

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

IEC 60099-5:1996

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/escf1300e-a149-43ba-8686-e54acace9711/iec-60099-5-1996>



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2000 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/ef1300e-a149-43ba-8686-e54acace9711/iec-60099-5-1996>

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

CQ

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 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 isolements	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 neutres 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

PARAFONDRES –

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 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.

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/iec/60099-5-1996>
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 37/144/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 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.

iTech Standards
(<https://standards.iteh.ai>)
Document Preview

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/60099-5:1996>

<https://standards.iteh.ai/standards/iec/60099-5:1996>

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.

iTeh Standards
(<https://standards.itih.ai>)
Document Preview

<https://standards.itih.ai/standards/iec/60099-5:1996>

<https://standards.itih.ai/standards/iec/60099-5:1996>

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 1 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.*

1.3 Principes généraux d'utilisation des parafoudres

La CEI 60071-1 spécifie des tensions de tenue pour les deux gammes suivantes de tensions les plus élevées pour le matériel:

- gamme I: tension supérieure à 1 kV et inférieure ou égale à 245 kV
- gamme II: tension supérieure à 245 kV

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 60815:1986, *Guide for the selection of insulators in respect of polluted conditions*

1.3 General principles for the application of surge arresters

IEC 60071-1 specifies withstand voltages for two ranges of highest voltages for equipment:

- range I: above 1 kV to 245 kV included
- range II: above 245 kV

Dans les réseaux aériens ou mixtes de la gamme I, les matériels sont surtout menacés par les coups de foudre induits et directs sur les lignes aériennes auxquelles ils sont raccordés. Dans les réseaux souterrains qui ne sont pas raccordés à des lignes aériennes, les surtensions les plus susceptibles de se produire sont occasionnées par des défauts ou des manoeuvres. Il est possible, cependant, que, dans des circonstances peu fréquentes, des surtensions soient induites par des coups de foudre. Dans les réseaux de la gamme II, en plus des facteurs cités pour la gamme I, les surtensions de manoeuvre deviennent importantes, et ce d'autant plus que la tension du réseau est élevée. Les surtensions peuvent provoquer des contournements et des dégâts sérieux aux matériels, et par là-même compromettre l'alimentation en énergie des usagers. Il est indispensable d'empêcher cela par une coordination appropriée entre les parafoudres et la tenue de l'isolation. Il est donc recommandé d'utiliser des parafoudres lorsqu'il peut se produire des surtensions de foudre ou de fortes surtensions de manoeuvre susceptibles d'être dangereuses pour le matériel.

Il est souhaitable que ces parafoudres soient des éléments fiables du réseau. Ils sont conçus de façon à pouvoir supporter les tensions et les courants qui s'écouleront à travers eux avec une fiabilité suffisamment grande qui prenne en compte la pollution et d'autres problèmes relatifs au site. Pour chaque catégorie de réseaux, ces contraintes de tension sont (voir la CEI 60071-1):

- la tension de service;
- les surtensions temporaires;
- les surtensions à front lent;
- les surtensions à front rapide;

les surtensions à front lent dues à des manoeuvres ayant une importance particulière pour les parafoudres protégeant des matériels de la gamme II.

D'une façon générale, une bonne protection des matériels et l'emploi de parafoudres de tensions assignées élevées sont des exigences contradictoires. Le choix d'un parafoudre convenable est donc un processus d'optimisation qui doit prendre en compte un grand nombre de paramètres relatifs au réseau et aux matériels.

Les parafoudres à oxyde métallique sans éclateur sont particulièrement bien adaptés pour les réseaux à neutre à la terre parce qu'ils offrent une meilleure protection contre les surtensions à front lent. Dans ces réseaux, l'utilisation de parafoudres a tendance à se porter essentiellement sur les parafoudres à oxyde métallique. Les parafoudres avec éclateurs peuvent offrir des avantages dans quelques réseaux à neutre isolé ou mis à la terre par bobine de compensation, pour lesquels les surtensions temporaires dues à un défaut à la terre peuvent être de longue durée et lorsqu'un bas niveau de protection est demandé. Outre le fait qu'il a été traditionnellement utilisé dans toutes les gammes de tensions, l'utilisation de ce type de parafoudre peut se révéler adaptée aux réseaux de la gamme I, en particulier pour les tensions les plus basses de la gamme.

1.4 Méthode générale pour le choix des parafoudres

La procédure itérative suivante, décrite dans l'organigramme de la figure 1, est recommandée pour le choix des parafoudres:

- déterminer la tension de régime permanent du parafoudre en fonction de la tension de service la plus élevée du réseau;
- déterminer la tension assignée du parafoudre en fonction des surtensions temporaires;

For range I systems containing overhead lines, the main risk to equipment arises from induced and direct lightning strokes to the connected overhead lines. In cable systems not connected to overhead lines, overvoltages due to faults or switching operations are most likely to occur. In rare cases, however, lightning induced overvoltages may also be generated. In systems of range II, in addition to range I factors, switching overvoltages become important, increasing with higher system voltages. Overvoltages may cause flashovers and serious damage to the equipment and thereby jeopardize the supply of power to users. It is essential to prevent this by the proper co-ordination of surge arresters with the insulation. It is, therefore, recommended to use surge arresters if there are possibilities of lightning overvoltages or high switching overvoltages which may be dangerous to the equipment.

These surge arresters should constitute a reliable part of the system. They are designed to withstand the voltages and the resulting currents through them with a sufficiently high reliability taking into account pollution and other site matters. In each system such voltage stresses are (see IEC 60071-1):

- operating voltage;
- temporary overvoltages;
- slow-front overvoltages;
- fast-front overvoltages;

where the slow-front overvoltages due to switching are of particular importance for arresters protecting range II equipment.

As a general principle, the best protection of equipment and high surge arrester rated voltages are contradicting requirements. Thus the selection of an adequate arrester constitutes an optimization process, which has to consider a great number of system and equipment parameters.

Gapless metal-oxide surge arresters are of particular advantage for earthed neutral systems, because they offer better protection against slow-front overvoltages. This arrester type is today widely installed in these systems and the application of arresters for such systems tends to concentrate on metal-oxide surge arresters. In some isolated or resonant earthed neutral systems, where earth fault temporary overvoltages may have long durations, gapped surge arresters may offer advantages, if protective levels are required to be low. While being the surge arrester traditionally used in all voltage ranges, the consideration of gapped arresters may be adequate for systems of range I, especially in the lower voltage range.

1.4 General procedure for the selection of surge arresters

The following iterative procedure, shown in the flow diagram of figure 1, is recommended for the selection of surge arresters:

- determine the continuous operating voltage of the arrester with respect to the highest system operating voltage;
- determine the rated voltage of the arrester with respect to the temporary overvoltages;

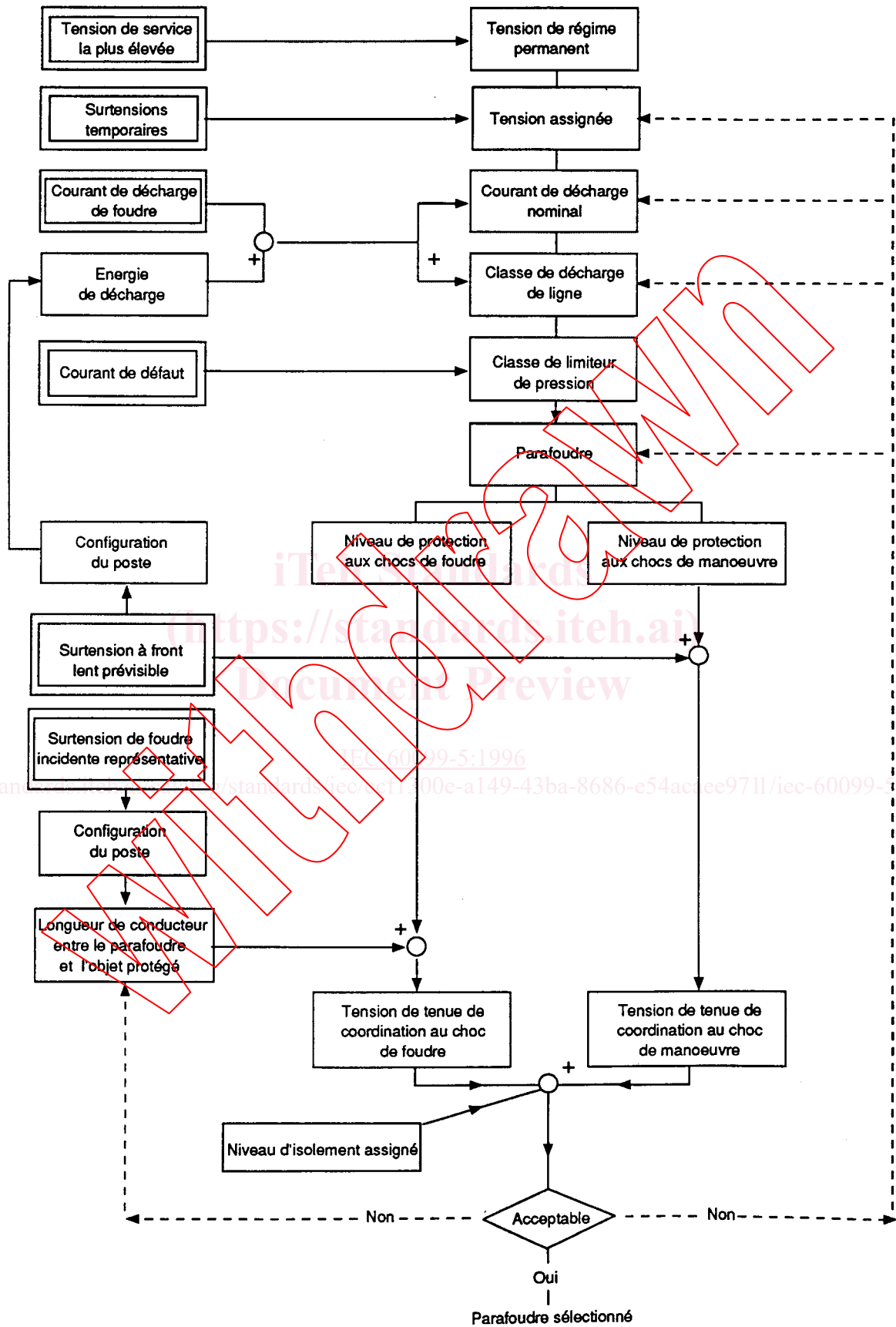


Figure 1 – Organigramme pour le choix des parafoudres