

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Surge arresters –
Part 5: Selection and application recommendations**

**Parafoudres –
Partie 5: Recommandations pour le choix et l'utilisation**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

CK

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
SECTION 1: GÉNÉRALITÉS	
1.1 Domaine d'application.....	8
1.2 Références normatives	3
1.3 Principes généraux d'utilisation des parafoudres.....	8
1.4 Méthode générale pour le choix des parafoudres	10
1.5 Tenue à la pollution de l'enveloppe du parafoudre	14
SECTION 2: PARAFOUDRES À RÉSISTANCE VARIABLE AVEC ÉCLATEURS SELON LA CEI 60099-1	
2.1 Caractéristiques des parafoudres avec éclateurs	16
2.2 Choix des parafoudres avec éclateurs, connectés entre phase et terre	18
SECTION 3: PARAFOUDRES À OXYDE MÉTALLIQUE SANS ÉCLATEUR SELON LA CEI 60099-4	
3.1 Données caractéristiques des parafoudres à oxyde métallique sans éclateur.....	28
3.2 Choix des parafoudres à oxyde métallique sans éclateur, connectés entre phase et terre	32
SECTION 4 UTILISATION DES PARAFOUDRES	
4.1 Principe de la coordination des équipements	44
4.2 Protection contre les surtensions à front lent	44
4.3 Protection contre les surtensions de foudre	48
SECTION 5: PARAFOUDRES DESTINÉS À UNE UTILISATION SPÉCIALE	
5.1 Parafoudres pour bobines de transformateurs	60
5.2 Parafoudres entre phases.....	62
5.3 Parafoudres pour machines tournantes.....	64
5.4 Autres utilisations particulières des parafoudres	64
5.5 Parafoudres pour conditions de service anormales	66
SECTION 6: INDICATEURS DE DIAGNOSTIC SUR SITE DE PARAFOUDRES À OXYDE DE ZINC	
6.1 Généralités	66
6.2 Mesure du courant de fuite total.....	80
6.3 Mesure du courant de fuite résistif ou des pertes actives	82
6.4 Informations sur le courant de fuite fournies par le constructeur du parafoudre.....	90
6.5 Résumé des méthodes de diagnostic.....	94
Annexe A (informative) Détermination des surtensions temporaires causées par des défauts à la terre	96
Annexe B (informative) Pratique courante	108
Annexe C (informative) Bibliographie	110

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
SECTION 1: GENERAL	
1.1 Scope	9
1.2 Normative references.....	9
1.3 General principles for the application of surge arresters	9
1.4 General procedure for the selection of surge arresters.....	11
1.5 Polluted housing arrester withstand	15
SECTION 2: NON-LINEAR RESISTOR TYPE GAPPED SURGE ARRESTERS ACCORDING TO IEC 60099-1	
2.1 Characteristic data of gapped surge arresters.....	17
2.2 Selection of gapped surge arresters phase-to-earth	19
SECTION 3: GAPLESS METAL-OXIDE SURGE ARRESTERS ACCORDING TO IEC 60099-4	
3.1 Characteristic data of gapless metal-oxide surge arresters	29
3.2 Selection of gapless metal-oxide surge arresters phase-to-earth	33
SECTION 4: APPLICATION OF ARRESTERS	
4.1 Principle of insulation co-ordination	45
4.2 Protection from slow-front overvoltages	45
4.3 Protection from lightning overvoltages	49
SECTION 5: SURGE ARRESTERS FOR SPECIAL APPLICATION	
5.1 Surge arresters for transformer neutrals	61
5.2 Surge arresters between phases.....	63
5.3 Surge arresters for rotating machines	65
5.4 Further special applications of surge arresters.....	65
5.5 Surge arresters for abnormal service conditions	67
SECTION 6: DIAGNOSTIC INDICATORS OF METAL-OXIDE SURGE ARRESTERS IN SERVICE	
6.1 General.....	67
6.2 Measurement of the total leakage current	81
6.3 Measurement of the resistive leakage current or the power loss	83
6.4 Leakage current information from the arrester manufacturer	91
6.5 Summary of diagnostic methods	95
Annex A (informative) Determination of temporary overvoltages due to earth faults	97
Annex B (informative) Current practice	109
Annex C (informative) Bibliography	111

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PARAFOUDRES –

Partie 5: Recommandations pour le choix et l'utilisation

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 Norme internationale CEI 60099-5 a été établie par le comité d'études 37 de la CEI: Parafoudres.

Le texte de la présente norme annule et remplace la CEI 60099-1A, publiée en 1965.

La présente version consolidée de la CEI 60099-5 comprend la première édition (1996) [documents 37/123/FDIS et 37/144/RVD], son corrigendum d'avril 1996 et son amendement 1 (1999) [documents 37/224/FDIS et 37/230/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 1.1.

Une ligne verticale dans la marge indique les textes modifiés par l'amendement 1 et le corrigendum.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SURGE ARRESTERS –**Part 5: Selection and application recommendations**

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 far 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.

International Standard IEC 60099-5 has been prepared by IEC technical committee 37: Surge arresters.

The text of this standard cancels and replaces IEC 60099-1A, published in 1965.

This consolidated version of IEC 60099-5 consists of the first edition (1996) [documents 37/123/FDIS and 37/141/RVD], corrigendum of April 1996, and its amendment 1 (1999) [documents 37/224/FDIS and 37/230/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 1.1.

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

Annexes A, B and C are for information only.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 60099 est destinée à permettre un choix et une mise en oeuvre optimale des parafoudres dont les caractéristiques sont spécifiées dans la CEI 60099-1 et la CEI 60099-4.

Des méthodes de calcul plus complexes que celles indiquées ici peuvent être utilisées pour obtenir une détermination plus précise des impératifs du réseau considéré; il convient que ces méthodes soient, cependant, conformes aux principes exposés dans la présente norme.

Les caractéristiques des parafoudres résultant de l'application de la présente norme seront différentes d'un réseau à l'autre. Aucune application numérique particulière ne peut être privilégiée. Il est probable, cependant, que pour certains réseaux, ou pour certains pays, les exigences de fiabilité et la conception des réseaux sont assez uniformes pour que les recommandations de la présente norme puissent se traduire par la définition de normes limitées de parafoudres. Les utilisateurs de parafoudres ne seront alors pas tenus de reprendre pour chaque nouvelle installation toute la démarche exposée dans le présent document et pourront se contenter de reproduire les choix relevant de la pratique antérieure. Les valeurs chiffrées correspondantes pourront être introduites par les comités nationaux à l'annexe B.

INTRODUCTION

This part of IEC 60099 is intended to allow optimal selection and application of surge arresters specified according to IEC 60099-1 and IEC 60099-4.

More complex calculation methods than those indicated here may be used in order to obtain more precise determination of the requirement for the system concerned; however, these calculations should be performed in accordance with the principles given in this standard.

The characteristics of surge arresters derived from the application of this standard are different for different systems. No particular numerical value may be favoured. It is likely, however, that for some systems, or in some countries, the system reliability requirements and design are sufficiently uniform that the recommendations of the present standard may lead to the definition of narrow ranges of arresters. The user of surge arresters will, in that case, not be required to apply the whole process introduced here, to any new installation and he may reproduce the selection of characteristics resulting from prior practice. Corresponding numerals may be introduced by national authorities in annex B.

PARAFOUDRES –

Partie 5: Recommandations pour le choix et l'utilisation

Section 1: Généralités

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60099 comporte des recommandations pour le choix et l'emploi des parafoudres à utiliser sur des réseaux triphasés de tension nominale supérieure à 10 kV. Elle concerne les parafoudres à résistance variable avec éclateurs conformes à la CEI 60099-1, ainsi que les parafoudres à oxyde métallique sans éclateur conformes à la CEI 60099-4.

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 partie de la CEI 60099. 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 partie de la CEI 60099 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 la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60071-1:1993, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

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

NOTE La troisième édition de cette norme est actuellement en cours de révision.

CEI 60099-1:1991, *Parafoudres – Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à courant alternatif*

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

NOTE Ce Rapport Technique s'applique aux parafoudres avec éclateurs conformément à la CEI 60099-1.

CEI 60099-4:1991, *Parafoudres – Partie 4: Parafoudres à oxyde métallique sans éclateur pour réseaux à courant alternatif*

CEI 600507:1991, *Essais sous pollution artificielle des isolateurs pour haute tension destinés aux réseaux à courant alternatif*

CEI 60815:1986, *Guide pour le choix des isolateurs sous pollution.*

SURGE ARRESTERS –

Part 5: Selection and application recommendations

Section 1: General

1.1 Scope

This part of IEC 60099 provides recommendations for the selection and application of surge arresters to be used in three-phase systems with nominal voltages above 1 kV. It applies to non-linear resistor type gapped surge arresters as defined in IEC 60099-1 and to gapless metal-oxide surge arresters as defined in IEC 60099-4.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60099. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60099 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 IEC and ISO maintain registers of currently valid International standards.

IEC 60071-1:1993, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

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

NOTE The third edition of this standard is presently under revision.

IEC 60099-1:1991, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems*

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

NOTE This Technical Report applies to gapped surge arresters according to IEC 60099-1.

IEC 60099-4:1991, *Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems*

IEC 60507:1991, *Artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on a.c. systems*

IEC 60045:1986, *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions*