NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60243-3

Deuxième édition
Second edition
2001-07

Rigidité diélectrique des matériaux isolants – Méthodes d'essai –

Partie 3:
Prescriptions complémentaires pour les essais aux ondes de choc 1,2/50 μs

Electric strength of insulating materials – Test methods –

Part 3:
Additional requirements for 1,2/50 μs impulse tests



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60243-3:2001

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60243-3

Deuxième édition
Second edition
2001-07

Rigidité diélectrique des matériaux isolants – Méthodes d'essai –

Partie 3: Prescriptions complémentaires pour les essais aux ondes de choc 1,2/50 μs

Electric strength of insulating materials – Test methods –

Part 3: Additional requirements for 1,2/50 μs impulse tests

© IEC 2001 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.

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http://www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE J

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RIGIDITÉ DIÉLECTRIQUE DES MATÉRIAUX ISOLANTS – MÉTHODES D'ESSAI –

Partie 3: Prescriptions complémentaires pour les essais aux ondes de choc 1,2/50 µs

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence

La Norme internationale CEI 60243-3 a été établie par le sous-comité 15E : Méthodes d'essais, du comité d'études 15 de la CEI: Matériaux isolants.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1990, dont elle constitue une révision technique.

Cette partie de la CEI 60243 doit être lue conjointement avec la CEI 60243-1.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
15E/152/FDIS	15E/154/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ELECTRIC STRENGTH OF INSULATING MATERIALS – TEST METHODS –

Part 3: Additional requirements for 1,2/50 μs impulse tests

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60243-3 has been prepared by subcommittee 15E: Methods of test, of IEC technical committee 15: Insulating materials.

This second edition cancels and replaces the first edition, published in 1993, and constitutes a technical revision.

This part of IEC 60243 should be read in conjunction with IEC 60243-1.

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

FDIS	Report on voting
15E/152/FDIS	15E/154/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2006. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2006. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

La présente Norme internationale fait partie d'une série traitant des essais prévus pour déterminer la rigidité diélectrique des matériaux isolants solides. Cette série est composée de trois parties:

Partie 1: Mesure aux fréquences industrielles (CEI 60243-1)

Partie 2: Prescriptions complémentaires pour la mesure à tension continue (CEI 60243-2)

Partie 3: Prescriptions complémentaires pour les essais aux ondes de choc 1,2/50 µs (CEI 60243-3)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

This International Standard is one of a series which deals with tests for electric strength of solid insulating materials. The series consists of three parts:

Part 1: Tests at power frequencies (IEC 60243-1)

Part 2: Additional requirements for tests using direct voltage (IEC 60243-2)

Part 3: Additional requirements for 1,2/50 µs impulse tests (IEC 60243-3)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

RIGIDITÉ DIÉLECTRIQUE DES MATÉRIAUX ISOLANTS – MÉTHODES D'ESSAI –

Partie 3: Prescriptions complémentaires pour les essais aux ondes de choc 1,2/50 µs

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60243 donne des prescriptions complémentaires à celles de la CEI 60243-1 pour la détermination de la rigidité diélectrique des matériaux isolants solides soumis à des tensions de choc 1,2/50 µs.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60243. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60243 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60243-1:1998, *Rigidité diélectrique des matériaux isolants – Méthodes d'essai – Partie 1: Essais aux fréquences industrielles*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60243, les définitions suivantes ainsi que celles données dans l'article 2 de la CEI 60243-1 s'appliquent.

3.1
onde de tension de choc pleine (voir également la figure 1)
tension transitoire apériodique qui croît rapidement jusqu'à une valeur maximale, puis décroît moins rapidement jusqu'à zéro

3.2
valeur de crête (d'une onde de tension de choc), U_P
valeur maximale de la tension

3.3
valeur de crête conventionnelle (d'une onde de tension de choc), U_1
valeur obtenue à partir de l'enregistrement d'une onde de tension de choc sur laquelle des oscillations à haute fréquence ou des dépassements d'amplitude limitée peuvent exister

3.4
origine conventionnelle (d'une onde de tension de choc) O_1
point d'intersection O_1 de la droite de tension nulle avec la droite reliant les points correspondant à 0,3 fois et 0,9 fois la valeur de crête conventionnelle sur le front d'une onde de tension de choc (voir la figure 1)

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ELECTRIC STRENGTH OF INSULATING MATERIALS – TEST METHODS –

Part 3: Additional requirements for 1,2/50 μs impulse tests

1 Scope

This part of IEC 60243 gives requirements additional to those in IEC 60243-1 for the determination of the electric strength of solid insulating materials under 1,2/50 μs impulse voltage stress.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60243. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However parties to agreements based on this part of IEC 60243 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of the IEC and the ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60243-1:1998, *Electrical strength of insulating materials – Test methods – Part 1: Tests at power frequencies*

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 60243, the following definitions, together with those given in clause 2 of IEC 60243-1, apply.

3.1
full impulse-voltage wave (and see figure 1)
aperiodic transient voltage that rises rapidly to a maximum value, then falls less rapidly to zero

3.2
peak value (of an impulse-voltage wave), U_P
maximum value of voltage

3.3
virtual peak value (of an impulse-voltage wave), U_1
value derived from a recording of an impulse-voltage wave on which high-frequency oscillations, or overshoot of a limited magnitude, may be present

3.4
virtual origin (of an impulse-voltage wave) O_1
point of intersection O_1 with the line of zero voltage of a line drawn through the points of 0,3 and 0,9 times the virtual peak value on the front of an impulse-voltage wave (see figure 1)

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.5
durée conventionnelle du front (d'une onde de tension de choc) t_1
durée égale à 1,67 fois l'intervalle de temps t_f qui sépare les instants où la tension est égale à 0,3 fois et 0,9 fois la valeur de crête (t_f, figure 1)

3.6
durée conventionnelle jusqu'à la mi-valeur t_2
intervalle de temps t_2 compris entre l'origine conventionnelle O_1 et l'instant, situé sur la queue, auquel la tension est tombée à la moitié de la valeur de crête

4 Signification des essais

Outre l'information donnée à l'article 3 de la CEI 60243-1, les points qui suivent sont à considérer quand on effectue des essais de tension de chocs.

4.1 Les matériels à haute tension peuvent être soumis à des contraintes de tension transitoires ayant pour origine des causes telles que des coups de foudre à proximité. Cela est particulièrement vrai pour des appareils tels que les transformateurs et les appareillages de connexion utilisés dans les systèmes de distribution et de transport de l'énergie électrique. L'aptitude des matériaux isolants à supporter ces tensions transitoires est importante pour déterminer la sécurité de fonctionnement des appareils isolés avec de tels matériaux.

4.2 Les tensions transitoires provoquées par la foudre peuvent être de polarité positive ou négative. Dans un champ symétrique créé entre des électrodes identiques, la polarité n'a pas d'effet sur la rigidité diélectrique. Cependant, avec des électrodes différentes l'une de l'autre, un effet de polarité prononcé peut exister. Quand des électrodes asymétriques sont utilisées pour tester des matériaux, pour lesquels l'expérimentateur n'a ni expérience ni connaissance antérieure, il est recommandé que des essais comparatifs soient effectués avec les deux sens de polarité.

4.3 La forme d'onde normalisée est une onde de 1,2/50 µs, atteignant la tension de crête en 1,2 µs environ et décroissant jusqu'à 50 % de la valeur de crête en 50 µs environ depuis l'instant correspondant au début de l'onde. Cette onde est destinée à simuler un coup de foudre qui peut frapper un système sans pour autant provoquer de claquage.

NOTE Si l'objet en cours d'essai possède des caractéristiques inductives significatives, il peut être difficile, voire impossible, d'atteindre la forme d'onde spécifiée avec moins de 5 % d'oscillations, comme il est indiqué en 8.2.2 . Cependant, les procédures décrites dans cette publication sont censées être habituellement appliquées avec des configurations d'éprouvettes et d'électrodes essentiellement capacitives. Pour des configurations plus complexes, telles que les bobines d'un appareil complet ou de modèles d'un tel appareil, il convient que les essais soient effectués conformément aux spécifications de cet appareil.

4.4 En raison du temps très court mis en jeu, l'échauffement diélectrique, les autres effets thermiques et l'influence des charges d'espace injectées peuvent être réduits pendant l'essai aux ondes de choc pour la plupart des matériaux. Ainsi les essais de choc donnent habituellement des valeurs plus élevées que la tension de crête pour des essais courts en tension alternative. En comparant la rigidité diélectrique de choc avec les valeurs obtenues à partir d'essais plus longs, on peut, pour un matériau donné, tirer des enseignements quant à la nature des défaillances dans les différents essais.

5 Electrodes et éprouvettes

L'article 4 de la CEI 60243-1 s'applique.

6 Conditionnement avant les essais

L'article 5 de la CEI 60243-1 s'applique.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.5
virtual front time (of an impulse-voltage wave) t_1
equal to 1,67 times the interval t_f between the instants when the voltage is 0,3 and 0,9 times the peak value (t_f, figure 1).

3.6
virtual time to half-value t_2
time interval t_2 between the virtual origin O_1 and the instant on the tail when the voltage has decreased to half the peak value

4 Significance of the test

In addition to the information of clause 3 of IEC 60243-1, the following points are of importance in connection with impulse-voltage tests:

4.1 High-voltage equipment may be subjected to transient voltage stresses resulting from such causes as nearby lightning strokes. This is particularly true of apparatus such as transformers and switchgears used in electrical power transmission and distribution systems. The ability of insulating materials to withstand these transient voltages is important in establishing the reliability of apparatus insulated with these materials.

4.2 Transient voltages caused by lightning may be of either positive or negative polarity. In a symmetrical field between identical electrodes, the polarity has no effect on the electric strength. However, with dissimilar electrodes, there may be a pronounced polarity effect. When assymetrical electrodes are used for testing materials with which the tester has no previous experience or knowledge, it is recommended that comparative tests be made with both directions of polarity.

4.3 The standard wave shape is a 1,2/50 μs wave, reaching peak voltage in approximately 1,2 μs, and decaying to 50 % of peak value in approximately 50 μs after the beginning of the wave. This wave is intended to simulate a lightning stroke that may strike a system without breakdown.

NOTE If the object being tested has appreciable inductive characteristics, it may be difficult or impossible to attain the specified wave shape with less than 5 % oscillations, as prescribed in 8.2.2.. However, the procedures given in this publication are expected ordinarily to be applied to configurations of test specimens and electrodes which are primarily capacitive. Testing of more complex configurations, such as between coils of completed apparatus or models of such apparatus, should be performed in accordance with the specifications for that apparatus.

4.4 Because of the short time involved, dielectric heating, other thermal effects, and the influence of injected space-charges may be reduced during impulse testing of most materials. Thus, impulse tests usually give higher values than the peak voltage of short-term ac tests. From comparisons of the impulse electric strength with the values drawn from longer time tests, inferences may be drawn as to the modes of failure under the various tests for a given material.

5 Electrodes and test specimens

Clause 4 of IEC 60243-1 is applicable.

6 Conditioning before tests

Clause 5 of IEC 60243-1 is applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7 Milieu environnant

L'article 6 de la CEI 60243-1 s'applique.

8 Appareillage électrique

8.1 Source de tension

La tension d'essai appliquée aux électrodes doit être fournie par un générateur d'impulsions ayant les caractéristiques suivantes.

8.1.1 Le choix d'une polarité positive ou négative doit être possible, une des connexions aux électrodes étant mise à la terre.

8.1.2 Les commandes du générateur doivent permettre d'adapter la forme de l'onde appliquée à l'éprouvette sous essai afin d'obtenir une durée conventionnelle de front t_1 de 1,2 µs ± 0,36 µs, et une durée conventionnelle jusqu'à la mi-valeur t_2 de 50 µs ± 10 µs (voir figure 1).

8.1.3 Le générateur doit avoir une capacité suffisante de tension et de stockage d'énergie pour appliquer des ondes de choc ayant la forme correcte à n'importe quelle éprouvette à tester, jusqu'à la tension de claquage ou jusqu'à la tension d'épreuve spécifiée du matériau.

8.1.4 La valeur de crête de la tension est considérée comme la valeur de crête conventionnelle, pourvu que les conditions du 8.2.2 soient satisfaites.

8.2 Mesure de la tension

8.2.1 Des dispositions doivent être prévues pour enregistrer l'onde de tension appliquée à l'éprouvette soumise à l'essai, et pour mesurer la tension de crête conventionnelle, la durée conventionnelle de front et la durée conventionnelle jusqu'à la mi-valeur avec une incertitude de ±5% par rapport aux valeurs réelles.

8.2.2 Si l'onde de tension possède des oscillations d'amplitude au plus égale à 5 % de la valeur de crête, et de fréquence au moins égale à 0,5 MHz, on peut tracer une courbe moyenne dont l'amplitude maximale est la valeur de crête conventionnelle. Si les variations sont de plus forte amplitude ou de fréquence inférieure, l'onde de tension n'est pas acceptable pour un essai normalisé.

9 Procédure

L'article 8 de la CEI 60243-1 s'applique.

10 Application de la tension

10.1 Essai de tension de claquage

Les essais de tension de claquage doivent être effectués selon l'article 10 de la CEI 60243-1.

10.1.1 Les chocs de tension doivent être appliqués en une série croissante de trains de trois ondes de tension. Il convient que la tension de crête du train initial soit approximativement égale à 70 % de la tension de claquage présumée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7 Surrounding medium

Clause 6 of IEC 60243-1 is applicable.

8 Electrical apparatus

8.1 Voltage source

The test voltage applied to the electrodes shall be provided by an impulse generator having the following characteristics.

8.1.1 A choice of either positive or negative polarity shall be provided, one of the connections to the electrodes being earthed.

8.1.2 Controls within the generator shall be capable of adjusting the shape of the wave applied to the test specimen under test to have a virtual front time t_1 of 1,2 μs ± 0,36 μs, and virtual time to half-value t_2 of 50 μs ± 10 μs (see figure 1).

8.1.3 The voltage capability and energy-storage capacity of the generator shall be sufficient to apply impulse waves of the proper shape to any test specimens to be tested, up to the breakdown voltage or specified proof voltage of the material.

8.1.4 The peak value of the voltage is taken as the virtual peak value, provided that the conditions of 8.2.2 are satisfied.

8.2 Voltage measurement

8.2.1 Provisions shall be made for recording the voltage wave as applied to the test specimen, and for measuring the virtual peak voltage, the virtual front time, and the virtual time to half-value within ±5 % of the true values.

8.2.2 If the voltage wave has oscillations with a magnitude of no more than 5 % of the peak value, and a frequency of at least 0,5 MHz, a mean curve may be drawn, the maximum amplitude of which is the virtual peak value. If the oscillations are of greater magnitude, or of lower frequency, the voltage wave is not acceptable for a standard test.

9 Procedure

Clause 8 of IEC 60243-1 is applicable.

10 Application of voltage

10.1 Breakdown test

Breakdown tests shall be in accordance with clause 10 of IEC 60243-1.

10.1.1 The voltage impulses shall be applied in an increasing series of sets of three waves of equal peak voltages. The peak voltage of the initial set should be approximately 70 % of the expected breakdown voltage.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.1.2 Faire croître, pour chaque train, la tension de crête de 5 % à 10 % de la valeur de crête du premier train. Le tableau 1 de la CEI 60243-1 s'applique.

10.1.3 Respecter un temps suffisant entre chocs successifs pour permettre au générateur d'être complètement chargé. Normalement un temps égal à trois fois la constante de temps de charge du générateur est suffisante.

10.1.4 On doit aussi respecter un temps suffisant entre chocs successifs pour permettre la dissipation des charges d'espace injectées. Pour beaucoup de matériaux le temps de charge du générateur couvrira bien cette éventualité. Pour les matériaux ayant un temps de rétention de charge d'espace plus long, cette caractéristique doit être spécifiée dans la feuille de spécifications du matériau. Si cette information n'est pas connue, mais qu'un temps plus long de rétention de la charge d'espace est présumée, il convient alors d'effectuer des essais complémentaires avec des temps entre chocs plus longs, afin de déterminer si une différence significative est obtenue pour les valeurs de claquage.

10.1.5 Un essai satisfaisant sur une éprouvette est un essai dans lequel les ondes de tension sont appliquées sans claquage pour au moins deux niveaux de tension avant qu'un claquage ne se produise au troisième niveau ou à un des niveaux suivant.

10.1.6 La rigidité diélectrique doit être fondée sur la valeur crête conventionnelle du dernier train de trois ondes qui a été appliqué sans claquage. La tension de claquage est la tension nominale qui correspond au train d'ondes suivant qui a provoqué le claquage.

10.1.7 Si on utilise des systèmes d'électrodes asymétriques, des essais préliminaires doivent être effectués pour déterminer la polarité qui produit la plus basse tension de claquage. Si l'on obtient des différences significatives, il convient d'utiliser la polarité donnant les résultats d'essai les plus faibles.

10.2 Essais d'épreuve

Une série de trois impulsions de tension d'épreuve spécifiée (valeur conventionnelle) doit être appliquée à l'échantillon à l'essai conformément à 10.1 de la CEI 60243-1. Si cela s'avère nécessaire pour des raisons de calibrage, jusqu'à trois chocs, avec des tensions de crête n'excédant pas 80 % de la tension d'épreuve, peuvent être appliqués avant l'application des ondes de tension d'épreuve.

11 Critère de claquage

L'article 10 de la CEI 60243-1 s'applique. La tension de claquage par choc est la tension de crête nominale qu'aurait atteint l'onde provoquant le claquage si celui-ci ne s'était pas produit. La tension de tenue est la plus haute tension de crête nominale d'un train de trois chocs n'ayant pas provoqué le claquage.

12 Nombre d'essais

L'article 11 de la CEI 60243-1 s'applique.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10.1.2 Increase the peak voltage of successive sets by 5 % to 10 % of the peak value of the first set. Table 1 of IEC 60243-1 is applicable.

10.1.3 Allow sufficient time between successive impulses for the generator to become completely charged. Normally a time of three times the charging time constant for the generator is sufficient.

10.1.4 Sufficient time shall also be allowed between successive impulses to allow dissipation of any injected space-charge. For many materials, the charging time of the generator will cover this eventuality. For materials having a longer space-charge retention time, the necessary time shall be specified in the material specification sheet. If this information is not known, but a long space-charge retention period is suspected, then additional tests should be run with longer intervals between impulses, to determine if a significant difference in breakdown values is obtained.

10.1.5 A valid test on a test specimen is one in which impulse waves are applied at at least two voltage levels without breakdown, before breakdown occurs at the third or a subsequent level.

10.1.6 The electric strength shall be based on the virtual peak voltage of the last set of three waves which was applied without breakdown. The breakdown voltage is the nominal voltage of the next set of waves causing breakdown.

10.1.7 When using asymmetrical electrode systems, preliminary tests shall be conducted to determine the polarity which yields the lower breakdown voltage. If significant differences are obtained, the polarity giving the lower test results should be used.

10.2 Proof tests

One set of three impulses of specified proof voltage (virtual value) shall be applied to the test specimen in accordance with 10.1 of IEC 60243-1. When necessary for calibration purposes, up to three impulses with peak voltages not exceeding 80 % of the proof voltage may be applied prior to the application of the proof voltage waves.

11 Criterion of breakdown

Clause 10 of IEC 60243-1 is applicable. The impulse breakdown voltage is the nominal peak voltage that the wave causing breakdown would have reached had breakdown not occurred. The withstand voltage is the highest nominal peak voltage of a set of three impulses which did not cause breakdown.

12 Number of tests

Clause 11 of IEC 60243-1 is applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

13 Rapport d'essai

13.1 Rapport complet

Sauf spécification contraire, le procès verbal d'essai doit contenir les indications suivantes:

a) l'identification complète du matériau à l'essai, une description des éprouvettes et de leur méthode de préparation;

b) la polarité des ondes de chocs;

c) la valeur moyenne (valeur centrale) des rigidités diélectriques en kV/mm et/ou des tensions de claquage en kV (non celle de l'essai d'épreuve);

d) l'épaisseur de chaque éprouvette (voir le 4.4 de la CEI 60243-1);

e) le milieu environnant pendant les essais et ses propriétés;

f) le système d'électrodes avec la polarité des électrodes si elles ne sont pas similaires;

g) les valeurs individuelles des rigidités diélectriques en kV/mm et/ou des tensions de claquage en kV (non celle de l'essai d'épreuve);

h) la température, la pression et l'humidité pendant les essais dans l'air et dans d'autres gaz; ou la température du milieu environnant quand il s'agit d'un liquide;

i) le conditionnement des éprouvettes avant les essais;

j) les niveaux initiaux de la tension nominale de crête pour chaque éprouvette;

k) l'indication du type et la position du claquage sur l'éprouvette (par exemple au bord de l'éprouvette), et lequel des derniers trains de trois impulsions a provoqué le claquage pour chaque éprouvette;

l) la position sur l'onde de tension (front, sommet ou queue) de claquage pour chaque éprouvette.

13.2 Rapport simplifié

Dans le cas d'un procès verbal très simplifié, les six premiers points et les valeurs inférieures et supérieures doivent être indiquées.

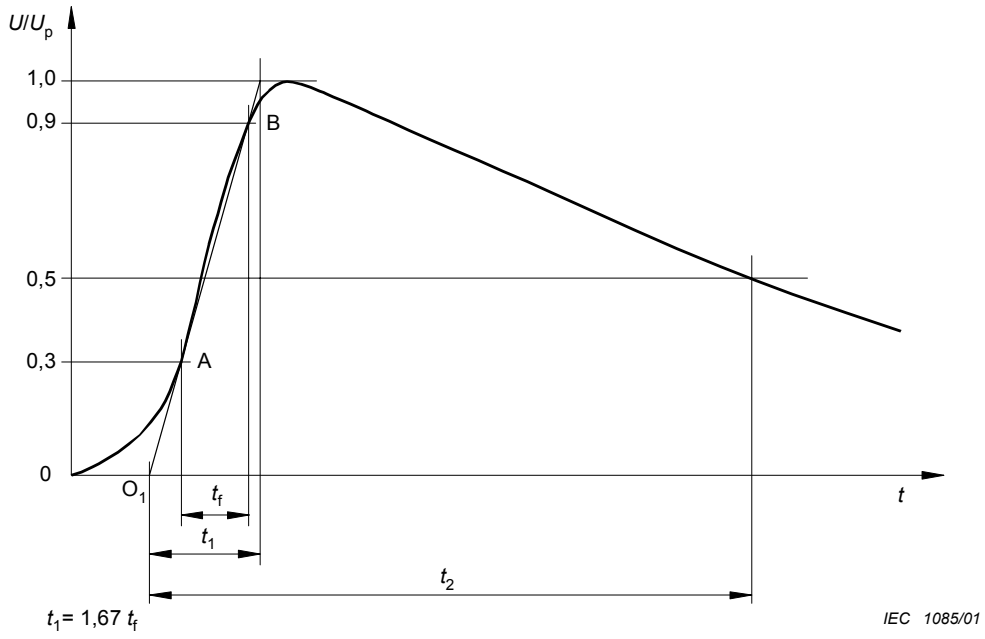

Figure 1 – Onde de tension de choc pleine

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

13 Test report

13.1 Full report

Unless otherwise specified, the report shall include the following:

a) a complete identification of the material tested, a description of the test specimens and the method of their preparation;

b) the polarity of the impulse waves;

c) the median (central value) of the electric strengths in kV/mm and/or of the breakdown voltages in kV (not that used for proof testing);

d) the thickness of each test specimen (see 4.4 of IEC 60243-1);

e) the surrounding medium during the test and its properties;

f) the electrode system with polarity of electrodes when they are dissimilar;

g) the individual values of electric strength in kV/mm and/or breakdown voltage in kV (not that used for proof testing);

h) the temperature, pressure and humidity during tests in air or other gas, or the temperature of the surrounding medium when this is a liquid;

i) the conditioning treatment before test;

j) the initial nominal peak-voltage level for each test specimen;

k) an indication of the type and position (for example, at the electrode edge) of breakdown on the test specimen, and which impulse of the last set of three impulses resulted in breakdown for each test specimen;

l) the position on the voltage wave (wave-front, peak, or wave-tail) of breakdown for each test specimen.

13.2 Short report

When the shortest statement of results is required, the first six items and the lowest and highest values shall be included.

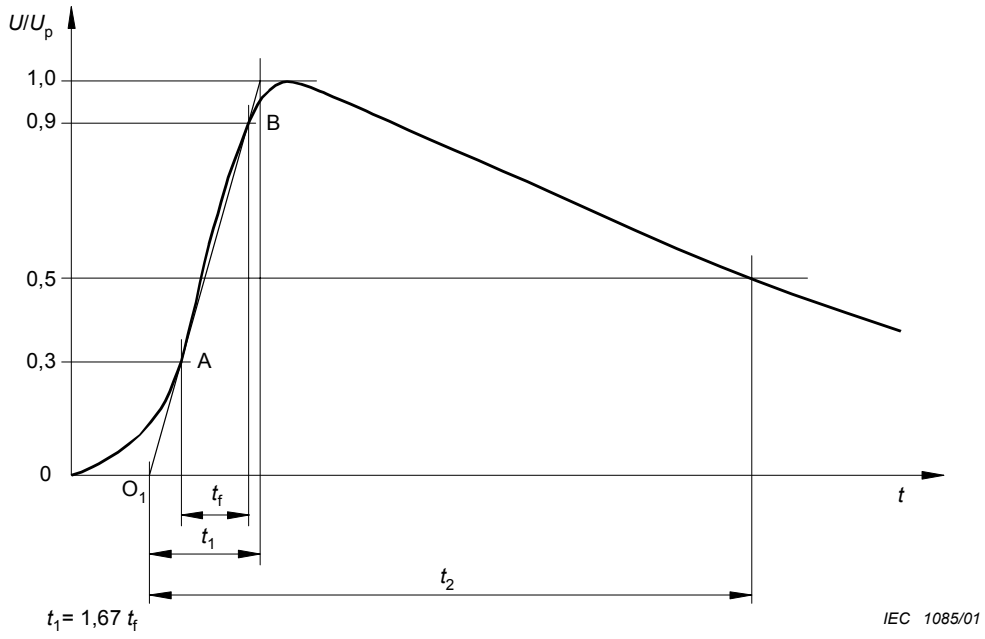

Figure 1 – Full impulse-voltage wave

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC**/CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: *(e.g. 60601-1-1)*

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard *(tick all that apply).* I am the/a:

- purchasing agent ❑
- librarian ❑
- researcher ❑
- design engineer ❑
- safety engineer ❑
- testing engineer ❑
- marketing specialist ❑

other.....

Q3 I work for/in/as a: *(tick all that apply)*

- manufacturing ❑
- consultant ❑
- government ❑
- test/certification facility ❑
- public utility ❑
- education ❑
- military ❑

other.....

Q4 This standard will be used for: *(tick all that apply)*

- general reference ❑
- product research ❑
- product design/development ❑
- specifications ❑
- tenders ❑
- quality assessment ❑
- certification ❑
- technical documentation ❑
- thesis ❑
- manufacturing ❑

other.....

Q5 This standard meets my needs: *(tick one)*

- not at all ❑
- nearly ❑
- fairly well ❑
- exactly ❑

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: *(tick all that apply)*

- standard is out of date ❑
- standard is incomplete ❑
- standard is too academic ❑
- standard is too superficial ❑
- title is misleading ❑
- I made the wrong choice ❑

other .....

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:
(1) unacceptable,
(2) below average,
(3) average,
(4) above average,
(5) exceptional,
(6) not applicable

timeliness.....
quality of writing.....
technical contents.....
logic of arrangement of contents .....
tables, charts, graphs, figures.....
other .....

Q8 I read/use the: *(tick one)*

- French text only ❑
- English text only ❑
- both English and French texts ❑

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Suisse

ou

Télécopie: **CEI**/CSC +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)
Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 GENÈVE 20
Suisse

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact: (*ex. 60601-1-1)*

.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ❑
bibliothécaire ❑
chercheur ❑
ingénieur concepteur ❑
ingénieur sécurité ❑
ingénieur d'essais ❑
spécialiste en marketing ❑
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ❑
comme consultant ❑
pour un gouvernement ❑
pour un organisme d'essais/ certification ❑
dans un service public ❑
dans l'enseignement ❑
comme militaire ❑
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ❑
une recherche de produit ❑
une étude/développement de produit ❑
des spécifications ❑
des soumissions ❑
une évaluation de la qualité ❑
une certification ❑
une documentation technique ❑
une thèse ❑
la fabrication ❑
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

pas du tout ❑
à peu près ❑
assez bien ❑
parfaitement ❑

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ❑
la norme est incomplète ❑
la norme est trop théorique ❑
la norme est trop superficielle ❑
le titre est équivoque ❑
je n'ai pas fait le bon choix ❑
autre(s) .....

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun .....
qualité de la rédaction.....
contenu technique .....
disposition logique du contenu .....
tableaux, diagrammes, graphiques, figures.....
autre(s) .....

Q8 Je lis/utilise: *(une seule réponse)*

uniquement le texte français ❑
uniquement le texte anglais ❑
les textes anglais et français ❑

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

--`,,`,,`-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

ISBN 2-8318-5891-7



ICS 17.220.99; 29.035.01

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale