

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

**CEI
IEC**
364-4-443

Première édition
First edition
1990-03

Installations électriques des bâtiments

Quatrième partie:

Protection pour assurer la sécurité

Chapitre 44: Protection contre les surtensions

Section 443 – Protection contre les surtensions
d'origine atmosphérique ou dues à des
manœuvres

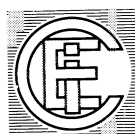
Electrical installations of buildings

Part 4:

Protection for safety

Chapter 44: Protection against overvoltages

Section 443 – Protection against overvoltages of
atmospheric origin or due to switching



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 364-4-443: 1990

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD

**CEI
IEC**
364-4-443

Première édition
First edition
1990-03

Installations électriques des bâtiments

Quatrième partie:

Protection pour assurer la sécurité

Chapitre 44: Protection contre les surtensions

Section 443 – Protection contre les surtensions
d'origine atmosphérique ou dues à des
manœuvres

Electrical installations of buildings

Part 4:

Protection for safety

Chapter 44: Protection against overvoltages

Section 443 – Protection against overvoltages of
atmospheric origin or due to switching

© CEI 1990 Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

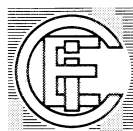
Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

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

SOMMAIRE

	Pages
PREAMBULE	4
PREFACE	4
INTRODUCTION	6
 Articles	
443.1 Objet	10
443.2 Dispositions à l'origine de l'installation	10
443.3 Choix des matériels dans l'installation	16
ANNEXE A - Protection contre les surtensions transitoires à l'origine de l'installation	18
ANNEXE B - Tensions nominales d'alimentation	20

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60364-4-443:1990

With NORM

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7
 Clause	
443.1 Object	11
443.2 Arrangements at the origin of the installation	11
443.3 Selection of equipment in the installation	17
 APPENDIX A - Protection against transient overvoltage at the origin of the installation	19
APPENDIX B - Nominal supply voltages	21

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60364-4-443:1990

With 2012

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INSTALLATIONS ELECTRIQUES DES BATIMENTS

Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité

Chapitre 44: Protection contre les surtensions

Section 443 - Protection contre les surtensions
d'origine atmosphérique ou dues à des manoeuvres

PREAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI 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 CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PREFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 64 de la CEI: Installations électriques des bâtiments.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
64(BC)168	64(BC)180	64(BC)181	64(BC)186

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

Publications n° 38 (1983): Tensions normales de la CEI.

99-1 (1970): Parafoudres, Première partie: Parafoudres à résistance variable pour réseaux à courant alternatif.

664 (1980): Coordination de l'isolement dans les systèmes (réseaux) à basse tension y compris les distances d'isolement dans l'air et les lignes de fuite des matériels.

664A (1981): Premier complément.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS

Part 4: Protection for safety
Chapter 44: Protection against overvoltages
Section 443 - Protection against overvoltages of
atmospheric origin or due to switching

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 therein 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 IEC Technical Committee No. 64: Electrical installations of buildings.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
64(C0)168	64(C0)180	64(C0)181	64(C0)186

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

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos. 38 (1983): IEC standard voltages.

99-1 (1970): Lightning arresters, Part 1: Non-linear resistor type arresters for a.c. systems.

664 (1980): Insulation co-ordination within low-voltage systems including clearances and creepage distances for equipment.

664A (1981): First supplement.

INSTALLATIONS ELECTRIQUES DES BATIMENTS

Quatrième partie: Protection pour assurer la sécurité

Chapitre 44: Protection contre les surtensions

Section 443 - Protection contre les surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manoeuvres

Introduction

- 1) Les présentes règles sont destinées à identifier et à décrire les emplacements des installations électriques où des surtensions transitoires peuvent apparaître et décrivent les moyens permettant de limiter de telles surtensions à des valeurs non supérieures aux tensions de tenue aux chocs des matériels alimentés.

Les valeurs des surtensions présumées sont basées sur les principes de coordination de l'isolement définis dans les Publications 664 et 664A de la CEI.

En particulier, elles tiennent compte des valeurs de surtensions que les produits peuvent supporter conformément au marquage de ces produits aux informations fournies par le constructeur ou par les normes des produits.

- 2) Comme indiqué sur la figure 1, la protection contre les surtensions transitoires nécessite une coordination entre les règles pour la coordination de l'isolement et les règles d'installation. La zone commune entre ces deux ensembles de règles comporte des problèmes d'interface et permet de déterminer les conditions de choix des matériels en fonction de leur catégorie de surtensions comme suit:
- 3) La catégorie IV s'applique aux règles d'installation et aux matériels placés à l'origine de l'installation et dont la conception doit tenir compte des surtensions d'origine atmosphérique ou dues à des manoeuvres.

La catégorie III s'applique aux règles d'installation et aux matériels dans les installations fixes ou utilisés dans des parties d'installations qui ne sont pas directement exposées à des surtensions d'origine atmosphérique, mais qui sont exposées à des surtensions de manoeuvre ou à des résidus de surtensions d'origine atmosphérique, et lorsque la fiabilité et la disponibilité des matériels font l'objet de prescriptions particulières.

Le dimensionnement des isolations des catégories IV et III est essentiellement déterminé d'après les conditions d'alimentation des installations électriques.

- 4) La catégorie II s'applique aux matériels utilisés dans des parties d'installations qui ne sont pas directement exposées à des surtensions d'origine atmosphérique mais à des surtensions de manoeuvre et aux résidus des surtensions d'origine atmosphérique.

ELECTRICAL INSTALLATIONS OF BUILDINGS

Part 4: Protection for safety
Chapter 44: Protection against overvoltages
Section 443 - Protection against overvoltages of
atmospheric origin or due to switching

Introduction

- 1) The present rules are intended to identify and describe the locations in electrical installations where transient overvoltages may appear and describe the means by which such overvoltages may be limited to values not exceeding the withstand impulse voltages of the equipment supplied.

The values of expected overvoltages are based on the principles of insulation coordination in IEC Publications 664 and 664A.

In particular, they take into account the overvoltage values which products will withstand according to the marking of these products and the information furnished by manufacturers of product standards.

- 2) As shown in Figure 1, protection against transient overvoltages necessitates coordination between the rules for insulation coordination and installation rules. The common zone between these two rules contains interface problems and allows the determination of the conditions of selection of the equipment in respect of its overvoltage category as follows:
- 3) Category IV applies to installation rules and to equipment at the origin of the installation the design of which has to take into account overvoltages of atmospheric origin and switching operations.

Category III applies to installations rules and to equipment in fixed installations or used in parts of installations which are not primarily exposed to overvoltages of atmospheric origin but which are exposed to switching overvoltages and to remnants of overvoltages of atmospheric origin and where the reliability and the availability of the equipment are subject to special requirements.

Dimensions of insulations for Categories IV and III are basically determined by the supply conditions of the electrical installation.

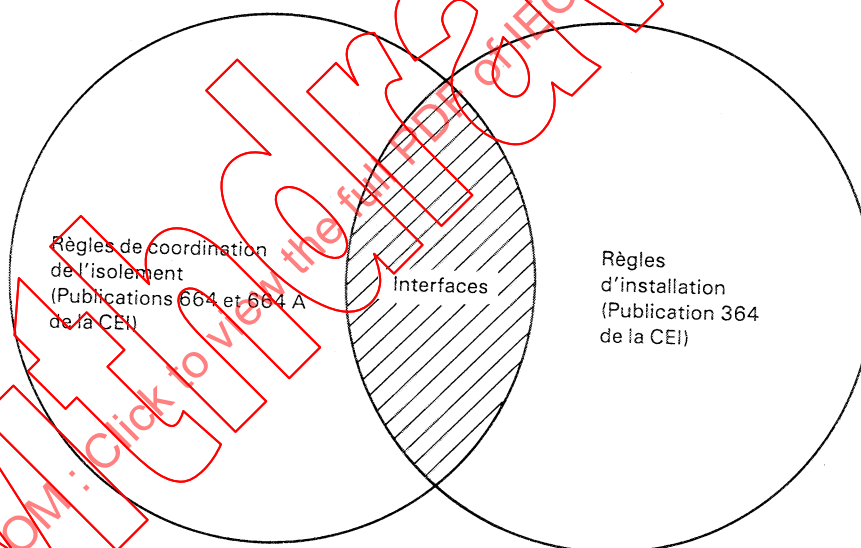
- 4) Category II applies to equipment used in parts of installations which are not primarily exposed to overvoltages of atmospheric origin but to switching overvoltages and remnants of overvoltages of atmospheric origin.

La catégorie I s'applique aux matériels ou éléments constituants utilisés uniquement dans des parties d'installation, des ensembles ou des matériels où le niveau des surtensions est particulièrement contrôlé, par exemple par des moyens d'atténuation conçus pour satisfaire à des conditions spécifiques d'interfaces.

Le dimensionnement des isolations des catégories IV, III, II et I est essentiellement déterminé d'après la tenue des matériels définie dans les normes de produits.

- 5) Les Comités d'Etudes peuvent spécifier, dans leurs normes de produits, les catégories de surtensions appropriées à l'utilisation de leurs produits.

Les moyens d'atténuation peuvent être incorporés dans les matériels ou prévus dans l'installation en fonction des conditions d'interface qui sont spécifiées localement suivant les conditions d'alimentation.



673/89

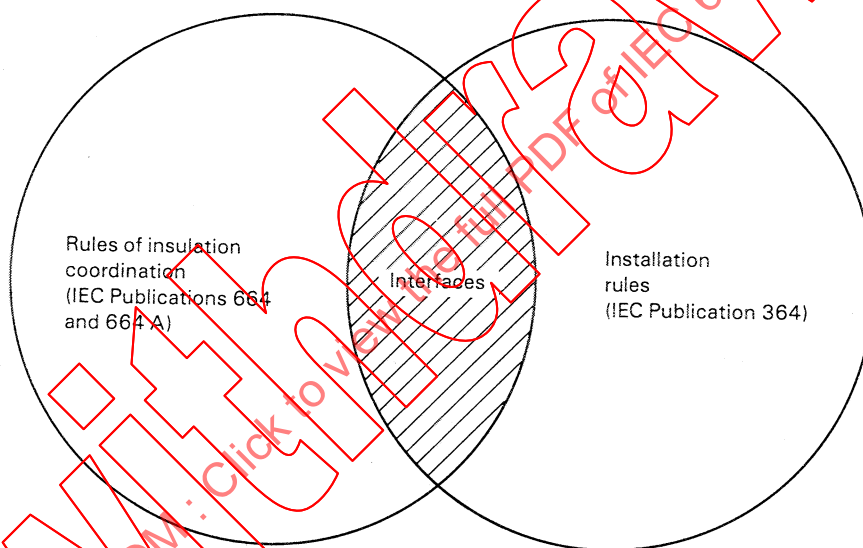
Fig. 1.- Coordination entre les règles de coordination de l'isolement et les règles d'installation.

Category I applies to equipment or components used only in parts of installations or in assemblies or within equipment where the overvoltage situation is specifically controlled, for example by attenuating means designed to comply with specified interface conditions.

The dimensions of insulations for Categories IV, III, II and I are basically determined on the withstand capability of the products defined in product standards.

- 5) Technical Committees may specify, in their product standards, the overvoltage category appropriate for the application of their products.

An attenuating device may be incorporated in the equipment or provided in the installation in accordance with the interface conditions which are specified locally depending on supply conditions.



673/89

Fig. 1.- Coordination between rules of insulation coordination and installation rules.

443.1 Objet

La présente section traite de la protection des installations électriques contre les surtensions transitoires d'origine atmosphérique transmises par les réseaux de distribution et contre les surtensions de manoeuvre créées par les matériels de l'installation.

Il y a lieu de prendre en considération les surtensions qui peuvent apparaître à l'origine d'une installation, le niveau kéraunique présumé, l'emplacement et les caractéristiques des dispositifs de protection contre les surtensions, de sorte que les probabilités d'incidents dus à des contraintes de surtension soient réduites à un niveau acceptable pour la sécurité des personnes et des biens, ainsi que pour la continuité de service souhaitée.

Les valeurs de surtensions transitoires dépendent de la nature du réseau d'alimentation (souterrain ou aérien) et de la présence éventuelle de dispositifs de protection contre les surtensions en amont de l'origine de l'installation et du niveau de l'alimentation à basse tension.

La présente section contient des indications lorsque la protection contre les surtensions est prescrite ou recommandée. Si la protection conformément à la présente section n'est pas prévue, la coordination de l'isolement n'est pas assurée et le risque dû aux surtensions doit être estimé.

Notes 1.- Lorsque, dans la présente section, le terme "surtension transitoire" est utilisé, il est pris dans le sens du niveau statistique de surtension de foudre comme suit:

Le niveau statistique de surtension est défini comme la surtension appliquée à un matériel à la suite d'un événement de type spécifique dans le système (mise sous tension, refermeture, défaut, décharge atmosphérique, etc.) dont la valeur de crête a une probabilité d'être dépassée égale à une probabilité de référence spécifiée.

2.- En ce qui concerne les surtensions transitoires d'origine atmosphérique, aucune distinction n'est faite entre les installations mises à la terre et celles non mises à la terre.

3.- Les surtensions de manoeuvre créées en dehors de l'installation et transmises par le réseau d'alimentation sont à l'étude.

4.- Les règles de cette section ne s'appliquent pas aux installations de télécommunication.

443.2 Dispositions à l'origine de l'installation

Notes 1.- Les coups de foudre directs sur les lignes du réseau d'alimentation ne sont pas pris en considération (conditions d'influences externes AQ 3).

2.- Si le niveau de surtensions transitoires à l'origine de l'installation n'est pas connu, la valeur appropriée du tableau 44B est prise comme le niveau présumé des surtensions transitoires à l'origine de l'installation.

443.1 Object

This section deals with protection of electrical installations against transient overvoltages of atmospheric origin transmitted by the supply distribution system and against switching overvoltages generated by the equipment within the installation.

Consideration shall be given to the overvoltages which can appear at the origin of an installation, to the expected ceramic level and to the location and characteristics of overvoltage protective devices, so that the probability of incidents due to overvoltage stresses is reduced to an acceptable level for the safety of persons and property, as well as for the continuity of service desired.

The values of transient overvoltages depend on the nature of the supply distribution system (underground or overhead) and the possible existence of a low-voltage protective device upstream of the origin of the installation and the level of the supply system.

This section provides guidance where protection against overvoltages is required or recommended. If the protection according to this section is not provided, insulation coordination is not assured and the risk due to overvoltages shall be evaluated.

Notes 1.- Where, in this section, the term "transient overvoltage" is used, it is intended to mean statistical lightning overvoltage as defined:

The statistical level of overvoltages is defined as the overvoltage applied to equipment as a result of an event of one specific type in the system (line energization, reclosing, fault occurrence, lightning discharge, etc.) the peak value of which has a probability of being exceeded which is equal to a specified reference probability.

2.- As regards transient atmospheric overvoltages, no distinction is made between earthed and unearthed systems.

3.- Switching overvoltages generated outside the installation and transmitted by the supply network are under consideration.

4.- The rules of this section do not apply to telecommunication systems.

443.2 Arrangements at the origin of the installation

Notes 1.- Direct strokes on the low-voltage lines of the supply network are disregarded (conditions of external influences AQ 3).

2.- If the level of transient overvoltages at the origin of the installation is unknown, the appropriate value of table 44B is taken as the assumed level of transient overvoltages at the origin of the installation.

3.- Les dispositions concernant les lignes aériennes s'appliquent aux conducteurs nus, aux conducteurs isolés sans écran métallique ou dont le conducteur porteur n'est pas relié à la terre. Une ligne aérienne constituée de conducteurs isolés avec écran métallique relié à la terre ou comportant un conducteur porteur relié à la terre est considérée comme équivalente à un câble souterrain.

4.- L'annexe A résume les dispositions de cet article.

443.2.1 Lorsqu'une installation est alimentée par un réseau souterrain à basse tension, le niveau de surtensions transitoires est tel qu'aucune protection supplémentaire contre les surtensions d'origine atmosphérique n'est requise à l'origine de l'installation.

443.2.2 Lorsqu'une installation est alimentée par une ligne aérienne par l'intermédiaire d'un câble souterrain à basse tension d'une longueur suffisante, l'atténuation des surtensions transitoires est telle qu'aucune protection supplémentaire contre les surtensions d'origine atmosphérique n'est requise à l'origine de l'installation.

Note.- Comme guide, on peut généralement considérer qu'une longueur de 150 m de câble souterrain entre la ligne aérienne et l'origine de l'installation assure une atténuation suffisante. D'autres longueurs sont possibles suivant la nature du câble souterrain.

443.2.3 Lorsqu'une installation est alimentée par une ligne aérienne à basse tension et que la condition d'influences externes est AQ 1*, aucune protection supplémentaire contre les surtensions d'origine atmosphérique n'est requise à l'origine de l'installation.

443.2.4 Lorsqu'une installation est alimentée par une ligne aérienne à basse tension et que la condition d'influences externes est AQ 2*, il y a lieu de considérer les cas suivants en fonction du niveau de surtensions transitoires à l'origine de l'installation:

- a) si ce niveau est inférieur à la tension de tenue aux chocs requise pour le niveau des circuits de distribution et terminaux par le tableau 44C, aucune protection supplémentaire contre les surtensions d'origine atmosphérique n'est requise à l'origine de l'installation;
- b) si ce niveau est supérieur à la tension de tenue aux chocs requise pour le niveau des circuits de distribution et terminaux par le tableau 44C mais n'est pas supérieur au niveau de référence du tableau 44B, il est recommandé de prévoir une protection contre les surtensions d'origine atmosphérique à l'origine de l'installation;
- c) si ce niveau est supérieur au niveau de référence du tableau 44B, une protection contre les surtensions d'origine atmosphérique doit être prévue à l'origine de l'installation.

* AQ 1 correspond à un niveau kéraunique au plus égal à 25 jours par an.

AQ 2 correspond à un niveau kéraunique supérieur à 25 jours par an.

3.- Arrangements concerning overhead lines apply to bare conductors or insulated conductors without metallic screen and where the catenary is not earthed. An overhead line having insulated conductors with earthed metallic screen or earthed catenary is considered as equivalent to an underground cable.

4.- Appendix A summarizes the rules of Clause 443.2.

443.2.1 Where an installation is supplied by a low-voltage underground system, the level of transient overvoltages is such that no additional protection against overvoltages of atmospheric origin is required at the origin of the installation.

443.2.2 Where an installation is supplied from an overhead line by a low-voltage underground cable of sufficient length, attenuation of transient overvoltages is such that no additional protection against overvoltages of atmospheric origin is required at the origin of the installation.

Note.- As a guide, it can be generally assumed that a length of 150 m of low-voltage underground cable between the overhead line and the origin of the installation provides sufficient attenuation. Other lengths are possible depending on the kind of underground cable.

443.2.3 Where an installation is supplied by a low-voltage overhead line and the condition of external influences AQ 1* exists, no additional protection against overvoltages of atmospheric origin is required at the origin of the installation.

443.2.4 Where an installation is supplied by a low-voltage overhead line and the condition of external influences AQ 2* exists, the following cases can be distinguished depending on the transient overvoltage level at the origin of the installation:

- a) if this level is lower than the impulse withstand voltage required for the level of distribution and final circuits given in Table 44C, no additional protection against overvoltages of atmospheric origin is required at the origin of the installation;
- b) if the level is higher than the impulse withstand voltage required for the level of distribution and final circuits given in Table 44C, but does not exceed the reference value given in Table 44B, it is recommended that protection against overvoltages of atmospheric origin at the origin of the installation should be provided;
- c) if this level is higher than the reference value given in Table 44B, protection against overvoltages shall be provided at the origin of the installation.

* AQ 1 corresponds to a low ceramic level (≤ 25 days per year).

AQ 2 corresponds to a high ceramic level (> 25 days per year).

Note.- Des parafoudres de caractéristiques appropriées et installés à l'origine de l'installation peuvent permettre de passer du niveau de surtensions du paragraphe 443.2.4 au niveau correspondant à la catégorie de surtensions II.

TABLEAU 44 B

Tension nominale de l'installation* (V)		Niveau de référence des surtensions transitoires à l'origine de l'installation (catégorie de matériels IV) (kV)
Réseaux triphasés	Réseaux monophasés avec point milieu	
-	120-240	4
230/400 } 277/480 }	-	6**
400/690	-	8
1 000	-	12
* Suivant la Publication 38 de la CEI. Pour d'autres valeurs, voir le tableau de l'annexe B. ** Voir l'annexe B pour les alimentations en triangle avec une phase à la terre.		

443.2.5 Lorsque la condition d'influences externes présumée est AQ 2 (443.2.4), la protection contre les surtensions d'origine atmosphérique peut être assurée par:

- a) un ou des parafoudres appropriés à la tension nominale du réseau d'alimentation et conformes à la Publication 99-1 de la CEI ou choisis en fonction de leur tension d'essai d'amorçage aux chocs déclarée par le constructeur; ils doivent être installés à l'origine de l'installation et reliés entre les conducteurs et la terre, c'est-à-dire:
 - dans les schémas TN et TT:
 - si le conducteur neutre est relié à la terre à l'origine de l'installation, entre chaque conducteur de phase non relié à la terre et la terre,
 - si le conducteur neutre n'est pas relié à la terre à l'origine de l'installation, entre chaque conducteur de phase et le neutre d'une part et la terre d'autre part.
 - dans le schéma IT, entre chaque conducteur de phase et la terre et, si le neutre est distribué, entre le neutre et la terre.

La liaison éventuelle du parafoudre à la terre doit être effectuée au système de mise à la terre du bâtiment.

- b) d'autres moyens assurant au moins une limitation équivalente des surtensions.

Note.- Surge arresters having appropriate characteristics and installed at the origin of the installation will permit transition from the level of Sub-clause 443.2.4 to overvoltage level II.

TABLE 44 B

Nominal voltage of the installation* (V)		Reference level of transient overvoltages at the origin of the installation (overvoltage category IV) (kV)
Three-phase systems	Single-phase system with middle point	
-	120-240	4
230/400 } 277/480 }	-	6**
400/690	-	8
1 000	-	12
* According to IEC Publication 38. For other values see table of Appendix B.		
** See Appendix B for voltages of corner earthed systems.		

443.2.5 When the condition of external influences AQ 2 is assumed (443.2.4), the protection against overvoltages of atmospheric origin can be provided by:

- a) a surge arrester(s) appropriate to the nominal voltage of the supply system and complying with IEC Publication 99-1 or selected in relation to the impulse sparkover test voltage declared by the manufacturer. Surge arresters shall be connected between the conductors at the origin of the installation and earth, that is:

- in TN and TT systems:

if the neutral conductor is earthed at the origin of the installation, between each unearthed phase conductor and earth,

if the neutral conductor is not earthed at the origin of the installation, between each phase conductor and earth and between the neutral conductor and earth.

- in IT systems, between each phase conductor and earth and, between the neutral is distributed, between the neutral and earth.

The earth connection of the surge arrester, if any, shall be connected to the earthing system of the building.

- b) other means providing at least an equivalent attenuation of over-voltages.

443.3 Choix des matériels dans l'installation

443.3.1 Les matériels doivent être choisis de manière que leur tension nominale de tenue aux chocs soit au moins égale à la valeur des surtensions présumées au lieu de leur installation telle qu'elle est spécifiée dans le tableau 44 C.

Notes 1.- Lorsqu'un matériel est défini par sa catégorie de surtensions, la tension nominale de tenue aux chocs est définie suivant la Publication 664 de la CEI.

2.- Le tableau 44C établit une relation conventionnelle entre la tension nominale de l'installation et le niveau présumé des surtensions transitoires.

3.- Un dispositif spécial d'interface - tel qu'un transformateur à deux enroulements - peut être utilisé, si nécessaire, sur l'alimentation d'un matériel pour assurer une atténuation définie de surtensions correspondant à la catégorie de surtensions I.

TABLEAU 44 C

Tension nominale de l'installation* (V)		Niveau présumé des surtensions transitoires (kV) pour		
Réseaux triphasés	Réseaux monophasés avec point milieu	les circuits de distribution et terminaux (catégorie de surtensions III)	les appareils d'utilisation (catégorie de surtensions II)	les matériels spécialement protégés (catégorie de surtensions I)
-	120-240	2,5	1,5	0,8
230/400 277/480	-	4**	2,5**	1,5**
400/690	-	6	4	2,5
1 000	-	8	6	4
* Suivant la Publication 38 de la CEI. Pour d'autres valeurs, voir le tableau de l'annexe B.				
** Voir l'annexe B pour les alimentations en triangle avec une phase à la terre.				

443.3.2 Lorsqu'une partie d'installation comporte une ligne aérienne, du matériel de catégorie de surtensions IV doit être utilisé ou bien une protection contre les surtensions doit être prévue, suivant le niveau présumé de surtensions transitoires, comme indiqué dans le tableau 44 B.

443.3.3 Un matériel ayant une tension de tenue aux chocs inférieure au niveau présumé de surtensions peut être utilisé s'il est admis que la coordination de l'isolement ne soit pas assurée et si les conséquences possibles ont été évaluées.

443.3 Selection of equipment in the installation

443.3.1 Equipment shall be so selected that its rated impulse withstand voltage, is not less than the level of overvoltages assumed at the place of its installation, as specified in Table 44 C.

Notes 1.- When an equipment is defined by its overvoltage category, the rated impulse withstand voltage is defined according to IEC Publication 664.

2.- Table 44C shows a conventional relationship between the nominal voltage of the installation and the assumed level of transient overvoltages.

3.- A special interface device limiting overvoltages - for example a double-wound transformer - may be used if necessary for the supply of an equipment to provide a defined impulse voltage attenuation corresponding to the overvoltage category I.

TABLE 44 C

Nominal voltage of the installation* (V)		Assumed level of transient overvoltages (kV) for		
Three-phase systems	Single-phase system with middle point	Distribution and final circuits (overvoltage category III)	Appliances (overvoltage category II)	Specially protected equipment (overvoltage category I)
-	120-240	2.5	1.5	0.8
230/400 } 277/480 }	-	4**	2.5**	1.5**
400/690	-	6	4	2.5
1 000	-	8	6	4
* According to IEC Publication 38. For other values, see table of Appendix B.				
** See Appendix B for voltages of corner earthed systems.				

443.3.2 Where part of an installation includes an overhead line, either equipment of overvoltage category IV shall be used or overvoltage protection shall be provided, depending on the assumed level of transient overvoltages, as given in Table 44 B.

443.3.3 Equipment having an impulse withstand voltage lower than the level of overvoltages assumed can be used if it is accepted that insulation coordination is not assured and the corresponding consequences have been evaluated.

ANNEXE A

PROTECTION CONTRE LES SURTENSIONS D'ORIGINE ATMOSPHERIQUE
A L'ORIGINE DE L'INSTALLATION

Réseau d'alimentation à basse tension	Conditions d'influences externes	
	AQ 1	AQ 2
Souterrain (443.2.1)	0	0
Ligne aérienne et câble souterrain de longueur suffisante 443.2.2	0	0
Ligne aérienne		
$U \leq U_c$	0 (443.2.3)	0 (443.2.4, point a))
$U_c < U \leq U_B$	0 (443.2.3)	R (443.2.4, point b))
$U > U_B$	0 (443.2.3)	X (443.2.4, point c))
U = niveau de surtensions transitoires à l'origine de l'installation U_c = niveau de surtensions transitoires des circuits de distribution et terminaux (tableau 44C) U_B = niveau de référence des surtensions transitoires (tableau 44B)		

0 = non requise

X = requise

R = recommandée

APPENDIX A

PROTECTION AGAINST TRANSIENT OVERVOLTAGE
AT THE ORIGIN OF THE INSTALLATION

Low-voltage wiring system of the supply	Condition of external influences	
	AQ 1	AQ 2
Underground 443.2.1	0	0
Overhead line and under- ground cable of suf- ficient length 443.2.2	0	0
Overhead line		
$U \leq U_c$	0 (443.2.3)	0 (443.2.4, Item a))
$U_c < U \leq U_B$	0 (443.2.3)	R (443.2.4, Item b))
$U > U_B$	0 (443.2.3)	X (443.2.4, Item c))
U = Transient overvoltage level at the origin of the installation. U_c = Level of transient overvoltages for distribution and terminal circuits (Table 44C). U_B = Reference level of transient overvoltages (Table 44B).		

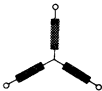
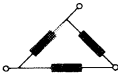
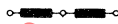
0 = not required

X = required

R = recommended

ANNEXE B

TENSIONS NOMINALES D'ALIMENTATION

Tensions nominales d'alimentation normalisées suivant la Publication 38 de la CEI		Tensions nominales actuellement utilisées dans le monde			
(V) (valeur efficace)		Réseaux triphasés en étoile	Réseaux triphasés en triangle	Réseaux monophasés	Réseaux monophasés avec point milieu
Réseaux triphasés	Réseaux monophasés avec point milieu				
U_o/U	U_o/U	(V) (valeur efficace) U_o/U	(V) (valeur efficace) U	(V) (valeur efficace ou continue) U_o	(V) (valeur efficace ou continue) U_o/U
-	120-240	120/208 127/220*	115, 120, 127	110, 120	110-220, 120-240
230/400 277/480	-	127/220 220/380, 230/400 240/415, 260/440 277/480	220, 230, 240, 260, 277, 347 380, 400, 415 440, 480	220	220-440
400/690	-	347/600, 380/660 400/690, 417/720 480/830	347, 380, 400** 415, 440, 480** 500, 577, 600	480	480-960
1 000	-		600 690, 720 830, 1 000	1 000	

* Pratique des Etats-Unis d'Amérique et du Canada.

** Seulement pour les alimentations en triangle avec une phase à la terre.