

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
99-5**

Première édition
First edition
1996-02

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

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

© CEI 1996 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 3, rue de Varembe Genève, Suisse



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	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
SECTION 1: GÉNÉRALITÉS	
1.1 Domaine d'application	8
1.2 Références normatives	8
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 99-1	
2.1 Caractéristiques des parafoudres avec éclateurs	16
2.2 Choix des parafoudres avec éclateurs, connectés entre phase et terre	20
 SECTION 3: PARAFOUDRES À OXYDE MÉTALLIQUE SANS ÉCLATEUR SELON LA CEI 99-4	
3.1 Données caractéristiques des parafoudres à oxyde métallique sans éclateur	30
3.2 Choix des parafoudres à oxyde métallique sans éclateur, connectés entre phase et terre	34
 SECTION 4: UTILISATION DES PARAFOUDRES	
4.1 Principe de la coordination des isolements	46
4.2 Protection contre les surtensions à front lent	46
4.3 Protection contre les surtensions de foudre	50
 SECTION 5: PARAFOUDRES DESTINÉS À UNE UTILISATION SPÉCIALE	
5.1 Parafoudres pour neutres de transformateurs	64
5.2 Parafoudres entre phases	66
5.3 Parafoudres pour machines tournantes	68
5.4 Autres utilisations particulières des parafoudres	70
5.5 Parafoudres pour conditions de service anormales	70
 SECTION 6: SURVEILLANCE	
6.1 Généralités	72
6.2 Compteurs de décharges	72
6.3 Eclateurs de surveillance	72
6.4 Dispositif de surveillance du courant permanent	72
 Annexes	
A Détermination des surtensions temporaires causées par des défauts à la terre	74
B Pratique courante	86
C Bibliographie	88

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 99-1	
2.1 Characteristic data of gapped surge arresters	17
2.2 Selection of gapped arresters phase-to-earth	21
SECTION 3: GAPLESS METAL-OXIDE SURGE ARRESTERS ACCORDING TO IEC 99-4	
3.1 Characteristic data of gapless metal-oxide surge arresters	31
3.2 Selection of gapless metal-oxide surge arresters phase-to-earth	35
SECTION 4: APPLICATION OF ARRESTERS	
4.1 Principle of insulation co-ordination	47
4.2 Protection from slow-front overvoltages	47
4.3 Protection from lightning overvoltages	51
SECTION 5: SURGE ARRESTERS FOR SPECIAL APPLICATION	
5.1 Surge arresters for transformer neutrals	65
5.2 Surge arresters between phases	67
5.3 Surge arresters for rotating machines	69
5.4 Further special applications of surge arresters	71
5.5 Surge arresters for abnormal service conditions	71
SECTION 6: MONITORING (SUPERVISION)	
6.1 General	73
6.2 Discharge counters	73
6.3 Monitoring spark gaps	73
6.4 Device for monitoring the continuous current	73
Annexes	
A Determination of temporary overvoltages due to earth faults	75
B Current practice	87
C Bibliography	89

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PARAFOUDRES –

Partie 5: Recommandations pour le choix et l'utilisation

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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 des 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, 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 99-5 a été établie par le comité d'études 37 de la CEI: Parafoudres.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
37/123/FDIS	37/144/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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 cooperation 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 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. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 99-5 has been prepared by IEC technical committee 37: Surge arresters.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
37/123/FDIS	37/144/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

Annexes A, B and C are for information only.

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 99 est destinée à permettre un choix et une mise en oeuvre optimale des parafoudres dont les caractéristiques sont spécifiées dans la CEI 99-1 et la CEI 99-4.

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 gammes 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.

Withdrawn

INTRODUCTION

This part of IEC 99 is intended to allow optimal selection and application of surge arresters specified according to IEC 99-1 and IEC 99-4.

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 99 comporte des recommandations pour le choix et l'emploi des parafoudres à utiliser sur des réseaux triphasés de tension nominale supérieure à 1 kV. Elle concerne les parafoudres à résistance variable avec éclateurs conformes à la CEI 99-1, ainsi que les parafoudres à oxyde métallique sans éclateur conformes à la CEI 99-4.

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 99. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 99 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 71-1: 1993, *Coordination de l'isolement – Partie 1: Définitions, principes et règles*

CEI 71-2: 1976: *Coordination de l'isolement – Partie 2: Guide d'application*

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

CEI 99-1: 1991, *Parafoudres – Partie 1: Parafoudres à résistance variable avec éclateurs pour réseaux à courant alternatif*

CEI 99-3: 1990, *Parafoudres – Partie 3: Essais de pollution artificielle des parafoudres*

NOTE – Ce Rapport Technique s'applique aux parafoudres avec éclateurs conformément à la CEI 99-1.

CEI 99-4: 1991, *Parafoudres – Partie 4: Parafoudres à oxyde métallique sans éclateur pour réseaux à courant alternatif*

CEI 507: 1991, *Essais sous pollution artificielle des isolateurs pour haute tension destinés aux réseaux à courant alternatif*

CEI 815: 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 99 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 99-1 and to gapless metal-oxide surge arresters as defined in IEC 99-4.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 99. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 99 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 71-1: 1993, *Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules*

IEC 71-2: 1976, *Insulation co-ordination – Part 2: Application guide*

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

IEC 99-1: 1991, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arresters for a.c. systems*

IEC 99-3: 1990, *Surge arresters – Part 3: Artificial pollution testing of surge arresters*

NOTE – This Technical Report applies to gapped surge arresters according to IEC 99-1.

IEC 99-4: 1991, *Surge arresters – Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems*

IEC 507: 1991, *Artificial pollution tests on high-voltage insulators to be used on a.c. systems*

IEC 815: 1986, *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions*