

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 60-1

Première édition — First edition

1973

Techniques des essais à haute tension

Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais

High-voltage test techniques

Part 1: General definitions and test requirements



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**
Publié trimestriellement
- **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.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres 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**
Published quarterly
- **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.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 60-1

Première édition — First edition

1973

Techniques des essais à haute tension

Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais

High-voltage test techniques

Part 1: General definitions and test requirements



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	4
PRÉFACE	4
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
SECTION DEUX — DÉFINITIONS GÉNÉRALES	
3. Chocs	6
3.1 Chocs de foudre et de manœuvres	6
4. Caractéristiques relatives à la décharge disruptive et aux tensions d'essais	8
4.1 Décharge disruptive	8
4.2 Valeur de la tension d'essai	8
4.3 Tension de décharge disruptive	8
4.4 Caractéristiques présumées d'une tension d'essai	8
4.5 Probabilité de décharge disruptive p	8
4.6 Probabilité de tenue	10
4.7 Tension de tenue nominale	10
4.8 Tension de décharge disruptive assurée	10
4.9 Tension 50% de décharge disruptive	10
4.10 Tension $x\%$ de décharge disruptive	10
5. Classification des isolations	10
5.1 Isolation externe	10
5.2 Isolation interne	10
5.3 Isolation autorégénératrice	10
5.4 Isolation non autorégénératrice	10
SECTION TROIS — PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX MODALITÉS D'ESSAIS ET AU CONDITIONNEMENT DE L'OBJET EN ESSAI	
6. Dispositions générales de l'objet en essai	12
7. Essais à sec	12
8. Essais sous pluie	12
8.1 Modalités révisées des essais sous pluie	12
8.2 Modalités traditionnelles d'essais sous pluie sous tension alternative	14
9. Essais sous pollution artificielle	16
9.1 Préparation de l'objet en essai	16
9.2 Modalités d'essai	18
9.3 Degré de la pollution	20
10. Conditions atmosphériques	20
10.1 Facteurs de correction atmosphérique	20
10.2 Atmosphère normale de référence	20
10.3 Facteurs de correction de densité de l'air et de l'humidité	22
10.4 Mesure de l'humidité	22
ANNEXE A — Production du brouillard salin	26
ANNEXE B — Pollution prédéposée, application de la couche et processus d'humidification	28
ANNEXE C — Mesure du degré de pollution	32
FIGURES	34

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
SECTION ONE — GENERAL	
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
SECTION TWO — GENERAL DEFINITIONS	
3. Impulses	7
3.1 Lightning and switching impulses	7
4. Characteristics related to disruptive discharge and test voltages	9
4.1 Disruptive discharge	9
4.2 Value of test voltage	9
4.3 Disruptive discharge voltage	9
4.4 Prospective characteristics of a test voltage	9
4.5 Disruptive discharge probability p	9
4.6 Withstand probability	11
4.7 Rated withstand voltage	11
4.8 Assured disruptive discharge voltage	11
4.9 50% disruptive discharge voltage	11
4.10 $x\%$ disruptive discharge voltage	11
5. Classification of insulation	11
5.1 External insulation	11
5.2 Internal insulation	11
5.3 Self-restoring insulation	11
5.4 Non-self-restoring insulation	11
SECTION THREE — GENERAL REQUIREMENTS RELATING TO TEST PROCEDURE AND TEST OBJECTS	
6. General arrangement of the test object	13
7. Dry tests	13
8. Wet tests	13
8.1 Revised wet test procedure	13
8.2 Conventional procedures for wet tests with alternating voltage	15
9. Artificial pollution tests	17
9.1 Preparation of test object	17
9.2 Test procedures	19
9.3 Degree of pollution	21
10. Atmospheric conditions	21
10.1 Atmospheric correction factors	21
10.2 Standard reference atmosphere	21
10.3 Air density and humidity correction factors	23
10.4 Measurement of humidity	23
APPENDIX A — Production of saline fog	27
APPENDIX B — Pre-deposition of pollution, coating and wetting procedure	29
APPENDIX C — Measurement of the degree of pollution	33
FIGURES	34

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TECHNIQUES DES ESSAIS À HAUTE TENSION

Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais

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 recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 42 de la CEI: Technique des essais à haute tension.

Elle constitue la révision de la partie de la Publication 60 de la CEI, 1962, qui traite des prescriptions générales relatives aux essais et plus particulièrement des sections un, deux et trois. Une autre recommandation, la Publication 60-2 de la CEI (troisième édition): Modalités d'essais, forme les sections quatre, cinq, six et sept. Un document final: Dispositifs de mesure approuvés, couvrant la section huit et l'annexe de la Publication 60 de la CEI, 1962, est en cours de préparation avec un guide d'application.

A une réunion tenue à Bucarest en 1962, une discussion générale avait eu lieu au sujet des modifications et additifs à prévoir pour la Publication 60 de la CEI, alors en cours d'impression. Il en résulta des projets qui furent diffusés et discutés à Aix-les-Bains en 1964, à Tokyo en 1965 et à Londres en 1968. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif, document 42(Bureau Central)14, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en juin 1970. En raison des votes négatifs émis par la France et l'U.R.S.S., un projet révisé, documents 42(Bureau Central)21 et 42(Bureau Central)21A, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Procédure des Deux Mois en mars et avril 1972. Par ces démarches successives, les votes négatifs furent éliminés.

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

Afrique du Sud (République d')	Finlande	Portugal
Allemagne	France	Roumanie
Australie	Hongrie	Royaume-Uni
Autriche	Israël	Suède
Belgique	Italie	Suisse
Bésil	Japon	Tchécoslovaquie
Canada	Norvège	Turquie
Danemark	Pays-Bas	Union des Républiques
Etats-Unis d'Amérique	Pologne	Socialistes Soviétiques
		Yougoslavie

Etant donné qu'il est nécessaire de réimprimer la première édition de la Publication 60-1, il a été décidé de saisir cette occasion pour corriger, au paragraphe 9.1, l'erreur commise sur la formule de phosphate trisodique. L'article 9 de la première édition faisait référence à un futur rapport de la CEI qui contiendrait des informations spécifiques sur les essais de pollution artificielle pour isolateurs à haute tension désignés aux réseaux à courant alternatif. Comme ce rapport est paru en 1975, les références le concernant ont été mises à jour.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE TEST TECHNIQUES

Part 1: General definitions and test requirements

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 42, High-Voltage Testing Techniques.

It constitutes a revision of that part of IEC Publication 60, 1962, which deals with general test specifications, more specifically Sections One, Two and Three. Another recommendation, IEC Publication 60-2 (Third edition): Test Procedures, covers Sections Four, Five, Six and Seven. A final document: Approved Measuring Devices, covering Section Eight and the Appendix of IEC Publication 60, 1962, is under preparation together with an Application Guide.

During a meeting in Bucharest in 1962, a general discussion was held concerning what modifications and addendums were foreseen for the IEC Publication 60, then under printing. Subsequent drafts were circulated and discussed in Aix-les-Bains in 1964, in Tokyo in 1965 and in London in 1968. As a result of this latter meeting, a final draft, document 42(Central Office)14, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1970. Due to negative votes from France and the U.S.S.R., a revised draft, documents 42(Central Office)21 and 42(Central Office)21A, was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in March and April 1972. By these successive procedures, the negative votes were eliminated.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Germany	Romania
Austria	Hungary	South Africa (Republic of)
Belgium	Israel	Sweden
Brazil	Italy	Switzerland
Canada	Japan	Turkey
Czechoslovakia	Netherlands	Union of Soviet
Denmark	Norway	Socialist Republics
Finland	Poland	United Kingdom
France	Portugal	United States of America
		Yugoslavia

Since it was necessary to re-print the first edition of Publication 60-1, it was decided to take this opportunity of correcting the error concerning the formula for trisodium phosphate in Sub-clause 9.1. In Clause 9 of the first edition reference was made to a future IEC Report in which specific information on artificial pollution tests for k.v. insulators to be used on a.c. systems would be given. As this report was published in 1975, the references to it have now been updated.

TECHNIQUES DES ESSAIS À HAUTE TENSION

Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

La présente recommandation est applicable:

- aux essais diélectriques en tension continue;
- aux essais diélectriques en tension alternative;
- aux essais diélectriques en tension de choc;
- aux essais en courant de choc.

2. Objet

L'objet de la présente recommandation est:

- de définir les termes d'application générale;
- de présenter les prescriptions générales relatives à l'objet en essai et les modalités d'essais.

Les définitions et prescriptions relatives à certains essais particuliers sont données dans la Publication 60-2 de la CEI: Techniques des essais à haute tension. Deuxième partie: Modalités d'essais, et celles concernant les appareils de mesures approuvés et les méthodes de contrôle seront données dans la future Publication 60-3 de la CEI et dans un guide d'application (révision de la section huit et de l'annexe de la Publication 60 de la CEI, 1962).

SECTION DEUX — DÉFINITIONS GÉNÉRALES

3. Chocs

Un choc est une tension ou un courant transitoire apériodique appliqué intentionnellement qui habituellement croît rapidement jusqu'à une valeur de crête, puis décroît plus lentement jusqu'à zéro. Un tel choc est en général bien représenté par la somme de deux exponentielles.

Pour des besoins spéciaux, des chocs ayant des fronts approximativement linéaires ou des chocs de forme oscillante ou approximativement rectangulaire sont utilisés.

Le terme « choc » doit être distingué du terme « surtension » qui se réfère aux phénomènes transitoires se produisant dans les équipements électriques et les réseaux en service.

3.1 Chocs de foudre et de manœuvres

Une distinction est faite entre les chocs de foudre et les chocs de manœuvres d'après la durée du front. Les chocs, dont les durées du front sont comprises entre moins de une à quelques dizaines de microsecondes, sont en général considérés comme étant des chocs de foudre et ceux qui ont une durée du front de quelques dizaines à quelques milliers de microsecondes comme étant des chocs de manœuvres. Généralement, les chocs de manœuvres sont également caractérisés par des durées totales considérablement plus longues que celles des chocs de foudre.

Note. — Si besoin est, une distinction plus rigoureuse peut être faite par le Comité d'Etudes intéressé. Une telle distinction est faite dans la Publication 99-1 de la CEI: Parafoudres, Première partie: Parafoudres à résistance variable pour réseaux à courant alternatif, et est basée sur une valeur conventionnelle de la durée du front de 30 μ s.

HIGH-VOLTAGE TEST TECHNIQUES

Part 1: General definitions and test requirements

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

This recommendation is applicable to:

- dielectric tests with direct voltage;
- dielectric tests with alternating voltage;
- dielectric tests with impulse voltage;
- tests with impulse current.

2. Object

The object of this recommendation is:

- to define terms of general applicability;
- to present general requirements regarding test objects and test procedures.

Definitions and requirements concerning specific types of tests are given in IEC Publication 60-2, High Voltage Test Techniques, Part 2: Test Procedures, and those concerning approved measuring devices and checking methods will be given in the future IEC Publication 60-3 and an Application Guide (revision of Section Eight and of the Appendix of IEC Publication 60, 1962).

SECTION TWO — GENERAL DEFINITIONS

3. Impulses

An impulse is an intentionally applied aperiodic transient voltage or current which usually rises rapidly to a peak value and then falls more slowly to zero. Such an impulse is in general well represented by the sum of two exponentials.

For special purposes, impulses having approximately linearly rising fronts or of oscillating or approximately rectangular form are used.

The term “impulse” is to be distinguished from the term “surge” which refers to transients occurring in electrical equipment or networks in service.

3.1 Lightning and switching impulses

A distinction is made between lightning impulses and switching impulses on the basis of the duration of the front. Impulses with front durations from less than one up to a few tens of microseconds are in general considered as lightning impulses and those having front durations of some tens up to thousands of microseconds as switching impulses. Generally, switching impulses are also characterized by considerably longer total durations than those of lightning impulses.

Note. — If required, a more rigorous distinction may be made by the relevant Technical Committee. Such a distinction is made in IEC Publication 99-1, Lightning Arresters, Part 1: Non-linear Resistor Type Arresters for a.c. Systems, and is based on a virtual front time of 30 μ s.

4. Caractéristiques relatives à la décharge disruptive et aux tensions d'essais

4.1 Décharge disruptive

Dans la présente recommandation, le terme « décharge disruptive » s'applique d'une façon générale aux phénomènes associés à la défaillance de l'isolation sous une contrainte électrique pendant lesquels la décharge court-circuite complètement l'isolation en essai, réduisant la tension appliquée entre les électrodes à une valeur nulle ou presque nulle. Il s'applique à la rupture électrique des diélectriques solides, liquides et gazeux ainsi qu'à leurs combinaisons.

Les décharges entre des électrodes ou des conducteurs intermédiaires aussi bien que des décharges momentanées peuvent se produire sous tension alternative sans réduire en permanence la tension d'essai à zéro. L'apparition de ces décharges momentanées peut dépendre des caractéristiques du circuit d'essais. Le Comité d'Etudes intéressé doit préciser si cette éventualité constitue ou non une défaillance et si l'essai doit ou non être répété.

Les décharges qui ne court-circuitent pas totalement l'isolation entre les électrodes sont appelées « décharges partielles » et sont traitées dans la Publication 270 de la CEI: Mesure des décharges partielles.

Le terme « amorçage » est utilisé lorsque la décharge disruptive se produit dans un diélectrique gazeux ou liquide.

Le terme « contournement » est utilisé lorsque la décharge disruptive apparaît le long de la surface d'un diélectrique immergé dans un milieu gazeux ou liquide.

Le terme « perforation » est utilisé lorsque la décharge disruptive se produit à travers un diélectrique solide.

Une décharge disruptive dans un diélectrique solide occasionne la perte permanente de la rigidité diélectrique de l'objet, tandis que dans les diélectriques liquides ou gazeux cette perte peut n'être que momentanée.

4.2 Valeur de la tension d'essai

La valeur de la tension d'essai est la tension, définie conformément à la Publication 60-2 de la CEI, qu'il est prévu d'appliquer au cours d'un essai.

4.3 Tension de décharge disruptive

Pour la tension continue ou alternative et les tensions de choc coupées sur ou après la crête, la tension de décharge disruptive est la valeur de la tension d'essai produisant une décharge disruptive. En ce qui concerne la définition de cette valeur, voir la Publication 60-2 de la CEI.

Pour les tensions de choc coupées sur le front, la tension de décharge disruptive est la valeur instantanée de la tension au moment où la décharge disruptive se produit (voir également le paragraphe 4.4).

Les tensions de décharge disruptive présentent des variations aléatoires et, habituellement, on doit faire un certain nombre d'essais pour constituer un échantillonnage des valeurs de tension, au sens statistique du terme. Les modalités d'essais, décrites dans la Publication 60-2 de la CEI, sont généralement basées sur des considérations statistiques. La même publication donne aussi des informations sur l'exploitation statistique des résultats d'essais.

4.4 Caractéristiques présumées d'une tension d'essai

Les caractéristiques présumées d'une tension d'essai produisant une décharge disruptive sont les caractéristiques qui auraient été obtenues si la décharge disruptive ne s'était pas produite. Lorsqu'il est fait référence aux caractéristiques présumées, ce fait devra être clairement mentionné.

4.5 Probabilité de décharge disruptive p

La probabilité de décharge disruptive est la probabilité pour que l'application d'une certaine tension présumée, d'amplitude et de forme données, produise la décharge disruptive.

4. Characteristics related to disruptive discharge and test voltages

4.1 *Disruptive discharge*

In this recommendation, the term “disruptive discharge” relates to phenomena associated with the failure of insulation under electrical stress, in which the discharge completely bridges the insulation under test, reducing the voltage between the electrodes to zero or nearly to zero. It applies to electrical breakdown in solid, liquid and gaseous dielectrics and to combinations of these.

Discharges between intermediate electrodes or conductors, as well as momentary flashovers (snap-overs), may occur with alternating voltage without permanent reduction of the test voltage to zero. The occurrence of snap-overs may depend on the characteristics of the test circuit. Whether such an occurrence constitutes a failure or not, and whether it requires a repetition of the test, should be decided by the relevant Technical Committee.

Discharges which do not completely bridge the insulation between electrodes are termed “partial discharges” and are dealt with in IEC Publication 270, Partial Discharge Measurements.

The term “sparkover” is used when a disruptive discharge occurs in a gaseous or liquid dielectric.

The term “flashover” is used when a disruptive discharge occurs over the surface of a dielectric in a gaseous or liquid medium.

The term “puncture” is used when a disruptive discharge occurs through a solid dielectric.

A disruptive discharge in a solid dielectric produces permanent loss of dielectric strength; in a liquid or gaseous dielectric, the loss may be only temporary.

4.2 *Value of test voltage*

The value of the test voltage is the voltage value, defined according to IEC Publication 60-2, which is to be applied in a test.

4.3 *Disruptive discharge voltage*

For direct voltage, alternating voltage and impulse voltages chopped at or after the crest, the disruptive discharge voltage is the value of the test voltage causing disruptive discharge. For definition of this value, see IEC Publication 60-2.

For impulse voltages chopped on the front, the disruptive discharge voltage is defined as the voltage at the instant when disruptive discharge occurs (see also Sub-clause 4.4).

Disruptive discharge voltages are subject to random variations and, usually, a number of observations must be made in order to obtain a statistically significant value of the voltage. The test procedures, described in IEC Publication 60-2, are generally based on statistical considerations. The same document also gives information on the statistical evaluation of test results.

4.4 *Prospective characteristics of a test voltage*

The prospective characteristics of a test voltage causing disruptive discharge are the characteristics which would have been obtained if no disruptive discharge had occurred. When a prospective characteristic is referred to, this should always be stated.

4.5 *Disruptive discharge probability p*

The disruptive discharge probability is the probability that the application of a certain prospective voltage value of a given shape will cause disruptive discharge.

4.6 *Probabilité de tenue*

La probabilité de tenue est la probabilité pour que l'objet en essai tienne une application d'une certaine tension présumée; d'amplitude et de forme données. Si p est la probabilité de décharge disruptive, la probabilité de tenue est ainsi $(1 - p)$.

4.7 *Tension de tenue nominale*

La tension de tenue nominale d'un objet en essai est une tension spécifiée qui caractérise l'isolation de cet objet en ce qui concerne un essai de tenue.

4.8 *Tension de décharge disruptive assurée*

Une tension de décharge disruptive assurée est une tension spécifiée qui caractérise l'isolation de cet objet en ce qui concerne un essai de tension de décharge disruptive.

4.9 *Tension 50% de décharge disruptive*

La tension 50% de décharge disruptive est la tension présumée à laquelle est associée la probabilité 50% de production d'une décharge disruptive.

4.10 *Tension x% de décharge disruptive*

La tension x% de décharge disruptive est la tension présumée à laquelle est associée la probabilité x% de production d'une décharge disruptive.

5. **Classification des isolations**

5.1 *Isolation externe*

L'isolation externe est constituée par les intervalles d'air et les surfaces exposées des isolations solides d'un appareil qui sont soumises à la fois aux contraintes diélectriques et à l'influence des conditions atmosphériques ou d'agents externes tels que la pollution, l'humidité, les animaux, etc.

5.2 *Isolation interne*

L'isolation interne est constituée par 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.

5.3 *Isolation autorégénératrice*

L'isolation autorégénératrice est l'isolation qui retrouve intégralement ses propriétés isolantes après une décharge disruptive produite par l'application d'une tension d'essai. Dans une telle isolation, les décharges disruptives se produisent généralement, mais pas nécessairement, dans la partie externe de l'isolation.

5.4 *Isolation non autorégénératrice*

L'isolation non autorégénératrice est l'isolation qui perd ses propriétés isolantes, ou ne les retrouve pas intégralement après une décharge disruptive produite par l'application d'une tension d'essai. Dans une telle isolation, les décharges disruptives se produisent généralement, mais pas nécessairement, dans la partie interne de l'isolation.

4.6 *Withstand probability*

The withstand probability is the probability that the test object will withstand one application of a certain prospective voltage value and shape. If the disruptive discharge probability is p , the withstand probability is $(1 - p)$.

4.7 *Rated withstand voltage*

The rated withstand voltage of a test object is a specified voltage value which characterizes the insulation of the object with regard to a withstand test.

4.8 *Assured disruptive discharge voltage*

An assured disruptive discharge voltage is a specified voltage value which characterizes the insulation of the object with regard to a disruptive discharge test.

4.9 *50% disruptive discharge voltage*

The 50% disruptive discharge voltage is the prospective voltage value which has a 50% probability of producing a disruptive discharge.

4.10 *x% disruptive discharge voltage*

The x% disruptive discharge voltage is the prospective voltage value which has x% probability of producing a disruptive discharge.

5. **Classification of insulation**

5.1 *External insulation*

External insulation is the air insulation and the exposed surfaces of solid insulation of equipment, which are subject both to dielectric stresses and to the effects of atmospheric and other external conditions such as pollution, humidity, vermin, etc.

5.2 *Internal insulation*

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

5.3 *Self-restoring insulation*

Self-restoring insulation is insulation which completely recovers its insulating properties after a disruptive discharge caused by the application of a test voltage. In insulation of this kind, disruptive discharges generally, but not necessarily, occur in the external part of the insulation.

5.4 *Non-self-restoring insulation*

Non-self-restoring insulation is insulation which loses its insulating properties, or does not recover them completely, after a disruptive discharge caused by the application of a test voltage. In insulation of this kind, disruptive discharges generally, but not necessarily, occur in the internal part of the insulation.

SECTION TROIS — PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX MODALITÉS D'ESSAIS ET AU CONDITIONNEMENT DE L'OBJET EN ESSAI

6. Dispositions générales de l'objet en essai

Au moment de l'essai, l'objet en essai doit être complet, avec tous ses accessoires, et il devra avoir subi le traitement normal pour un objet similaire (par exemple, par imprégnation sous vide et traitement thermique).

Les caractéristiques de décharge disruptive de l'objet en essai peuvent être affectées par la disposition d'ensemble de cet objet, par exemple par la distance aux objets voisins, par sa hauteur au-dessus du sol, par la disposition du conducteur d'amenée de tension. Une distance aux structures voisines égale à 1,5 fois le plus court trajet possible de contournement rend généralement ces effets de proximité négligeables. Des distances plus grandes peuvent être nécessaires dans le cas des essais aux chocs de manœuvres ou des essais à très haute tension pour éviter les amorçages aux structures voisines. Dans les essais sous pluie ou sous pollution, ou lorsque la répartition de tension est assez indépendante des influences externes, des distances de garde plus petites peuvent être tolérées à condition qu'aucun amorçage ne se produise aux structures voisines.

7. Essais à sec

L'objet en essai devra être sec et propre. Sauf spécification contraire du Comité d'Etudes intéressé, l'essai devra être exécuté à la température ambiante et les modalités d'application de la tension devront être telles que celles spécifiées dans la Publication 60-2 de la CEI.

8. Essais sous pluie

La méthode d'essai sous pluie, décrite au paragraphe 8.1, est une révision des méthodes antérieures et a pour but de simuler les effets de pluie naturelle sur l'isolation externe. Cette méthode est recommandée pour les essais avec tous les types de tensions d'essais et tous les types d'appareils, mais voir ci-après.

Deux méthodes antérieures, non conçues pour imiter la pluie naturelle, sont décrites au paragraphe 8.2. Elles ont été utilisées pendant de nombreuses années pour des essais sous tension alternative sur des appareils pour tension de service jusqu'à environ 400 kV et il existe de nombreux résultats obtenus par ces méthodes. Leur emploi n'est recommandé que lorsqu'une comparaison directe avec ces résultats est exigée.

8.1 Modalités révisées des essais sous pluie

L'objet en essai devra être aspergé d'eau ayant une résistivité telle que prescrite, tombant sur lui sous forme de gouttelettes dirigées de telle façon que les composantes verticales et horizontales du jet soient approximativement égales. Ces intensités sont mesurées à l'aide d'un récipient à deux compartiments ayant deux ouvertures de 100 cm² à 750 cm², une horizontale et l'autre verticale, cette dernière étant orientée vers les jets d'aspersion. Une autre pratique, généralement moins précise, consiste à ne mesurer que la composante verticale et à évaluer à l'œil que l'angle est approximativement de 45°.

Le récipient devra être placé près de l'objet en essai mais en évitant qu'il reçoive des éclaboussures venant de l'objet. Pendant la période de mesure, on devra déplacer lentement le récipient sur une surface assez large pour obtenir la moyenne de la précipitation non uniforme des gicleurs individuels.