



IEC 60099-1

Edition 3.1 1999-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Surge arresters –
Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems**

**Parafoudres –
Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à
courant alternatif**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

CJ

ICS 29.120.50; 29.240.10

ISBN 2-8318-4992-6

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
Articles	
SECTION 1: GÉNÉRALITÉS	
1.1 Domaine d'application.....	10
1.2 Références normatives	10
SECTION 2: DÉFINITIONS	
SECTION 3: IDENTIFICATION ET CLASSIFICATION	
3.1 Identification du parafoudre.....	20
3.2 Classification des parafoudres	22
SECTION 4: CARACTÉRISTIQUES ASSIGNÉES	
4.1 Tensions assignées normales	22
4.2 Fréquences assignées normales.....	22
4.3 Valeurs normales des courants de décharge nominaux	22
4.4 Conditions de service.....	24
4.4.1 Conditions normales de service.....	24
4.4.2 Conditions de service anormales.....	24
SECTION 5: PRESCRIPTIONS	
5.1 Tension d'amorçage à fréquence industrielle	24
5.2 Tension d'amorçage au choc de foudre normal	24
5.3 Tension d'amorçage au choc sur front	24
5.4 Tension d'amorçage au choc de manoeuvre	24
5.5 Tension résiduelle au choc de foudre.....	26
5.6 Tension résiduelle au choc de manoeuvre	26
5.7 Tenue aux chocs de courant de grande amplitude.....	26
5.8 Tenue aux chocs de courant de longue durée	26
5.9 Fonctionnement des parafoudres	26
5.10 Limiteur de pression	26
5.11 Dispositifs de déconnexion	28
5.11.1 Tenue du dispositif de déconnexion	28
5.11.2 Fonctionnement du dispositif de déconnexion.....	28
SECTION 6: CONDITIONS GÉNÉRALES DES ESSAIS	
6.1 Echantillons destinés aux essais et mesures.....	28
6.2 Essais sous tension à fréquence industrielle	28
6.3 Essais sous pluie.....	28
6.4 Essai sous pollution artificielle	30

CONTENTS

		Page
	FOREWORD	7
	INTRODUCTION	9
Clause		
SECTION 1: GENERAL		
1.1	Scope.....	11
1.2	Normative references	11
SECTION 2: DEFINITIONS		
SECTION 3: IDENTIFICATION AND CLASSIFICATION		
3.1	Arrester identification.....	21
3.2	Arrester classification	23
SECTION 4: STANDARD RATINGS		
4.1	Standard voltage ratings	23
4.2	Standard rated frequencies.....	23
4.3	Standard nominal discharge currents	23
4.4	Service conditions	25
4.4.1	Normal service conditions	25
4.4.2	Abnormal service conditions.....	25
SECTION 5: REQUIREMENTS		
5.1	Power-frequency sparkover voltage	25
5.2	Standard lightning impulse sparkover voltage	25
5.3	Front-of-wave impulse sparkover voltage	25
5.4	Switching impulse sparkover voltage.....	25
5.5	Lightning impulse residual voltage	27
5.6	Switching impulse residual voltage.....	27
5.7	High-current impulse withstand.....	27
5.8	Long-duration current withstand.....	27
5.9	Operating-duty.....	27
5.10	Pressure-relief.....	27
5.11	Disconnectors	29
5.11.1	Disconnecter withstand	29
5.11.2	Disconnecter operation	29
SECTION 6: GENERAL TESTING PROCEDURE		
6.1	Test samples and measurements	29
6.2	Power-frequency voltage tests	29
6.3	Wet tests.....	29
6.4	Artificial-pollution tests	31

Articles	Pages
SECTION 7: ESSAIS INDIVIDUELS ET ESSAIS DE RÉCEPTION	
7.1 Essais individuels	30
7.2 Essais de réception normaux	30
SECTION 8: ESSAIS DE TYPE	
8.1 Généralités	32
8.2 Essai d'amorçage sous tension à fréquence industrielle	34
8.3 Essais d'amorçage sous choc de tension	36
8.3.1 Généralités	36
8.3.2 Essai d'amorçage au choc de foudre normal	36
8.3.3 Essai en vue de déterminer la courbe tension/temps d'amorçage au choc de foudre	38
8.3.4 Détermination de la tension d'amorçage au choc sur front.....	38
8.3.5 Essai en vue de déterminer la courbe tension/temps d'amorçage au choc de manoeuvre	40
8.4 Mesure de la tension résiduelle.....	42
8.4.1 Tension résiduelle en choc de foudre	42
8.4.2 Tension résiduelle en choc de manoeuvre	42
8.5 Essais de tenue aux chocs de courant	46
8.5.1 Généralités	46
8.5.2 Essais aux chocs de courant de grande amplitude	46
8.5.3 Essais aux chocs de courant de longue durée	48
8.6 Essai de fonctionnement.....	52
8.7 Essais de court-circuit	56
8.7.1 Généralités	56
8.7.2 Préparation des échantillons en essai	56
8.7.3 Montage de l'échantillon en essai.....	60
8.7.4 Evaluation des résultats d'essais	66
8.7.5 Essais de court-circuit à courants forts.....	66
8.7.6 Essais de court-circuit à faible courant.....	70
8.8 Essais des dispositifs de déconnexion pour parafoudres	70
8.8.1 Généralités	70
8.8.2 Essais de tenue au courant de choc et lors du fonctionnement.....	70
8.8.3 Fonctionnement du dispositif de déconnexion.....	72
Annexe A (normative) Conditions de service anormales	78
Annexe B (informative) Renseignements caractéristiques fournis dans les appels d'offres et les offres	80
Annexe C (informative) Choix de la classe de décharge de longue durée des parafoudres à service intensif	84
Annexe D (informative) Circuit de générateur de choc à constantes réparties pour l'essai aux chocs de courant de longue durée (suivant 8.5.3).....	86
Annexe E (informative) Circuit type pour l'essai de fonctionnement (suivant 8.6)	90

Clause	Page
SECTION 7: ROUTINE AND ACCEPTANCE TESTS	
7.1	Routine tests 31
7.2	Acceptance tests 31
SECTION 8: TYPE TESTS (DESIGN TESTS)	
8.1	General 33
8.2	Power-frequency voltage sparkover tests 35
8.3	Voltage impulse sparkover tests 37
8.3.1	General 37
8.3.2	Standard lightning impulse sparkover test 37
8.3.3	Lightning impulse sparkover-voltage/time curve test 39
8.3.4	Front-of-wave impulse sparkover test 39
8.3.5	Switching impulse sparkover-voltage/time curve test 41
8.4	Measurement of residual voltage 43
8.4.1	Lightning impulse residual voltage 43
8.4.2	Switching impulse residual voltage 43
8.5	Current impulse withstand tests 47
8.5.1	General 47
8.5.2	High-current impulse test 47
8.5.3	Long-duration current impulse test 49
8.6	Operating-duty test 53
8.7	Short-circuit tests 57
8.7.1	General 57
8.7.2	Preparation of the test samples 57
8.7.3	Mounting of the test sample 61
8.7.4	Evaluation of test results 67
8.7.5	High current short-circuit tests 67
8.7.6	Low current short-circuit test 71
8.8	Tests of arrester disconnectors 71
8.8.1	General 71
8.8.2	Current impulse withstand and operating-duty tests 71
8.8.3	Disconnecter operation 73
Annex A (normative)	Abnormal service conditions 79
Annex B (informative)	Typical information given with enquiries and tenders 81
Annex C (informative)	Selection of the long-duration discharge class of heavy-duty arresters 85
Annex D (informative)	Typical circuit for a distributed-constant impulse generator for the long-duration current impulse test according to 8.5.3 87
Annex E (informative)	Typical circuit for operating-duty test according to 8.6 91

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PARAFONDRES –

Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à courant alternatif

AVANT-PROPOS

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

La présente partie de la Norme internationale CEI 60099 a été préparée par le Comité d'Etudes 37 de la CEI: Parafoudres.

La présente version consolidée de la CEI 60099-1 comprend la troisième édition (1991) [documents 37(BC)23+23A+34+35+39+40+41 et 37(BC)28+36+37+42+43+44] et son amendement 1 (1999) [documents 37/223/FDIS et 37/229/RVD].

Le contenu technique de cette version consolidée est donc identique à celui de l'édition de base et à son amendement; cette version a été préparée par commodité pour l'utilisateur.

Elle porte le numéro d'édition 3.1.

Une ligne verticale dans la marge indique où la publication de base a été modifiée par l'amendement 1.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente partie de la CEI 60099.

Les annexes B, C, D et E sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SURGE ARRESTERS –**Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters
for a.c. systems**

FOREWORD

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

This part of International Standard IEC 60099 has been prepared by IEC Technical Committee 37: Surge arresters.

This consolidated version of IEC 60099-1 consists of the third edition (1991) [documents 37(CO)23+23A+34+35+39+40+41 and 37(CO)28+36+37+42+43+44] and its amendment 1 (1999) [documents 37/223/FDIS and 37/229/RVD].

The technical content is therefore identical to the base edition and its amendment and has been prepared for user convenience.

It bears the edition number 3.1.

A vertical line in the margin shows where the base publication has been modified by amendment 1.

Annex A forms an integral part of this part of IEC 60099.

Annexes B, C, D, and E are for information only.

INTRODUCTION

Les principales modifications apportées à la précédente édition concernent les sujets suivants:

- mesure de la tension résiduelle;
- essai de fonctionnement;
- essai du limiteur de pression;
- tensions d'amorçage et résiduelles normalisées;
- adjonction d'une annexe concernant les informations à fournir dans les appels d'offres et les offres.

Les changements effectués se limitent aux sujets qui ont fait l'objet d'un accord. D'autres sujets auraient pu être traités mais ils n'ont pas été étudiés en raison des changements technologiques intervenus et de l'usage limité des parafoudres à éclateurs qui en résulte actuellement.

L'annexe D de la deuxième édition a été supprimée et a fait l'objet de la CEI 60099-3, qui a le statut de rapport.

Les parafoudres sans éclateurs, constitués de résistances à oxydes métalliques, et dont l'usage se développe, feront l'objet de la future CEI 60099-4.

Un guide d'application est en cours de révision et sera publié sous la référence CEI 60099-5. Il remplacera la CEI 60099-1A.

INTRODUCTION

The major changes to the previous edition affect the following subjects:

- measurement of residual voltage;
- operating-duty test;
- pressure-relief test;
- standardized sparkover and residual voltages;
- addition of annex for information to be given on enquiries and tenders.

The changes introduced are limited to the agreed upon subjects. Additional work was not considered due to the changing technology and the present limited use of gapped surge arresters.

Appendix D of the second addition of this standard has been deleted and issued as a separate Report, IEC 60099-3.

The present developing gapless surge arresters using metal oxide resistors will be the subject of the future IEC 60099-4.

An application guide is under revision and will be published as IEC 60099-5. It will supersede IEC 60099-1A.

PARAFODRES –

Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à courant alternatif

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la Norme internationale CEI 60099 s'applique aux appareils de protection contre les surtensions prévus pour un fonctionnement répété et conçus pour limiter les surtensions sur les circuits alternatifs et interrompre le courant de suite. Elle s'applique particulièrement aux parafoudres comportant un éclateur simple ou multiple en série avec une ou plusieurs résistances variables.

1.2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60060, *Techniques des essais à haute tension*

CEI 60071-2:1976, *Coordination de l'isolement – Deuxième partie: Guide d'application*

CEI 60099-3:1990, *Parafoudres – Partie 3: Essais de pollution artificielle des parafoudres*

SURGE ARRESTERS –

Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems

SECTION 1: GENERAL

1.1 Scope

This part of International Standard IEC 60099 applies to surge protective devices designed for repeated operation to limit voltage surges on a.c. power circuits and to interrupt power-follow current. In particular, it applies to surge arresters consisting of single or multiple spark gaps in series with one or more non-linear resistors.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of ISO and IEC maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60060: *High-voltage test techniques.*

IEC 60071-2:1976, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guide.*

IEC 60099-3:1990, *Surge arresters – Part 3: Artificial pollution testing of surge arresters.*