

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA C. E. I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I. E. C. RECOMMENDATION

Publication 99-1

Première édition — First edition

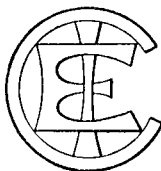
1958

Recommandations pour les parafoudres

Première partie : Parafoudres à résistance variable

Recommendations for lightning arresters

Part I: Non-linear resistor type arresters



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA C. E. I.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

I. E. C. RECOMMENDATION

Publication 99-1

Première édition — First edition

1958

Recommandations pour les paraîoudres

Première partie: Paraîoudres à résistance variable

Recommendations for lightning arresters

Part I: Non-linear resistor type arresters



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale.

1, rue de Varembé
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Page
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Section	
I. Domaine d'application	6
II. Généralités	6
Conditions normales de service	6
III. Définitions	6
IV. Identification et valeurs nominales normalisées	14
V. Essais	
A. Conditions générales des essais	18
B. Essais de type	20
C. Essais de contrôle de fabrication et essais de réception	28
VI. Guide pour le choix de la tension nominale du parafoudre	28
VII. Tableaux II-V	34
VIII. Annexes	
A. Circuit type pour les essais de fonctionnement	46
B. Conditions de service anormales	50

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Section	
I. Scope	7
II. General	7
Normal Service Conditions	7
III. Definitions	7
IV. Identification and Standard Ratings	15
V. Test Specifications	
A. General testing procedures	19
B. Type tests	21
C. Manufacturer's control tests and acceptance tests	29
VI. Guide to Selection of Arrester Voltage Ratings	29
VII. Tables II-V.	35
VIII. Appendices	
A. Test circuit	47
B. Abnormal service conditions	51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RECOMMANDATIONS POUR LES PARAFOUDRES

PREMIÈRE PARTIE: PARAFOUDRES A RÉSISTANCE VARIABLE

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C.E.I. 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 cette unification internationale, la C.E.I. exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C.E.I. dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente publication a été préparée par le Comité d'Etudes N° 37, Parafoudres, et constitue la première partie des Recommandations de la C.E.I. pour les Parafoudres.

Un Comité Préparatoire d'Experts composé de sept membres fut créé en 1952 et chargé de l'élaboration d'un projet à soumettre au Comité d'Etudes plénier. Ce Comité s'est réuni successivement à Paris en juin 1952, à Opatija en juin 1953, puis à Philadelphie en septembre 1954.

Le projet rédigé par le Comité d'Experts fut discuté à la réunion plénière du Comité d'Etudes, tenue à Londres en juillet 1955, et il fut alors convenu qu'un nouveau texte relatif à la Première Partie des Recommandations, relative aux parafoudres à résistance variable, serait mis au point et soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois.

Il fut également convenu de commencer le travail relatif à la deuxième partie, traitant des parafoudres à expulsion.

Conformément à cette procédure, un projet de texte de la Première Partie: Parafoudres à résistance variable, faisant l'objet de la présente publication, a été diffusé aux Comités nationaux, pour approbation suivant la Règle des Six Mois, en septembre 1956.

Les pays suivants ont donné leur accord explicite à la publication:

Allemagne	Japon
Autriche	Norvège
Belgique	Pays-Bas
Brésil	Pologne
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Tchécoslovaquie
France	Union Sud-Africaine
Inde	Union des Républiques Socialistes
Italie	Soviétiques
	Yougoslavie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

RECOMMENDATIONS FOR LIGHTNING ARRESTERS

PART I: NON-LINEAR RESISTOR TYPE ARRESTERS

FOREWORD

- (1) The formal decisions or agreements of the I.E.C. 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 this international unification, the I.E.C. expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I.E.C. recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- (4) The desirability is recognised of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This publication was prepared by Technical Committee No. 37, Lightning Arresters, and constitutes the first part of the I.E.C. Recommendations for Lightning Arresters.

A preparatory Committee of Experts, with seven members was set up in 1952 to prepare a draft for the consideration of the full Technical Committee, and held meetings in Paris, June 1952, Opatija, June 1953, and in Philadelphia, September 1954.

The draft prepared by the Committee of Experts was discussed at the meeting of the full Technical Committee in London in July 1955. It was agreed at this meeting that a new draft for Part I of the Recommendations, concerning non-linear resistor type arresters, should be prepared and circulated to the National Committees for approval under the Six Months' Rule.

It was also agreed that work should commence on Part II of the Recommendations, concerning expulsion type arresters.

In conformity with this procedure, a draft for Part I: Non-linear resistor type arresters, which forms the subject of this publication, was circulated to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in September 1956.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Japan
Belgium	Netherlands
Brazil	Norway
Canada	Poland
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
Finland	Union of South Africa
France	United Kingdom
Germany	United States of America
India	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	Yugoslavia

RECOMMANDATIONS POUR LES PARAFODRES

PREMIÈRE PARTIE: PARAFODRES A RÉSISTANCE VARIABLE

I. DOMAINE D'APPLICATION

1. Domaine d'application

Ces Recommandations s'appliquent aux appareils de protection contre les surtensions prévus pour un fonctionnement répété et conçus pour limiter les surtensions sur les circuits alternatifs et interrompre à chaque fois le courant de suite. Elles s'appliquent aux parafoudres comportant un éclateur simple ou multiple en série avec une ou plusieurs résistances variables.

II. GÉNÉRALITÉS

2. Conditions normales de service

Les parafoudres conformes à ces Recommandations conviennent dans les conditions normales de service suivantes:

- a) Température ambiante ne dépassant pas 40°C.
- b) Altitude ne dépassant pas 1 000 mètres.
- c) Fréquence de service comprise entre 48 et 62 Hz.
- d) Tension à fréquence industrielle appliquée entre bornes du parafoudre ne dépassant pas sa tension nominale.

Les parafoudres destinés à des utilisations différentes ou soumis à d'autres conditions de service que celles ci-dessus peuvent exiger une étude spéciale pour leur fabrication ou leur utilisation et chaque cas doit être étudié avec le constructeur. Voir l'article 58 pour les utilisations spéciales et l'annexe B pour les conditions de service normales.

III. DÉFINITIONS

3. Parafoudre

Appareil destiné à protéger le matériel électrique contre les surtensions transitoires élevées, à être branché entre les conducteurs d'un réseau et la terre et à limiter la durée et souvent l'amplitude du courant de suite.

Nota. — Le terme « parafoudre » comprend tout éclateur extérieur en série nécessaire au bon fonctionnement du dispositif lorsqu'il est installé en service, sans tenir compte du fait que cet éclateur soit ou non fourni comme partie intégrante du dispositif.

4. Eclateur série

Intervalle réalisé (ou intervalles réalisés) entre les électrodes situées en série avec la résistance variable (ou les résistances variables) du parafoudre.

5. Résistance série variable (non linéaire)

Élément du parafoudre qui, par sa caractéristique volt-ampère non linéaire, fonctionne comme une résistance de faible valeur pour laisser passer les courants de décharge de grande amplitude, limitant ainsi la tension aux bornes du parafoudre, et comme une résistance de valeur élevée à la tension normale à fréquence industrielle, limitant ainsi l'amplitude du courant de suite.

RECOMMENDATIONS FOR LIGHTNING ARRESTERS

PART I: NON-LINEAR-RESISTOR TYPE ARRESTERS

I. SCOPE

1. Scope

These Recommendations apply to surge protective devices designed for repeated operation to limit voltage surges on alternating current power circuits and to interrupt power follow current. They apply to lightning arresters consisting of single or multiple spark gaps in series with one or more non-linear resistors.

II. GENERAL

2. Normal Service Conditions

Lightning arresters which conform to these Recommendations shall be suitable for operation under the following normal service conditions.

- (a) Ambient temperature not exceeding 40°C.
- (b) Altitude not exceeding 1 000 metres (3 300 feet).
- (c) Frequency of the alternating current power supply not less than 48 and not exceeding 62 cycles per second.
- (d) Power-frequency voltage applied between the line and earth terminals of the arrester not exceeding its rated voltage.

Arresters subjected to other than normal application or service conditions may require special consideration in manufacture or application and each such case should be discussed with the manufacturer. See Clause 58 for special applications and Appendix B for abnormal service conditions.

III. DEFINITIONS

3. Lightning Arrester

A device designed to protect electrical apparatus from high transient voltage, to be connected between the electrical conductors of a network and earth, and to limit the duration and frequently the amplitude of follow current.

Note. — The term "lightning arrester" includes any external series gap which is essential for the proper functioning of the device as installed for service, regardless of whether or not it is supplied as an integral part of the device.

4. Series Gap

An intentional gap or gaps between spaced electrodes in series with the non-linear series resistor or resistors of the arrester.

5. Non-linear Series Resistor

That part of the lightning arrester which, by its non-linear volt-ampere characteristic, acts as a low resistance to the flow of high discharge currents thus limiting the voltage across the arrester terminals, and as a high resistance at normal power-frequency voltage thus limiting the magnitude of follow current.

6. Fraction de parafoudre

Partie d'un parafoudre contenue dans une enveloppe et comportant des éclateurs série et des résistances variables dans la même proportion que dans le parafoudre complet.

7. Élément de parafoudre

Partie d'un parafoudre de fabrication normale contenue dans une enveloppe et dont la mise en série avec d'autres éléments permet de réaliser un parafoudre de tension nominale plus élevée.

8. Tension nominale du parafoudre

Valeur spécifiée maximum de la tension efficace à fréquence industrielle admissible entre ses bornes de ligne et de terre.

9. Fréquence nominale du parafoudre

La fréquence ou la plage des fréquences nominales du réseau pour laquelle le parafoudre est prévu.

10. Courant de décharge

Onde de courant écoulée par le parafoudre après un amorçage.

11. Courant nominal de décharge

Courant de décharge ayant l'amplitude et la forme d'onde spécifiées, utilisé pour désigner un parafoudre et auquel se rapportent ses caractéristiques d'endurance et de protection.

Nota. — C'est également le courant de décharge utilisé pour amorcer le courant de suite au cours de l'essai de fonctionnement.

12. Courant de suite

Courant débité par le réseau et écoulé par le parafoudre après le passage du courant de décharge.

13. Tension résiduelle d'un parafoudre

Tension qui apparaît entre les bornes d'un parafoudre pendant le passage du courant de décharge.

14. Tension d'amorçage à fréquence industrielle d'un parafoudre

Valeur efficace de la plus basse tension à fréquence industrielle qui, appliquée entre bornes d'un parafoudre, provoque l'amorçage de tous les éclateurs série.

15. Tension d'amorçage au choc d'un parafoudre

Valeur la plus élevée de la tension qui est atteinte avant le passage du courant de décharge quand une onde de forme et de polarité données est appliquée entre les bornes d'un parafoudre.

16. Essai de fonctionnement

Essai au cours duquel les conditions normales de service sont reproduites en appliquant un nombre spécifié d'ondes de choc au parafoudre, relié par ailleurs à une source d'énergie à la fréquence nominale et à la tension spécifiée.

6. **Pro-rated Section of an Arrester**

A complete, suitably housed section of an arrester including series gaps and non-linear series resistors in the same proportion as in the complete arrester.

7. **Pro-rated Unit of an Arrester**

A completely housed standard section of an arrester which may be connected in series with pro-rated units to construct an arrester of higher voltage rating.

8. **Rated Voltage of an Arrester**

The designated maximum permissible r.m.s. value of power-frequency voltage between its line and earth terminals.

9. **Rated Frequency of an Arrester**

The frequency, or range of rated frequencies, of the power systems on which the arrester is designed to be used.

10. **Discharge Current**

The surge current which flows through the arrester after a sparkover.

11. **Nominal Discharge Current.**

The discharge current, having a designated crest value and waveshape, which is used to classify an arrester with respect to durability and protective characteristics.

Note. — It is also the discharge current which is used to initiate follow current in the operating duty test.

12. **Follow Current**

The current from the connected power source which flows through an arrester following the passage of discharge current.

13. **Residual Voltage (Discharge Voltage) of an Arrester**

The voltage that appears between the line terminal and the earth terminal of an arrester during the passage of discharge current.

14. **Power-frequency Sparkover Voltage of an Arrester**

The r.m.s. value of the lowest power-frequency voltage, applied between the line and earth terminals of an arrester, which causes sparkover of all the series gaps.

15. **Impulse Sparkover Voltage of an Arrester**

The highest value of voltage attained during an impulse of given wave shape and polarity applied between the line and earth terminals of an arrester prior to the flow of discharge current.

16. **Operating Duty Test**

A test in which working conditions are simulated by the application to the arrester of a specified number of impulses while it is connected to a power supply of rated frequency and specified voltage.

17. Coefficient de l'état d'un réseau triphasé par rapport à la terre

Rapport de la tension efficace la plus élevée entre la phase saine, ou les phases saines, du réseau et la terre, au lieu d'installation du parafoudre, en cas de défaut à la terre (quel que soit l'emplacement du défaut) à la tension efficace entre phases la plus élevée du réseau, exprimé en pour cent de cette dernière.

18. Réseau à neutre isolé

Réseau triphasé dont tous les neutres n'ont aucune connexion intentionnelle à la terre sauf à travers des appareils de signalisation, de mesure ou de protection, de très grande impédance.

19. Réseau compensé par bobine d'extinction

Réseau triphasé dont les neutres sont réunis à la terre par des bobines dont les valeurs des réactances sont telles que lors d'un défaut entre une phase du réseau et la terre, le courant inductif à fréquence industrielle qui circule dans la réactance compense sensiblement la composante capacitive à fréquence industrielle du courant de défaut à la terre.

20. Réseau à neutre à la terre

Réseau triphasé dont un ou plusieurs neutres sont en permanence reliés à la terre soit directement, soit par des résistances ou réactances de faible valeur.

- a) *Un réseau à neutre effectivement à la terre* est un réseau caractérisé par un coefficient de l'état du réseau par rapport à la terre au plus égale à 80 %.
- b) *Un réseau à neutre non effectivement à la terre* est un réseau caractérisé par un coefficient de l'état du réseau par rapport à la terre qui peut dépasser 80 %.

21. Essais de type

Essais effectués après la mise au point d'un nouveau type de parafoudre pour déterminer ses caractéristiques et montrer qu'il est conforme aux présentes Recommandations. Ces essais ne doivent être repris sur un type d'appareil que si des modifications viennent en changer les caractéristiques.

22. Essais individuels

Essais effectués sur chaque appareil, éléments ou matériaux, pour s'assurer qu'ils répondent aux spécifications.

23. Essais de prélèvement

Essais effectués sur des échantillons représentatifs prélevés au hasard sur la fabrication pour s'assurer que les appareils répondent aux spécifications.

24. Essais de réception

Ensemble déterminé d'essais, effectués lorsque le constructeur et le client ont convenu que des essais seraient faits sur les appareils de la fourniture ou sur des prélèvements.

25. Onde de choc

Onde de tension ou de courant unidirectionnelle qui sans oscillations appréciables croît rapidement jusqu'à une valeur maximum et tombe généralement moins rapidement à zéro.

17. Coefficient of Earthing of a Three-phase System

The ratio of the highest r.m.s. voltage to earth of the sound phase or phases at the point of application of an arrester during a line-to-earth fault (irrespective of the fault location) to the highest line-to-line r.m.s. voltage, expressed as a percentage of the latter voltage.

18. Isolated Neutral System

A three-phase system all the neutrals of which have no intentional connection to earth except through indicating, measuring, or protective devices of very high impedance.

19. Resonant Earthed System (Neutralizer Grounded System)

A three-phase system the neutrals of which are connected to earth through reactors, the reactances being of such value that during a single line-to-earth fault, the power-frequency inductive current passed by the reactor essentially neutralizes the power-frequency capacitance component of the earth-fault current.

20. Earthed Neutral System

A three-phase system one or more of the neutrals of which are always connected to earth either solidly or through resistances or reactances of low values.

- (a) An effectively earthed system is a system characterized by a coefficient of earthing which does not exceed 80%.
- (b) A non-effectively earthed system is a system characterized by a coefficient of earthing which may exceed 80%.

21. Type Tests (Design Tests)

Tests which are made upon the completion of the development of a new arrester design to establish representative performance and to demonstrate compliance with these Recommendations. Once made, these tests need not be repeated unless the design is changed so as to modify its performance.

22. Routine Tests

Tests made on each arrester or on parts and materials as required to ensure that the product meets the design specification.

23. Sampling Tests

Tests made on representative samples taken at random from production as required to ensure that the product meets the design specifications.

24. Acceptance Tests

Selected tests which are made when it has been agreed between the manufacturer and the purchaser that the arresters or representative samples are to be tested.

25. Impulse

A unidirectional wave of voltage or current which without appreciable oscillations rises rapidly to a maximum value and falls, usually less rapidly, to zero.

Les caractéristiques qui définissent une onde de tension ou de courant sont les suivantes:

- a) polarité
- b) valeur de crête
- c) durée du front d'onde
- d) durée de la queue de l'onde.

26. Onde de choc rectangulaire

Onde de tension ou de courant unidirectionnelle qui croît rapidement jusqu'à une valeur maximum, se maintient à peu près constante pendant une durée déterminée et tombe ensuite rapidement à zéro.

Les caractéristiques qui définissent une onde rectangulaire de choc sont les suivantes:

- a) polarité
- b) valeur de crête
- c) durée.

27. Valeur de crête

La valeur de crête de la tension ou du courant est la valeur maximum de l'onde de choc.

Nota. — La définition de l'amplitude admissible des petites oscillations superposées à la crête (correspondant à une courbe moyenne tracée pour déterminer la valeur maximum de l'onde de choc) a été renvoyée au Comité d'Etudes N° 42: Techniques des essais à haute tension.

28. Front d'une onde de choc

Partie de l'onde précédant la crête.

29. Queue d'une onde de choc

Partie de l'onde comprise entre la crête et la fin de l'onde.

30. Onde de tension de choc pleine

Onde de tension de choc qui n'est pas interrompue par un contournement ou une perforation.

31. Onde de tension de choc coupée

Onde de tension de choc qui est interrompue sur le front, la crête ou la queue par un contournement ou une perforation, causant une chute soudaine de la tension.

32. Origine conventionnelle des temps d'une onde de choc

Point de la courbe tension-temps ou courant-temps déterminé par l'intersection de l'axe des abscisses et de la droite passant par deux points du front de l'onde choisis comme suit:

- a) *sur les ondes de tension pleines et sur les ondes de tension coupées sur le front, la crête ou la queue* — les points de référence seront à 30 % et 90 % de la valeur de crête
- b) *sur les ondes de courant* — les points de référence seront à 10 % et 90 % de la valeur de crête.

33. Durée conventionnelle du front d'onde (T_1)

Pour faciliter les mesures, la durée conventionnelle du front d'onde, généralement exprimée en microsecondes, est fixée comme suit:

- a) *pour les ondes de tension pleines et les ondes coupées sur le front, la crête ou la queue* — 1,67 fois le temps nécessaire à la tension pour croître de 30 % à 90 % de sa valeur de crête.
- b) *pour les ondes de courant* — 1,25 fois le temps nécessaire au courant pour croître de 10 % à 90 % de sa valeur de crête.

The characteristics which define an impulse voltage or current wave are as follows:

- (a) Polarity
- (b) Peak value
- (c) Wavefront
- (d) Wavetail.

26. Rectangular Impulse

A unidirectional wave of voltage or current which rises rapidly to a maximum value, remains substantially constant for a specified period, and then falls rapidly to zero.

The characteristics which define a rectangular impulse wave are as follows:

- (a) Polarity
- (b) Peak value
- (c) Duration.

27. Peak (Crest) Value

The peak value of voltage or current is the maximum value of the impulse.

Note. — The defining of the permissible amplitude of small oscillations superimposed on the peak through which a mean curve can be drawn to determine the maximum value of the impulse has been referred to Technical Committee No. 42: High Voltage Testing Techniques.

28. Wavefront of an Impulse

That part of an impulse which occurs prior to the peak value.

29. Wavetail of an Impulse

That part of an impulse which occurs between the peak value and the end of the impulse.

30. Full-wave Voltage Impulse

An impulse voltage wave which is not interrupted by a flashover or puncture.

31. Chopped-wave Voltage Impulse

An impulse voltage wave which is interrupted on the front, peak, or wavetail by flashover or by puncture, causing a sudden drop in the voltage.

32. Virtual Zero Time (Conventional Origin) of an Impulse

The point on a graph of voltage-time or current-time determined by the intersection with the zero voltage or current axis of a straight line drawn through two points on the front of the wave.

- (a) *For full voltage waves and voltage waves chopped on the front, peak, or tail*, the reference points shall be 30% and 90% of the peak value.
- (b) *For current waves* the reference points shall be 10% and 90% of the peak value.

33. Virtual (Conventional) Duration of Wavefront (T_1)

For convenience in making measurements the virtual value for the duration of the wavefront, generally expressed in microseconds, is as follows:

- (a) *For full voltage waves and voltage waves chopped on the front, peak, or tail*—1.67 times the time taken by the voltage to increase from 30% to 90% of its peak value.
- (b) *For current waves*—1.25 times the time taken by the current to increase from 10% to 90% of its peak value.

34. Raideur conventionnelle du front d'onde

Pente de la droite qui détermine l'origine conventionnelle des temps. Elle s'exprime généralement en volts ou ampères par microseconde.

35. Durée de l'onde jusqu'à la moitié de la valeur de crête (Durée conventionnelle d'une onde de choc) (T_2)

Intervalle de temps entre l'origine conventionnelle et l'instant où la tension (ou le courant) a diminué jusqu'à atteindre sur la queue la moitié de la valeur de crête. Cette durée est généralement exprimée en microsecondes.

36. Enoncé de la forme d'une onde de choc

Enumération de deux valeurs, la première représentant la durée conventionnelle du front d'onde (T_1) et la seconde la durée de l'onde jusqu'à la moitié de la valeur de crête (T_2). L'onde est généralement représentée par T_1/T_2 ou $T_1 \times T_2$ en microsecondes. Les signes « / » ou « $\times$ » n'ont aucune signification mathématique.

37. Durée conventionnelle d'une onde rectangulaire

Temps pendant lequel l'onde est supérieure à 90 % de sa valeur de crête, abstraction faite des oscillations superposées.

IV. IDENTIFICATION ET VALEURS NOMINALES NORMALISÉES

38. Identification du parafoudre

Les parafoudres doivent être définis au moyen des indications suivantes, devant figurer sur leur plaque signalétique:

- tension nominale
- fréquence nominale (voir nota)
- courant de décharge nominal (en spécifiant série I ou série II et, pour le parafoudre 5 000 ampères, également série A ou série B) (voir articles 11 et 41)
- le nom du constructeur ou la marque de fabrique, le type et les repères d'identification.

Nota. — Si la fréquence nominale n'est pas spécifiée sur la plaque signalétique on considère que le parafoudre convient pour 50 et 60 Hz.

39. Tensions nominales normalisées

Les valeurs normalisées des tensions nominales (en kV eff.) des parafoudres sont les suivantes:

0,175	18	97
0,280	20	109
0,500	25	123
0,660	30	130
3	37	145
4,5	40	160
6	50	170
9	60	184
12	73	196
13	80	210
15	90	245

34. Virtual Steepness of a Wavefront

The slope of the line that determines the virtual zero time. It is usually expressed in volts or amperes per microsecond.

35. Time to Half-value on the Wavetail (Virtual Duration of an Impulse) (T_2)

The time interval between virtual zero and the instant when the voltage or current has decreased to half its peak value. This time is usually expressed in microseconds.

36. Wave Shape Designation of an Impulse

A combination of two numbers, the first representing the virtual duration of the wavefront (T_1) and the second the time of half-value of the wavetail (T_2). This usually is written as T_1/T_2 or $T_1 \times T_2$ in microseconds. The signs “/” or “ $\times$ ” have no mathematical meaning.

37. Virtual Duration of a Rectangular Wave

The time during which the wave is greater than 90% of its peak value, disregarding superimposed oscillations.

IV. IDENTIFICATION AND STANDARD RATINGS

38. Arrester Identification

Lightning arresters shall be identified by the following minimum information which shall appear on the nameplate:

- Rated voltage
- Rated frequency (see Note)
- Nominal discharge current (specifying Series I or Series II and in the case of the 5000 amperes arrester also Series A or Series B). (See Clauses 11 and 41).
- The manufacturer's name or trade mark, type and identification.

Note. — If the rated frequency is not stated on the nameplate, it is considered to be 50 or 60 cycles per second.

39. Standard Voltage Ratings

Standard values of rated voltage or arresters (in kV r.m.s.) shall be as follows:

0.175	18	97
0.280	20	109
0.500	25	123
0.660	30	130
3	37	145
4.5	40	160
6	50	170
9	60	184
12	73	196
13	80	210
15	90	245