

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 71-1

Sixième édition — Sixth edition

1976

Coordination de l'isolement

Première partie: Termes, définitions, principes et règles

Insulation co-ordination

Part 1 Terms, definitions, principles and rules



Droits de reproduction réservés — Copyright all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

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**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V E I), 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 V E I peuvent être obtenus sur demande

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI

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**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I E V), 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 I E V will be supplied on request

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC STANDARD

Publication 71-1

Sixième édition — Sixth edition

1976

Coordination de l'isolement

Première partie. Termes, définitions, principes et règles

Insulation co-ordination

Part 1. Terms, definitions, principles and rules



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

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	6
PRÉFACE	6

CHAPITRE 1: CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SECTION UN — DOMAINE D'APPLICATION ET OBJET

Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Objet	8

SECTION DEUX — DÉFINITIONS

3 Tension nominale d'un réseau triphasé	8
4 Tension la plus élevée d'un réseau triphasé	8
5 Tension la plus élevée pour le matériel	10
6 Isolation externe	10
7 Isolation interne	10
8 Isolation externe pour matériel d'intérieur	10
9 Isolation externe pour matériel d'extérieur	10
10 Isolation autorégénératrice	10
11 Isolation non autorégénératrice	10
12 Essai de type	10
13 Essai individuel	12
14 Réseau à neutre isolé	12
15 Réseau compensé par bobine d'extinction	12
16 Réseau à neutre à la terre	12
17 Facteur de défaut à la terre	12
18 Surtension	12
19 Valeur en pour un (p u) (valeur relative) d'une surtension entre phase et terre	14
20 Valeur en pour un (p u) d'une surtension entre phases	14
21 Surtension de manœuvre	14
22 Surtension de foudre	14
23 Surtension statistique de manœuvre (de foudre)	14
24 Surtension maximale conventionnelle de manœuvre (de foudre)	14
25 Surtension temporaire	16
26 Tension de tenue statistique aux chocs de manœuvre (de foudre)	16
27 Tension de tenue conventionnelle aux chocs de manœuvre (de foudre)	16
28 Tension de tenue nominale aux chocs de manœuvre (de foudre)	16
29 Tension de tenue nominale de courte durée à fréquence industrielle	16
30 Niveau d'isolement nominal	16
31 Facteur de sécurité statistique	18
32 Facteur de sécurité conventionnel	18
33 Niveau de protection d'un dispositif de protection	18
34 Facteurs de protection d'un dispositif de protection	18

SECTION TROIS — PRINCIPES DE BASE DE LA COORDINATION DE L'ISOLEMENT

35 Coordination de l'isolement	18
36 Contraintes diélectriques et autres facteurs affectant l'isolement	18
37 Gammas de tensions les plus élevées pour le matériel	20
38 Essais diélectriques	20
38 1 Types d'essais diélectriques	20
38 2 Choix des essais diélectriques	20
39 Coordination à la tension de service normale et aux surtensions temporaires	22
40 Coordination pour les surtensions de manœuvre et les surtensions de foudre	22
40 1 Choix de la méthode	24
40 2 Méthode statistique	24
40 3 Méthode conventionnelle	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7

CHAPTER 1: GENERAL CONSIDERATIONS

SECTION ONE — SCOPE AND OBJECT

Clause	
1 Scope	9
2 Object	9

SECTION TWO — DEFINITIONS

3 Nominal voltage of a three-phase system	9
4 Highest voltage of a three phase system	9
5 Highest voltage for equipment	11
6 External insulation	11
7 Internal insulation	11
8 Indoor external insulation	11
9 Outdoor external insulation	11
10 Self-restoring insulation	11
11 Non self-restoring insulation	11
12 Type test	11
13 Routine test	13
14 Isolated neutral system	13
15 Resonant earthed system (system earthed through an arc suppression coil)	13
16 Earthed neutral system	13
17 Earth fault factor	13
18 Overvoltage	13
19 Phase to earth per unit overvoltage (p u)	15
20 Phase-to-phase per unit overvoltage (p u)	15
21 Switching overvoltage	15
22 Lightning overvoltage	15
23 Statistical switching (lightning) overvoltage	15
24 Conventional maximum switching (lightning) overvoltage	15
25 Temporary overvoltage	17
26 Statistical switching (lightning) impulse withstand voltage	17
27 Conventional switching (lightning) impulse withstand voltage	17
28 Rated switching (lightning) impulse withstand voltage	17
29 Rated short duration power frequency withstand voltage	17
30 Rated insulation level	17
31 Statistical safety factor	19
32 Conventional safety factor	19
33 Protection level of a protective device	19
34 Protection factors of a protective device	19

SECTION THREE — BASIC PRINCIPLES OF INSULATION CO ORDINATION

35 Insulation co ordination	19
36 Voltage stresses and other factors affecting insulation	19
37 Ranges of highest voltages for equipment	21
38 Dielectric tests	21
38.1 Types of dielectric tests	21
38.2 Selection of the dielectric tests	21
39 Co ordination for voltages under normal operating conditions and for temporary overvoltages	23
40 Co ordination for switching and lightning overvoltages	23
40.1 Choice of the procedure	25
40.2 Statistical procedure	25
40.3 Conventional procedure	27

CHAPITRE II: NIVEAUX D'ISOLEMENT NORMALISÉS POUR LE MATÉRIEL DE LA GAMME A

Articles	Pages
41 Indications générales	28
42 Tableaux des niveaux d'isolement normalisés	28

CHAPITRE III: NIVEAUX D'ISOLEMENT NORMALISÉS POUR LE MATÉRIEL DE LA GAMME B

43 Indications générales	32
44 Tableau des niveaux d'isolement normalisés	32
45 Choix du niveau d'isolement	32

CHAPITRE IV: NIVEAUX D'ISOLEMENT NORMALISÉS POUR LE MATÉRIEL DE LA GAMME C

46 Indications générales	34
47 Tableau des niveaux d'isolement normalisés pour la gamme des tensions les plus élevées pour le matériel égales ou supérieures à 300 kV	34
48 Tension de tenue nominale aux chocs de manœuvre	34
49 Tension de tenue nominale aux chocs de foudre	38

CHAPITRE V: CONDITIONS GÉNÉRALES D'ESSAIS

50 Généralités	40
51 Essais aux chocs de manœuvre et de foudre	40
52 Essai de décharge disruptive à 50%	40
53 Essai de tenue sous 15 chocs	42
54 Essai de tenue conventionnel aux chocs	42
55 Essais de tenue diélectrique de courte durée à fréquence industrielle	44

CHAPTER II: STANDARD INSULATION LEVELS FOR EQUIPMENT IN RANGE A

Clause	Pages
41 General indications	29
42 Tables of standard insulation levels	29

CHAPTER III: STANDARD INSULATION LEVELS FOR EQUIPMENT IN RANGE B

43 General indications	33
44 Table of standard insulation levels	33
45 Choice of the insulation level	33

CHAPTER IV: STANDARD INSULATION LEVELS FOR EQUIPMENT IN RANGE C

46 General indications	35
47 Table of standard insulation levels for highest voltage range for equipment equal to or greater than 300 kV	35
48 Rated switching impulse withstand voltage	35
49 Rated lightning impulse withstand voltage	39

CHAPTER V: GENERAL TESTING PROCEDURE

50 General	41
51 Switching and lightning impulse withstand tests	41
52 50% disruptive discharge test	41
53 Fifteen impulse withstand test	43
54 Conventional impulse withstand test	43
55 Short duration power frequency voltage withstand tests	45

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

COORDINATION DE L'ISOLEMENT

Première partie: Termes, définitions, principes et règles

PRÉAMBULE

- 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

PRÉFACE

La présente publication a été établie par le Comité d'Etudes n° 28 de la CEI: Coordination de l'isolement

Elle constitue la sixième édition de la Publication 71 de la CEI: Coordination de l'isolement, et elle remplace la cinquième édition parue en 1972, qui ne traitait que des matériels de tension la plus élevée pour le matériel égale ou supérieure à 100 kV, et la quatrième édition parue en 1967, restée valable pour les matériels dont la tension la plus élevée pour le matériel est supérieure à 1 kV mais inférieure à 100 kV

Elle constitue la première partie de la Publication 71 de la CEI

La Publication 71 2 (en préparation) constituera le Guide d'application pour la coordination de l'isolement des matériels électriques

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Tel-Aviv en 1966, à Melbourne en 1969, à Milan en 1971 et à Athènes en 1972. A la suite de cette dernière réunion, le projet, document 28(Bureau Central)41, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1973. Des modifications, document 28(Bureau Central)43, furent soumises à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en juillet 1974.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d.)	Egypte	Royaume Uni
Allemagne	Finlande	Suède
Australie	France	Suisse
Autriche	Italie	Turquie
Belgique	Japon	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Canada	Norvège	Yougoslavie
Chine	Pays Bas	
Danemark	Pologne	

Note explicative

Le Conseil de la Commission Electrotechnique Internationale ayant décidé, en juin 1973, de désigner par le mot «normes» les «recommandations» de la CEI, la présente publication qui, suivant l'ancienne terminologie, aurait été intitulée «Recommandation», paraît donc sous l'appellation «Norme». Il ne devrait résulter de ce changement aucune difficulté dans l'utilisation pratique. En effet, le texte a été rédigé de façon telle que pour tous les cas où l'application à un matériel particulier risquerait de poser un problème, le Comité d'Etudes compétent pour ce matériel conserve une marge de liberté lui permettant de résoudre la difficulté de façon raisonnable.

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication

Publications n°s	60:	Techniques des essais à haute tension
	99 1A:	Premier complément à la Publication 99-1 (1958): Recommandations pour les parafoudres. Première partie: Parafoudres à résistance variable
	76:	Transformateurs de puissance
	186:	Transformateurs de tension

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INSULATION CO-ORDINATION

Part 1: Terms, definitions, principles and rules

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 publication has been prepared by IEC Technical Committee No. 28 Insulation Co-ordination

It forms the sixth edition of IEC Publication 71 Insulation Co-ordination, and replaces the fifth edition published in 1972, which dealt only with equipment of highest voltage for the equipment equal to or greater than 100 kV and the fourth edition, published in 1967, which had remained valid for equipment for which the highest voltage for the equipment is greater than 1 kV and less than 100 kV.

It forms Part 1 of IEC Publication 71

IEC Publication 71-2 (in preparation) will constitute the Application Guide for the Insulation Co-ordination of Electrical Equipment

Drafts were discussed at the meetings held in Tel-Aviv in 1966, in Melbourne in 1969, in Milan in 1971 and in Athens in 1972. As a result of this last meeting the draft, Document 28(Central Office)41, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1973. Amendments, Document 28(Central Office)43, were submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in July 1974.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	France	Sweden
Austria	Germany	Switzerland
Belgium	Italy	Taiwan
Canada	Japan	Union of Soviet Socialist Republics
China	Netherlands	United Kingdom
Denmark	Norway	Yugoslavia
Egypt	Poland	
Finland	South Africa (Republic of)	

Explanatory note

The Council of the International Electrotechnical Commission having decided, in June 1973, that "recommendations" of the IEC should be called 'standards', the present publication which, in accordance with the old terminology would have been entitled "recommendation", now appears under the designation 'standard'. This modification should not give rise to any difficulties in the practical use of this publication. The text has, in fact, been worded in such a fashion that for all those cases where application to a particular equipment might present some difficulty the relevant Technical Committee for this equipment has always sufficient freedom of action to resolve the problem in an appropriate way.

Other IEC publications quoted in this publication

Publications Nos	60:	High voltage Test Techniques
	99-1A:	First supplement to Publication 99-1 (1958): Recommendations for Lightning Arresters, Part 1: Non linear Resistor Type Arresters
	76:	Power Transformers
	186:	Voltage Transformers

COORDINATION DE L'ISOLEMENT

Première partie : Termes, définitions, principes et règles

CHAPITRE I: CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES

SECTION UN — DOMAINE D'APPLICATION ET OBJET

1 Domaine d'application

La présente norme s'applique aux matériels pour réseaux à tension alternative triphasée dont la tension la plus élevée pour le matériel est supérieure à 1 kV

La présente norme ne traite que de l'isolement entre phase et terre, mis à part quelques définitions. Des normes pour l'isolement autre que l'isolement entre phase et terre sont à l'étude.

2 Objet

L'objet de la présente norme est de spécifier l'isolement des divers matériels utilisés dans une installation donnée. Il appartient à chaque Comité chargé d'une catégorie de matériel de spécifier le niveau d'isolement et de réglementer les conditions d'essais appropriées à ce matériel, en prenant en considération les recommandations données dans les sections suivantes, en particulier, pour les essais prévus dans cette norme, les valeurs des tensions de tenue normalisées devront être choisies parmi les niveaux d'isolement normalisés de la présente publication.

Cette norme sera complétée par la Publication 71-2 (en préparation) qui constituera le Guide d'application.

SECTION DEUX — DÉFINITIONS

Les définitions suivantes ont été adoptées pour la présente norme.

3 Tension nominale d'un réseau triphasé

Valeur efficace de la tension entre phases par laquelle le réseau est dénommé, et à laquelle certaines caractéristiques de fonctionnement de ce réseau se réfèrent.

4 Tension la plus élevée d'un réseau triphasé

Valeur efficace de la tension entre phases la plus haute qui apparaît à un instant quelconque et en un point quelconque du réseau dans les conditions d'exploitation normales. Cette valeur ne tient pas compte des variations transitoires (par exemple dues aux manœuvres dans le réseau) ni des variations temporaires de la tension dues à des conditions anormales du réseau (par exemple dues aux défauts ou aux déclenchements brusques de charges importantes).

INSULATION CO-ORDINATION

Part 1: Terms, definitions, principles and rules

CHAPTER I: GENERAL CONSIDERATIONS

SECTION ONE — SCOPE AND OBJECT

1 Scope

This standard applies to equipment for three-phase a.c. systems, having a highest voltage for equipment above 1 kV.

This standard covers only phase-to-earth insulation, except in respect of some definitions. Standards for insulation other than phase-to-earth insulation are under study.

2 Object

The object of this standard is to specify the insulation of the various items of equipment used in a given installation. Each Apparatus Committee is responsible for specifying the insulation level and test procedure suitable for its equipment, taking into consideration the recommendations given in the following sections, in particular, for the tests prescribed in this standard, the values of the rated withstand voltages shall be chosen from the standardized insulation levels of this publication.

This standard will be supplemented by Publication 71-2 (in preparation) which will constitute the Application Guide.

SECTION TWO — DEFINITIONS

The following definitions have been adopted for the purpose of this standard.

3 Nominal voltage of a three-phase system

The r.m.s. phase-to-phase voltage by which the system is designated and to which certain operating characteristics of the system are related.

4 Highest voltage of a three-phase system

The highest r.m.s. phase-to-phase voltage which occurs under normal operating conditions at any time and at any point of the system. It excludes voltage transients (such as those due to system switching) and temporary voltage variations due to abnormal system conditions (such as those due to fault conditions or the sudden disconnection of large loads).

5 Tension la plus élevée pour le matériel

Tension efficace entre phases la plus haute pour laquelle le matériel est spécifié en ce qui concerne son isolation ainsi que certaines autres caractéristiques qui sont éventuellement rattachées à cette tension dans les normes proposées pour chaque matériel

Cette tension est la valeur maximale de la tension la plus élevée du réseau pour laquelle le matériel peut être utilisé

Dans la présente norme, la tension la plus élevée pour le matériel est représentée par le symbole U_m

Note — Dans les réseaux dont la tension la plus élevée pour le matériel est égale ou supérieure à 123 kV, cette tension U_m en général ne diffère pas sensiblement de la tension la plus élevée de fonctionnement du réseau. Au dessous de 123 kV, la tension U_m peut être supérieure à la tension la plus élevée du réseau, puisque chaque valeur normalisée de U_m est applicable à des réseaux dont les tensions nominales peuvent présenter entre elles des différences allant jusqu'à 20 % (par exemple: $U_m = 24$ kV est applicable aux réseaux à 20 kV et à 22 kV), et dont les tensions les plus élevées présentent en conséquence des valeurs différentes

6 Isolation externe

Les distances dans l'air et les surfaces en contact avec l'atmosphère des isolations solides d'un matériel qui sont soumises aux contraintes diélectriques et à l'influence des conditions atmosphériques ou d'autres agents externes tels que la pollution, l'humidité, les animaux, etc

7 Isolation interne

Les éléments internes solides, liquides ou gazeux de l'isolation d'un matériel qui sont à l'abri de l'influence des conditions atmosphériques ou d'autres agents externes tels que la pollution, l'humidité, les animaux, etc

8 Isolation externe pour matériel d'intérieur

Isolation externe destinée à être utilisée à l'intérieur d'un bâtiment et, par conséquent, à l'abri des intempéries

9 Isolation externe pour matériel d'extérieur

Isolation externe destinée à être utilisée à l'extérieur des bâtiments et pouvant, en conséquence, être soumise aux intempéries

10 Isolation autorégénératrice

Isolation qui retrouve intégralement ses propriétés isolantes après une décharge disruptive au cours d'un essai diélectrique, une telle isolation est généralement (mais pas nécessairement) une isolation externe

11 Isolation non autorégénératrice

Isolation qui perd ses propriétés isolantes, ou ne les retrouve pas intégralement, après une décharge disruptive au cours d'un essai diélectrique, une telle isolation est généralement (mais pas nécessairement) une isolation interne

12 Essai de type

Essai effectué sur un seul appareil ou sur quelques exemplaires d'un même modèle et exécuté en vue de démontrer que tous les appareils construits selon la même spécification et possédant les mêmes détails essentiels seraient capables de supporter le même essai. En général, il n'est pas répété à chaque fourniture

5 Highest voltage for equipment

The highest 1 m s phase-to-phase voltage for which the equipment is designed in respect of its insulation as well as other characteristics which relate to this voltage in the relevant equipment standards

This voltage is the maximum value of the highest voltage of the system for which the equipment may be used

In this standard, the highest voltage for equipment will be represented by U_m

Note — In systems with highest voltage for equipment equal to or greater than 123 kV, this voltage U_m in general does not materially differ from the highest value of the system operating voltage. Below 123 kV the voltage U_m may be higher than the highest system voltage since each standard value of U_m applies to different systems the nominal voltage of which may differ by as much as 20% (for instance: $U_m = 24$ kV covers 20 kV and 22 kV) and having therefore different values of the highest system voltage

6 External insulation

The distances in air and the surfaces in contact with open air of solid insulation of the equipment which are subject to dielectric stresses and to the effects of atmospheric and other external conditions such as pollution, humidity, vermin, etc

7 Internal insulation

The internal solid, liquid or gaseous parts of the insulation of equipment which are protected from the effects of atmospheric and other external conditions such as pollution, humidity, vermin, etc

8 Indoor external insulation

External insulation which is designed to operate inside buildings and consequently not exposed to the weather

9 Outdoor external insulation

External insulation which is designed to operate outside buildings and consequently exposed to the weather

10 Self-restoring insulation

Insulation which completely recovers its insulating properties after a disruptive discharge caused by the application of a test voltage, insulation of this kind is generally, but not necessarily, external insulation

11 Non-self-restoring insulation

Insulation which loses its insulating properties or does not recover them completely, after a disruptive discharge caused by the application of a test voltage, insulation of this kind is generally, but not necessarily, internal insulation

12 Type test

A test made on one piece of equipment or on several similar pieces intended to show that all pieces of equipment made to the same specification and having the same essential details would pass an identical test, it is usually not repeated on different deliveries

13 Essai individuel

Essai auquel tous les appareils d'une série sont soumis

14 Réseau à neutre isolé

Réseau dont le neutre n'a aucune connexion intentionnelle à la terre sauf à travers des appareils de signalisation, de mesure ou de protection de très grande impédance

15 Réseau compensé par bobine d'extinction

Réseau dont le neutre est réuni à la terre par une bobine dont la réactance est de valeur telle que, lors d'un défaut entre une phase du réseau et la terre, le courant inductif à fréquence industrielle qui circule entre le défaut et la bobine neutralise essentiellement la composante capacitive à fréquence fondamentale du courant de défaut

Note — Dans un réseau compensé par bobine d'extinction, le courant résiduel dans le défaut est limité de telle sorte que l'arc de défaut dans l'air s'éteigne en général spontanément

16 Réseau à neutre à la terre

Réseau dont le neutre est relié à la terre, soit directement, soit par une résistance ou réactance de valeur assez faible pour réduire les oscillations transitoires et améliorer les conditions de fonctionnement de la protection sélective contre les défauts à la terre

17 Facteur de défaut à la terre

En un emplacement défini d'un réseau triphasé (qui sera généralement le point d'installation d'un matériel) et pour un schéma d'exploitation donné de ce réseau, rapport entre la tension efficace la plus élevée à la fréquence du réseau entre une phase saine et la terre pendant un défaut à la terre (affectant une phase quelconque ou plusieurs en un point quelconque du réseau) et la tension efficace entre phase et terre à la fréquence du réseau qui serait obtenue à l'emplacement considéré en l'absence du défaut

Notes 1 — Ce facteur est un rapport numérique (supérieur à 1 unité) qui caractérise, d'une façon générale, les conditions de mise à la terre du neutre d'un réseau, vues de l'emplacement considéré, indépendamment de la valeur particulière actuelle de la tension de fonctionnement à cet emplacement

Le «facteur de défaut à la terre» est le produit par $\sqrt{3}$ du «facteur de mise à la terre» utilisé antérieurement

2 — Les facteurs de défaut à la terre sont calculables à partir des valeurs des impédances du réseau dans les systèmes de composantes symétriques, telles qu'elles sont vues de l'emplacement considéré en adoptant pour les machines tournantes les réactances subtransitoires

3 — Lorsque pour tous les schémas d'exploitation possibles la réactance homopolaire est inférieure au triple de la réactance directe et que la résistance directe ne dépasse pas la réactance directe le facteur de défaut à la terre ne dépasse pas 1,4

18 Surtension

Toute tension fonction du temps entre un conducteur de phase et la terre ou entre deux conducteurs de phase, dont la ou les valeurs de crête dépassent la valeur de crête ($U_m \sqrt{2}/\sqrt{3}$ ou $U_m \sqrt{2}$ respectivement) correspondant à la tension la plus élevée pour le matériel

Note — Les surtensions sont toujours des phénomènes transitoires. On distingue en gros les surtensions fortement amorties et de durée relativement courte (voir les articles 21 et 22) et les surtensions non amorties ou faiblement amorties et de durée relativement longue (voir l'article 25). La frontière entre ces deux groupes ne peut cependant pas être fixée avec précision

13 Routine test

A test to which each piece of equipment is subjected

14 Isolated neutral system

A system which has no intentional connection to earth except through indicating, measuring or protective devices of very high impedance

15 Resonant earthed system (system earthed through an arc-suppression coil)

A system in which the neutral is earthed through a reactor, the reactance having a value such that during a single phase-to-earth fault, the power frequency inductive current passed by this reactor substantially neutralizes the power-frequency capacitive component of the earth fault current

Note — With resonant earthing of a system the residual current in the fault is limited to such an extent that an arcing fault in air is usually self-extinguishing

16 Earthed neutral system

A system in which the neutral is connected to earth, either solidly or through a resistance or reactance of a value low enough to reduce materially any transient oscillations and to improve the conditions for selective earth fault protection

17 Earth fault factor

At a selected location of a three-phase system (generally the point of installation of an equipment) and for a given system configuration, the ratio of the highest r.m.s. phase-to-earth power-frequency voltage on a sound phase during a fault to earth (affecting one or more phases at any point) to the r.m.s. phase-to-earth power-frequency voltage which would be obtained at the selected location without the fault

Notes 1 — This factor is a pure numerical ratio (higher than 1) and characterizes in general terms the earthing conditions of a system as viewed from the selected location, independently of the actual operating value of the voltage at that location

The earth fault factor is the product of $\sqrt{3}$ and the ‘factor of earthing’ which has been used in the past

2 — The earth fault factors are calculated from the phase sequence impedance components of the system, as viewed from the selected location, using for any rotating machines the subtransient reactances

3 — If, for all credible system configurations, the zero-sequence reactance is less than three times the positive sequence reactance and if the zero-sequence resistance does not exceed the positive sequence reactance, the earth fault factor will not exceed 1.4

18 Overvoltage

Any time-dependent voltage between one phase and earth or between phases having a peak value or values exceeding the corresponding peak value ($U_m \sqrt{2}/\sqrt{3}$ or $U_m \sqrt{2}$ respectively) derived from the highest voltage for equipment

Note — Overvoltages are always transitory phenomena. A broad distinction may be made between highly damped overvoltages of relatively short duration (see Clauses 21 and 22) and undamped or only weakly damped overvoltages of relatively long duration (see Clause 25). The border-line between these two groups cannot be clearly fixed.