rise test	39
17.1	Procedure	39

Articles	SECTION CINQ — ESSAIS DE PRODUCTION	Pages
18.	Généralités	38
19.	Objectifs des essais de production	40
19.1	Contrôle des connexions	40
19.2	Vérification du circuit de répartition de tension	40
19.3	Vérification des auxiliaires	40
19.4	Contrôle d'allumage	40
19.5	Contrôle de la tenue en tension	40
19.6	Vérification de la tenue au courant de défaut	40
19.7	Contrôle d'amorçage/d'extinction	40
	SECTION SIX — DÉTERMINATION DES PERTES	
20.	Essais pour la détermination des pertes	42
	ANNEXE A — Choix des coefficients de sécurité d'essai	44

Withdrawn

Clause	SECTION FIVE — PRODUCTION TESTS	Page
18. General		39
19. Production test objectives		41
19.1 Connection check		41
19.2 Voltage grading circuit check		41
19.3 Check of auxiliaries		41
19.4 Firing check		41
19.5 Voltage withstand check		41
19.6 Fault current capability check		41
19.7 Turn-on/turn-off check		41
	SECTION SIX — LOSS DETERMINATION	
20. Tests for loss determination		43
APPENDIX A — Choice of test safety factors		45

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ESSAIS DES VALVES À SEMICONDUCTEURS
POUR LE TRANSPORT D'ÉNERGIE EN COURANT CONTINU
À HAUTE TENSION**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 22F: Convertisseurs à haute tension pour la transmission en courant continu, du Comité d'Etudes N° 22 de la C E I: Electronique de puissance.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Tokyo en 1975 et à Varsovie en 1978. A la suite de cette dernière réunion, le projet, document 22F(Bureau Central)7, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juillet 1979.

Les Comités nationaux des pays ci-après se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')
Allemagne
Belgique
Danemark
Egypte
Espagne
Etats-Unis d'Amérique
France
Italie
Japon

Norvège
Nouvelle-Zélande
Pays-Bas
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques
Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**TESTING OF SEMICONDUCTOR VALVES FOR HIGH-VOLTAGE
D.C. POWER TRANSMISSION**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 22F: Converters for High-voltage D.C. Power Transmission, of IEC Technical Committee No. 22: Power Electronics.

Drafts were discussed at meetings held in Tokyo in 1975 and in Warsaw in 1978. As a result of this latter meeting, the draft, Document 22F(Central Office)7, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1979.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Belgium
Czechoslovakia
Denmark
Egypt
France
Germany
Italy
Japan
Netherlands
New Zealand

Norway
South Africa (Republic of)
Spain
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet
Socialist Republics
United Kingdom
United States of America

ESSAIS DES VALVES À SEMICONDUCTEURS POUR LE TRANSPORT D'ÉNERGIE EN COURANT CONTINU À HAUTE TENSION

SECTION UN — DOMAINE D'APPLICATION ET RENVOI À D'AUTRES PUBLICATIONS DE LA CEI

1. Domaine d'application

La présente norme s'applique aux valves à thyristors utilisées pour réaliser les bras du convertisseur d'une unité de conversion faisant partie d'un système de transport d'énergie ou de couplage en courant continu à haute tension.

Elle est limitée aux essais de type et de production. Les essais sur site et les essais qui peuvent être nécessaires en cours de développement ne sont pas dans le domaine d'application de cette norme.

2. Renvoi à d'autres publications de la CEI

- Publications n^{os}
- 60-1: Techniques des essais à haute tension, Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais.
 - 60-2: Deuxième partie: Modalités d'essais.
 - 71-1: Coordination de l'isolement, Première partie: Termes, définitions, principes et règles.
 - 71-2: Deuxième partie: Guide d'application.
 - 99: Parafoudres.
 - 146: Convertisseurs à semiconducteurs.
 - 147-0: Valeurs limites et caractéristiques essentielles des dispositifs à semiconducteurs et principes généraux des méthodes de mesure, Partie zéro: Généralités et terminologie.
 - 147-1: Première partie: Valeurs limites et caractéristiques essentielles.
 - 147-2: Deuxième partie: Principes généraux des méthodes de mesure.
 - 633: Terminologie pour le transport d'énergie en courant continu à haute tension.

TESTING OF SEMICONDUCTOR VALVES FOR HIGH-VOLTAGE D.C. POWER TRANSMISSION

SECTION ONE — SCOPE AND REFERENCES TO OTHER IEC PUBLICATIONS

1. Scope

This standard applies to thyristor valves used to implement the converter arms of a converter unit forming part of a high-voltage d.c. power transmission or coupling system.

It is restricted to type and production tests. Site tests and tests which may be required in the course of development are not within the scope of this standard.

2. Reference to other IEC publications

- Publications Nos. 60-1: High-voltage Test Techniques, Part 1: General Definitions and Test Requirements.
60-2: Part 2: Test Procedures.
71-1: Insulation Co-ordination, Part 1: Terms, Definitions, Principles and Rules.
71-2: Part 2: Application Guide.
99: Lightning Arresters.
146: Semiconductor Convertors.
147-0: Essential Ratings and Characteristics of Semiconductor Devices and General Principles of Measuring Methods, Part 0: General and Terminology.
147-1: Part 1: Essential Ratings and Characteristics.
147-2: Part 2: General Principles of Measuring Methods.
633: Terminology for High-voltage Direct Current Transmission.