NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
1180-1

Première édition
First edition
1992-10

Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension

Partie 1:
Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais

High-voltage test techniques for low-voltage equipment

Part 1:
Definitions, test and procedure requirements

Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1180-1: 1992

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
  Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

– la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électro-technique;*

– la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*

– la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

– la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
  Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

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

Graphical and letter symbols

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

– IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*

– IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*

– IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

– IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

NORME INTERNATIONALE
INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
1180-1

Première édition
First edition
1992-10

Techniques des essais à haute tension pour matériels à basse tension

Partie 1:
Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais

High-voltage test techniques for low-voltage equipment

Part 1:
Definitions, test and procedure requirements

© CEI 1992 Droits de reproduction réservés — Copyright – all rights reserved

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

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE U

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

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 8

INTRODUCTION 10

Articles

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application 12
1.2 Références normatives 12

SECTION 2: DÉFINITIONS

2.1 Technique des chocs et isolation 14
2.1.1 Choc 14
2.1.2 Claquage partiel 14
2.1.3 Distance d'isolement [VEI 441-17-31] 14
2.1.4 Ligne de fuite [VEI 151-03-37] 14
2.1.5 Isolation solide 14

2.2 Caractéristiques relatives à la décharge disruptive et aux tensions d'essai 14
2.2.1 Décharge disruptive 14
2.2.2 Caractéristiques de la tension d'essai 16
2.2.3 Tension de décharge disruptive 16
2.2.4 Tension de tenue 16
2.2.5 Tension de décharge disruptive assurée 16

SECTION 3: PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX MODALITÉS D'ESSAI ET AU CONDITIONNEMENT DE L'OBJET EN ESSAI

3.1 Prescriptions générales pour les modalités d'essai 18
3.2 Dispositions générales de l'objet en essai 18
3.3 Conditions atmosphériques 18
3.3.1 Atmosphère normalisée de référence 18
3.3.2 Facteur de correction atmosphérique 18

SECTION 4: ESSAIS EN TENSION CONTINUE

4.1 Définitions concernant les essais en tension continue 20
4.1.1 Valeur de la tension d'essai 20
4.1.2 Ondulation 22

4.2 Tension d'essai 22
4.2.1 Prescriptions relatives à la tension d'essai 22
4.2.2 Production et mesurage de la tension d'essai 22

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

CONTENTS

Page

FOREWORD 9

INTRODUCTION 11

Clause

SECTION 1: GENERAL

1.1 Scope 13
1.2 Normative references 13

SECTION 2: DEFINITIONS

2.1 Impulse techniques and insulation 15
2.1.1 Impulse 15
2.1.2 Partial breakdown 15
2.1.3 Clearance [IEV 441-17-31] 15
2.1.4 Creepage distance [IEV 151-03-37] 15
2.1.5 Solid insulation 15

2.2 Characteristics related to disruptive discharge and test voltages 15
2.2.1 Disruptive discharge 15
2.2.2 Characteristics of the test voltage 17
2.2.3 Disruptive discharge voltage 17
2.2.4 Withstand voltage 17
2.2.5 Assured disruptive discharge voltage 17

SECTION 3: GENERAL REQUIREMENTS RELATING TO TEST PROCEDURES AND TEST OBJECTS

3.1 General requirements for test procedures 19
3.2 General arrangement of the test object 19
3.3 Atmospheric conditions 19
3.3.1 Standard reference atmosphere 19
3.3.2 Atmospheric correction factor 19

SECTION 4: TESTS WITH DIRECT VOLTAGE

4.1 Definitions for direct voltage tests 21
4.1.1 Value of the test voltage 21
4.1.2 Ripple 23

4.2 Test voltage 23
4.2.1 Requirements for the test voltage 23
4.2.2 Generation and measurement of the test voltage 23

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Articles Pages

4.3 Modalités d'essai 22
4.3.1 Essais de tension de tenue 22
4.3.2 Essais de tension de décharge disruptive assurée 24

SECTION 5: ESSAIS EN TENSION ALTERNATIVE

5.1 Définitions concernant les essais en tension alternative 24
5.1.1 Valeur de crête 24
5.1.2 Valeur efficace 24

5.2 Tension d'essai 24
5.2.1 Prescriptions pour la tension d'essai 24
5.2.2 Production et mesurage de la tension d'essai 26
5.2.3 Mesurage de la tension d'essai 26

5.3 Modalités d'essai 26
5.3.1 Essais de tension de tenue 26
5.3.2 Essais de tension de décharge disruptive assurée 28

SECTION 6: ESSAIS EN TENSION DE CHOC

6.1 Définitions concernant les essais aux chocs 28
6.1.1 Définitions d'application générale 28

6.2 Tension d'essai 30
6.2.1 Choc normalisé 30
6.2.2 Tolérances sur le choc normalisé 30
6.2.3 Production de la tension d'essai 30
6.2.4 Mesurage de la tension d'essai et de la forme de l'onde de choc 32

6.3 Modalités d'essai 32
6.3.1 Etalonnage de la forme d'onde du choc de tension 32
6.3.2 Essais de tension de tenue 32
6.3.3 Essais de tension de décharge disruptive assurée 32

SECTION 7: ESSAIS EN COURANT DE CHOC

7.1 Définitions concernant les essais en courant de choc 34
7.1.1 Courant de choc 34
7.1.2 Valeur du courant d'essai 34
7.1.3 Durée de front conventionnelle T_1 34
7.1.4 Origine conventionnelle O_1 34
7.1.5 Durée jusqu'à mi-valeur T_2 34
7.1.6 Durée de la crête d'un courant de choc rectangulaire T_d 34
7.1.7 Durée totale d'un courant de choc rectangulaire T_t 34

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Clause Page

4.3 Test procedures 23
4.3.1 Withstand voltage tests 23
4.3.2 Assured disruptive discharge voltage tests 25

SECTION 5: TESTS WITH ALTERNATING VOLTAGE

5.1 Definitions for alternating voltage tests 25
5.1.1 Peak value 25
5.1.2 R.M.S value 25

5.2 Test voltage 25
5.2.1 Requirements for the test voltage 25
5.2.2 Generation and measurement of the test voltage 27
5.2.3 Measurement of the test voltage 27

5.3 Test procedures 27
5.3.1 Withstand voltage tests 27
5.3.2 Assured disruptive discharge voltage tests 29

SECTION 6: TESTS WITH IMPULSE VOLTAGE

6.1 Definitions for impulse tests 29
6.1.1 Definitions of general applicability 29

6.2 Test voltage 31
6.2.1 Standard impulse 31
6.2.2 Tolerances on standard impulse 31
6.2.3 Generation of the test voltage 31
6.2.4 Measurement of the test voltage and impulse voltage waveshape ... 33

6.3 Test procedures 33
6.3.1 Calibration of impulse voltage waveshape 33
6.3.2 Withstand voltage tests 33
6.3.3 Assured disruptive discharge voltage tests 33

SECTION 7: TESTS WITH IMPULSE CURRENT

7.1 Definitions for impulse current tests 35
7.1.1 Impulse current 35
7.1.2 Value of the test current 35
7.1.3 Virtual front time T_1 35
7.1.4 Virtual origin O_1 35
7.1.5 Time to half-value T_2 35
7.1.6 Duration of peak of a rectangular impulse current T_d 35
7.1.7 Total duration of a rectangular impulse current T_t 35

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Articles Pages

7.2 Courant d'essai 36
7.2.1 Courants de choc normalisés 36
7.2.2 Tolérances 36
7.2.3 Mesurage du courant d'essai 36
7.2.4 Mesurage des tensions pendant les essais aux chocs de courant 38

7.3 Modalités d'essai 38

SECTION 8: ESSAIS COMPOSITES

8.1 Définitions concernant les essais composites 38
8.1.1 Généralités 38
8.1.2 Définitions 40

8.2 Essais avec un générateur de chocs hybride 40
8.2.1 Introduction 40
8.2.2 Tensions et courants d'essai 40
8.2.3 Production de la tension et du courant d'essai 42
8.2.4 Vérification des caractéristiques du générateur hybride 42
8.2.5 Mesurage de la tension et du courant d'essai 44

8.3 Modalités d'essai avec le générateur de chocs hybride seul 44
8.3.1 Préparation du matériel 44
8.3.2 Séquence d'essais aux chocs 44
8.3.3 Interprétation des résultats d'essai 44

8.4 Modalités d'essai avec le générateur de chocs hybride et le réseau 44
8.4.1 Généralités 44
8.4.2 Préparation du matériel 46
8.4.3 Séquence d'essais aux chocs 46
8.4.4 Interprétation des résultats d'essai 46

8.5 Modalités d'essai avec un générateur conventionnel de chocs 1,2/50 et le réseau 48

Figures 50

Annexes

A Dispositions pour les essais composites (article 8.4 ou 8.5) 54

B Informations à mentionner dans le rapport d'essai 58

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Clause Page

7.2 Test current 37
7.2.1 Standard impulse currents 37
7.2.2 Tolerances 37
7.2.3 Measurement of the test current 37
7.2.4 Measurement of voltages during tests with impulse current 39
7.3 Test procedures 39

SECTION 8: COMPOSITE TESTS

8.1 Definitions for composite tests 39
8.1.1 General 39
8.1.2 Definitions 41
8.2 Tests with hybrid impulse generators 41
8.2.1 Introduction 41
8.2.2 Test voltages and currents 41
8.2.3 Generation of test voltage and current 43
8.2.4 Verification of hybrid impulse generator characteristics 43
8.2.5 Measurement of test voltage and current 45
8.3 Test procedures with the hybrid impulse generator alone 45
8.3.1 Preparation of equipment 45
8.3.2 Impulse test sequence 45
8.3.3 Assessment of test results 45
8.4 Test procedures with the hybrid impulse generator and mains 45
8.4.1 General 45
8.4.2 Preparation of equipment 47
8.4.3 Impulse test sequence 47
8.4.4 Assessment of test results 47
8.5 Test procedure with the conventional 1,2/50 impulse generator and mains 47

Figures 50

Annexes

A Arrangements for composite tests (clauses 8.4 or 8.5) 55
B Information to be given in the test report 59

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TECHNIQUES DES ESSAIS À HAUTE TENSION POUR MATÉRIELS À BASSE TENSION

Partie 1: Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais

AVANT-PROPOS

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 voeu 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.

La présente publication a été établie par le comité d'études 42 de la CEI: Technique des essais à haute tension.

Le texte de cette publication est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
42(BC)49	42(BC)51

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

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE TEST TECHNIQUES FOR LOW-VOLTAGE EQUIPMENT

Part 1: Definitions, test and procedure 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 recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

This standard has been prepared by technical committee 42: High-voltage testing techniques.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
42(CO)49	42(CO)51

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

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale a été préparée selon la décision prise par le comité d'études 42 de faire une norme couvrant les essais à haute tension des matériels à basse tension. Elle est issue de la CEI 60-1 (1989). La norme est en deux parties. La Partie 1 donne des définitions et des prescriptions générales. Ses sections 1 à 3 peuvent s'appliquer à toutes sortes de matériels électriques. Ses sections 4 à 6 s'appliquent aux matériels électriques ne comportant pas de dispositifs limiteurs de tension. Sa section 7 s'applique aux dispositifs limiteurs de tension séparés. Sa section 8 s'applique aux matériels comportant des dispositifs non linéaires ou limiteurs de tension. La Partie 2 traite des systèmes de mesurage et appareillages d'essai (en préparation).

La présente norme comprend des essais à haute tension, des essais aux courants de choc et des essais combinant les deux.

Cette norme intéresse particulièrement les comités de produit tels que CE 2, SC 12B, SC 17B, SC 17D, CE 22, CE 23, SC 37A, CE 61, CE 64, CE 65, SC 66E et CE 74.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

INTRODUCTION

This International Standard has been prepared in accordance with the decision taken by technical committee 42 to provide a standard covering the high voltage testing of low-voltage equipment. It is based on IEC 60-1 (1989). The standard is in two parts. Part 1 covers general definitions and requirements, where sections 1 to 3 may be applicable to all kinds of electrical equipment, sections 4 to 6 apply to electrical equipment without voltage limiting devices, section 7 applies to voltage limiting devices alone, and section 8 applies to equipment incorporating non-linear or voltage limiting devices. Part 2 covers measuring systems and test apparatus (in preparation).

This standard includes high-voltage and impulse current testing as well as a combination of both.

This standard will be of special interest to product committees such as TC 2, SC 12B, SC 17B, SC 17D, TC 22, TC 23, SC 37A, TC 61, TC 64, TC 65, SC 66E and TC 74.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

TECHNIQUES DES ESSAIS À HAUTE TENSION POUR MATÉRIELS À BASSE TENSION

Partie 1: Définitions, prescriptions et modalités relatives aux essais

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1.1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 1180 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;
- aux essais combinant les essais ci-dessus.

La présente norme n'est applicable qu'aux essais de matériels dont la tension assignée n'excède pas 1 kV en courant alternatif et 1,5 kV en courant continu.

La présente norme s'applique principalement aux essais de type. Elle peut aussi être utilisée ou adaptée pour des essais de prélèvement ou de routine, selon les spécifications du comité d'études concerné.

Elle n'est pas destinée à être utilisée pour les essais de compatibilité électromagnétique de matériel électrique ou électronique.

La présente norme fournit autant que possible aux comités d'études:

- des termes d'application générale ou particulière;
- des prescriptions générales relatives à l'objet en essai et aux modalités d'essai;
- des méthodes pour produire et mesurer les tensions et les courants d'essai;
- des modalités d'essais;
- des méthodes d'interprétation des résultats d'essais et des critères d'acceptation;
- des prescriptions concernant les dispositifs de mesurage approuvés et les méthodes de vérification.

Des variantes aux procédures d'essai peuvent être exigées selon les indications des comités d'études concernés.

1.2 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 1180. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

HIGH-VOLTAGE TEST TECHNIQUES FOR LOW-VOLTAGE EQUIPMENT

Part 1: Definitions, test and procedure requirements

SECTION 1: GENERAL

1.1 Scope

This part of IEC 1180 is applicable to:

- dielectric tests with direct voltage;
- dielectric tests with alternating voltage;
- dielectric tests with impulse voltage;
- tests with impulse current;
- tests with combinations of the above.

This standard is applicable only to tests on equipment having a rated voltage of not more than 1 kV a.c. or 1,5 kV d.c.

This standard is mainly applicable to type testing. It may also be applied or adapted for sample and routine testing as specified by the relevant technical committee.

It is not intended to be used for electromagnetic compatibility tests on electric or electronic equipment.

This standard provides the relevant technical committees as far as possible with:

- defined terms of both general and specific applicability;
- general requirements regarding test objects and test procedures;
- methods for generation and measurement of test voltages and currents;
- test procedures;
- methods for the evaluation of test results and to indicate criteria for acceptance;
- requirements concerning approved measuring devices and checking methods.

Alternative test procedures may be required and these shall be specified by the relevant technical committees.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 1180. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 1180 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 68-1: 1988, *Essais d'environnement. Partie 1: Généralités et guide*

CEI 270: 1981, *Mesure des décharges partielles*

CEI 664: 1980, *Coordination de l'isolement dans les systèmes (réseaux) à basse tension y compris les distances d'isolement dans l'air et les lignes de fuite des matériels.*
Modification 1, 1989.

SECTION 2: DÉFINITIONS

2.1 Technique des chocs et isolation

2.1.1 *Choc*

Tension ou courant transitoire apériodique appliqué intentionnellement qui habituellement croît rapidement jusqu'à une valeur de crête puis décroît plus lentement jusqu'à zéro.

NOTE - Le terme choc est distinct du terme surtension qui se réfère aux phénomènes transitoires apparaissant dans les matériels électriques et les réseaux en service.

2.1.2 *Claquage partiel*

Ce phénomène peut se produire lorsqu'une isolation solide est contrainte par des tensions de choc. Il est indiqué par une réduction brutale de la forme de l'onde de tension qui se produit de plus en plus tôt dans des chocs successifs, ou par d'autres effets spécifiés par le comité d'études concerné. Cela indique une dégradation progressive de l'isolation.

2.1.3 *Distance d'isolement* [VEI 441-17-31]

La plus courte distance dans l'air entre deux parties conductrices.

2.1.4 *Ligne de fuite* [VEI 151-03-37]

La plus courte distance le long d'un matériau isolant entre deux parties conductrices.

2.1.5 *Isolation solide*

Matériau isolant solide séparant deux parties conductrices.

2.2 Caractéristiques relatives à la décharge disruptive et aux tensions d'essai

2.2.1 *Décharge disruptive*

Défaillance de l'isolation sous une contrainte électrique par laquelle la décharge court-circuite complètement l'isolation en essai, réduisant la tension appliquée entre les électrodes à une valeur pratiquement nulle. Il s'applique au claquage des diélectriques solides, liquides et gazeux ou de leurs combinaisons.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

agreements based on this part of IEC 1180 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 68-1: 1988, *Environmental testing. Part 1: General and guidance.*

IEC 270: 1981, *Partial discharge measurements*

IEC 664: 1980, *Insulation co-ordination within low-voltage systems including clearances and creepage distances for equipment.*
Amendment No. 1, 1989.

SECTION 2: DEFINITIONS

2.1 Impulse techniques and insulation

2.1.1 *Impulse*

An intentionally applied aperiodic transient voltage or current which usually rises rapidly to a peak value and then falls more slowly to zero.

NOTE - The term "impulse" is distinguished from the term "surge", which refers to transients occurring in electrical equipment or networks in service.

2.1.2 *Partial breakdown*

This phenomenon may occur when solid insulation is stressed by impulse voltages. It is indicated by a stepwise reduction in impulse voltage waveform which occurs earlier in time in successive impulses, or by other effects specified by the relevant technical committee. This indicates progressive deterioration of the insulation.

2.1.3 *Clearance* [IEV 441-17-31]

The shortest distance in air between two conductive parts.

2.1.4 *Creepage distance* [IEV 151-03-37]

The shortest distance along the surface of an insulating material between two conductive parts.

2.1.5 *Solid insulation*

Solid insulating material interposed between two conductive parts.

2.2 Characteristics related to disruptive discharge and test voltages

2.2.1 *Disruptive discharge*

The failure of insulation under electrical stress, in which the discharge completely bridges the insulation under test, reducing the voltage between the electrodes practically to zero. It applies to electrical breakdown in solid, liquid and gaseous dielectrics and combinations of these.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

NOTES

1 Des décharges fugitives pendant lesquelles l'objet en essai est court-circuité momentanément par une étincelle ou un arc peuvent se produire. La tension aux bornes de l'objet en essai est alors réduite momentanément à zéro ou à une valeur très faible. Selon les caractéristiques du circuit d'essai et de l'objet, la tenue diélectrique peut être restaurée, la tension d'essai pouvant même être dépassée. Cela doit être considéré comme une décharge disruptive sauf spécification contraire du comité d'études concerné.

2 Certaines décharges non disruptives sont dénommées «décharges partielles» et sont traitées dans la CEI 270.

3 Le terme «amorçage» est utilisé pour une décharge disruptive se produisant dans un milieu gazeux ou liquide.
Le terme «contournement» est utilisé pour une décharge disruptive se produisant à la surface d'un diélectrique dans un milieu gazeux ou liquide.
Le terme «perforation» est utilisé pour une décharge disruptive se produisant à travers un diélectrique solide.

2.2.2 *Caractéristiques de la tension d'essai*

Celles qui sont spécifiées dans cette norme pour définir les différents types de tension d'essai.

2.2.2.1 *Caractéristiques présumées d'une tension d'essai*

Caractéristiques qui auraient été obtenues si aucune décharge disruptive ni aucun dispositif limiteur de tension n'était intervenu. Chaque fois que l'on se réfère à une caractéristique présumée, on doit en faire état.

2.2.2.2 *Caractéristiques réelles d'une tension d'essai*

Caractéristiques réelles de la tension appliquée pendant l'essai aux bornes de l'objet en essai.

2.2.2.3 *Valeur de la tension d'essai*

Valeur de la tension d'essai définie en 4.1.1, 5.1.1 et 6.1.1.1.

2.2.3 *Tension de décharge disruptive*

Valeur de la tension d'essai provoquant une décharge disruptive, comme spécifié pour les différents essais en 4.3.2, 5.3.2 et 6.3.3.

2.2.4 *Tension de tenue*

Valeur de la tension spécifiée qui caractérise l'isolation de cet objet en ce qui concerne un essai de tenue.

Sauf spécification contraire, les tensions de tenue se réfèrent aux conditions atmosphériques de référence normalisées (voir 3.3.1).

2.2.5 *Tension de décharge disruptive assurée*

Valeur de tension présumée spécifiée qui caractérise ses performances en ce qui concerne un essai de décharge disruptive. Sauf spécification contraire, les tensions de décharge disruptive assurée se réfèrent aux conditions atmosphériques de référence normalisées (voir 3.3.1).

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

NOTES

1 Non-sustained disruptive discharges in which the test object is momentarily bridged by a spark or arc may occur. During these events, the voltage across the test object is momentarily reduced to zero or to a very small value. Depending on the characteristics of the test circuit and the test object, a recovery of dielectric strength may occur and may even permit the test voltage to reach a higher value. Such an event should be interpreted as a disruptive discharge unless otherwise specified by the relevant technical committee.

2 Some non-disruptive discharges are termed "partial discharges" and are dealt with in IEC 270.

3 The term "sparkover" is used when a disruptive discharge occurs in a gaseous or liquid medium.

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.

2.2.2 *Characteristics of the test voltage*

Those characteristics specified in this standard in order to define the different types of test voltage.

2.2.2.1 *Prospective characteristics of a test voltage*

The characteristics which would have been obtained if no disruptive discharge or operation of a voltage limiting device had occurred. When a prospective characteristic is referred to, this shall always be stated.

2.2.2.2 *Actual characteristics of a test voltage*

Those which occur during the test at the terminals of the test object.

2.2.2.3 *Value of the test voltage*

The value of the test voltage is defined in 4.1.1, 5.1.1 and 6.1.1.1.

2.2.3 *Disruptive discharge voltage*

The value of the test voltage causing disruptive discharge, as specified, for the various tests by 4.3.2, 5.3.2 and 6.3.3.

2.2.4 *Withstand voltage*

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

Unless otherwise specified, withstand voltages are referred to the standard reference atmosphere (see 3.3.1).

2.2.5 *Assured disruptive discharge voltage*

A specified prospective voltage value which characterizes its performance with regard to a disruptive discharge test. Unless otherwise specified, assured disruptive discharge voltages refer to standard reference atmospheric conditions (see 3.3.1).

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

SECTION 3: PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX MODALITÉS D'ESSAI ET AU CONDITIONNEMENT DE L'OBJET EN ESSAI

3.1 Prescriptions générales pour les modalités d'essai

Les procédures d'essai à appliquer pour des types particuliers d'objets en essai, par exemple la polarité à appliquer, l'ordre préférentiel si les deux polarités sont à appliquer, le nombre d'applications, l'intervalle de temps entre applications et tout conditionnement et préconditionnement doivent être spécifiés par le comité d'études concerné en tenant compte de facteurs tels que:

– la précision exigée pour les résultats d'essai;

– la nature aléatoire du phénomène de décharge et l'influence de la polarité sur les caractéristiques mesurées;

– le risque d'une détérioration progressive en cas d'applications répétées de la tension.

3.2 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 doit normalement avoir subi le traitement normal pour un matériel similaire.

Il convient que l'objet en essai soit sec, propre et dans des conditions d'environnement stable, sauf si le comité d'études concerné en décide autrement. L'essai doit être effectué à température ambiante, sauf spécification contraire du comité d'études concerné, et les modalités d'application de la tension doivent être telles que spécifiées dans les articles applicables de la présente norme.

3.3 Conditions atmosphériques

3.3.1 *Atmosphère normalisée de référence*

L'atmosphère normalisée de référence, selon la CEI 68-1 est:

température t_0 = 20 °C

pression p_0 = 101,3 kPa (1 013 mbar)

NOTE - Une pression de 101,3 kPa correspond à une hauteur barométrique de 760 mm de mercure à 0 °C. Si la hauteur est H mm de mercure, la pression atmosphérique en pascals est approximativement:

$$p = (0{,}1333\ H)\ \text{kPa}$$

La correction de la hauteur de la colonne de mercure en fonction de la température est considérée comme négligeable.

3.3.2 *Facteur de correction atmosphérique*

La décharge disruptive d'une distance d'isolement dépend des conditions atmosphériques. Habituellement, la tension de décharge disruptive d'un intervalle donné dans l'air est accrue par l'accroissement de la densité de l'air. Lorsque l'humidité relative excède 75 % environ, la tension de décharge disruptive devient irrégulière, spécialement lorsque le contournement se produit le long d'une surface isolante.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

SECTION 3: GENERAL REQUIREMENTS RELATING TO TEST PROCEDURES AND TEST OBJECTS

3.1 General requirements for test procedures

The test procedures applicable to particular types of test objects, for example, the polarity to be used, the preferred order if both polarities are to be used, the number of applications and the interval between applications, and any conditioning and preconditioning, shall be specified by the relevant technical committee, having regard to such factors as:

- the required accuracy of test results;
- the random nature of the observed phenomenon and any polarity dependence of the measured characteristics;
- the possibility of progressive deterioration with repeated voltage applications.

3.2 General arrangement of the test object

At the time of the test, the test object shall be complete in all essential details and it shall have been processed in the normal manner for similar equipment.

Unless otherwise specified by the relevant technical committee, the test object should be dry and clean and in an environmentally stable condition. If not otherwise specified by the relevant technical committee, the test shall be made at ambient temperature and the procedure for voltage application shall be as specified in the relevant clauses of this standard.

3.3 Atmospheric conditions

3.3.1 *Standard reference atmosphere*

The standard reference atmosphere according to IEC 68-1 is:

temperature t_0 = 20 °C

pressure p_0 = 101,3 kPa (1 013 mbar)

NOTE - A pressure of 101,3 kPa corresponds to the height of 760 mm in a mercury barometer at 0 °C. If the barometer height is H mm of mercury, the atmospheric pressure in Pascals is approximately:

$$p = (0{,}1333\ H)\ \text{kPa}$$

Correction for temperature is considered to be negligible with respect to the height of the mercury column.

3.3.2 *Atmospheric correction factor*

The disruptive discharge of clearances depends upon the atmospheric conditions. Usually, the disruptive discharge voltage for a given path in air is increased with increase in air density. When the relative humidity exceeds about 75 %, the disruptive discharge voltage becomes irregular, especially when the disruptive discharge occurs across an insulating surface.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

En appliquant le facteur de correction, une tension de décharge disruptive mesurée dans les conditions d'essai données (température t, pression p), peut être ramenée à la valeur qui aurait été obtenue dans les conditions atmosphériques de référence normalisées (t_o, p_o). Réciproquement, une tension d'essai spécifiée pour les conditions de référence peut être ramenée à la valeur équivalente dans les conditions régnant au cours de l'essai.

La tension de décharge disruptive est proportionnelle au facteur de correction atmosphérique K.

Sauf spécification contraire du comité d'études concerné, la tension U à appliquer pendant un essai d'une isolation externe est calculée en multipliant la tension de tenue spécifiée U_o par K:

$$U = U_o K$$

De même, les tensions de décharge disruptive U mesurées sont ramenées aux tensions U_o correspondant aux conditions atmosphériques de référence normalisées en les divisant par K:

$$U_o = U/K$$

Le rapport d'essai doit toujours mentionner les conditions atmosphériques réelles (température, pression et humidité relative) pendant l'essai et le facteur de correction appliqué.

Le facteur de correction de la densité de l'air K est lié à la densité relative de l'air par la formule:

$$K = \frac{p}{p_o} \cdot \frac{273 + t_o}{273 + t} \quad \text{pour } 0{,}9 \leq \frac{p}{p_o} \leq 1{,}1$$

où les températures t et t_o sont exprimées en degrés Celsius et les pressions atmosphériques p et p_o dans la même unité (kPa ou mbar). Pour des rapports de pression extérieurs à cet intervalle d'autres informations sont données dans l'amendement 1 à la CEI 664.

NOTE - La CEI 664 donne des informations sur la relation entre pression barométrique et altitude.

Il est laissé aux comités d'études concernés le choix de la procédure d'essai à utiliser lorsque le facteur de correction K est très différent de l'unité et que les distances d'isolement et les isolations solides sont simultanément concernées, afin de s'assurer qu'elles sont contraintes au niveau spécifié.

SECTION 4: ESSAIS EN TENSION CONTINUE

4.1 Définitions concernant les essais en tension continue

4.1.1 *Valeur de la tension d'essai*

Valeur moyenne arithmétique.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

By applying the correction factor, a disruptive discharge voltage measured in given test conditions (temperature t, pressure p) may be converted to the value which would have been obtained under the standard reference atmospheric conditions (t_o, p_o). Conversely, a test voltage specified for given reference conditions can be converted into the equivalent value under the test conditions.

The disruptive discharge voltage is proportional to the air density correction factor K.

If not otherwise specified by the relevant technical committee, the voltage U to be applied during a test on clearances is determined by multiplying the specified withstand voltage U_o by K:

$$U = U_o K$$

Similarly, measured disruptive discharge voltages U are corrected to those applicable for standard reference atmosphere U_o by dividing by K:

$$U_o = U/K$$

The test report shall always contain a record of the actual atmospheric conditions (temperature, pressure and relative humidity) during the test and the correction factor applied.

The air density correction factor K depends on the relative air density according to:

$$K = \frac{p}{p_o} \cdot \frac{273 + t_o}{273 + t} \quad \text{for } 0{,}9 \leq \frac{p}{p_o} \leq 1{,}1$$

where temperatures t and t_o are expressed in degrees Celsius and the atmospheric pressures p and p_o in the same unit (kPa or mbar). For pressure ratios outside this range, further information is given in Amendment 1 to IEC 664.

NOTE - IEC 664 gives information on the relationship between barometric pressure and altitude.

When the correction factor K is much different from the unity, and in cases where both clearances and solid insulation are involved, it is left to the relevant technical committee to decide on the test procedure necessary to ensure that the insulation is stressed to the specified level.

SECTION 4: TESTS WITH DIRECT VOLTAGE

4.1 Definitions for direct voltage tests

4.1.1 *Value of the test voltage*

The arithmetic mean value.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

4.1.2 *Ondulation*

Ecart périodique par rapport à la valeur moyenne arithmétique de la tension. L'amplitude de l'ondulation est définie comme la moitié de la différence entre les valeurs maximale et minimale. Le facteur d'ondulation est le rapport de l'amplitude de l'ondulation à la valeur moyenne arithmétique.

4.2 Tension d'essai

4.2.1 *Prescriptions relatives à la tension d'essai*

4.2.1.1 *Forme de la tension*

La tension d'essai, telle qu'elle est appliquée à l'objet en essai, doit être une tension continue ayant un facteur d'ondulation inférieur ou égal à 3 %, sauf spécification contraire du comité d'études concerné. Noter que le facteur d'ondulation peut être influencé par la présence de l'objet en essai et par les conditions d'essai.

4.2.1.2 *Tolérance*

Sauf spécification contraire du comité d'études concerné, une tolérance de ± 3 % entre les valeurs de tension prescrites et mesurées est acceptable.

NOTE - Il est précisé que la tolérance constitue la différence permise entre la valeur spécifiée et la valeur réellement mesurée. Il convient de distinguer cette différence de l'erreur de mesure qui est la différence entre la valeur mesurée et la valeur réelle.

4.2.2 *Production et mesurage de la tension d'essai*

La tension d'essai est généralement obtenue à l'aide de redresseurs. Les prescriptions relatives à la source de tension d'essai dépendent beaucoup du genre d'appareil à essayer et des conditions d'essai. Ces prescriptions dépendent principalement de la valeur et de la nature du courant d'essai que la source doit fournir.

Il convient que les caractéristiques de la source soient telles qu'elles permettent de charger la capacité de l'objet en essai en un temps raisonnablement court. Cependant, en cas d'objets ayant une forte capacité, des durées de charge de plusieurs minutes doivent parfois être acceptées pour les essais de type. Il convient que la source, y compris sa capacité de front, soit capable de fournir les courants de fuite, d'absorption et de décharge sans que les chutes de tension n'excèdent 5 %.

Les caractéristiques de la source de tension d'essai et l'étalonnage du système de mesurage doivent être vérifiés selon les prescriptions de la future CEI 1180-2.

4.3 Modalités d'essai

4.3.1 *Essais de tension de tenue*

La tension doit être appliquée à l'objet en essai à partir d'une valeur suffisamment basse pour éviter tout effet de surtension dû aux phénomènes transitoires d'enclenchement. Il convient qu'elle augmente assez lentement pour permettre la lecture des instruments, mais sans qu'il en résulte pour autant une prolongation inutile de la contrainte sur l'objet en essai au voisinage de la tension d'essai.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

4.1.2 *Ripple*

The periodic deviation from the arithmetic mean value of the voltage. The amplitude of the ripple is defined as half the difference between the maximum and minimum values. The ripple factor is the ratio of the ripple amplitude to the arithmetic mean value.

4.2 Test voltage

4.2.1 *Requirements for the test voltage*

4.2.1.1 *Voltage shape*

The test voltage, as applied to the test object, shall be a direct voltage with not more than 3% ripple factor, unless otherwise specified by the relevant technical committee. Note that the ripple factor may be affected by the presence of the test object and by the test conditions.

4.2.1.2 *Tolerance*

If not otherwise specified by the relevant technical committee, a tolerance of ±3 % is acceptable between the specified and the measured test voltage values.

NOTE - It is emphasized that the tolerance constitutes the permitted difference between the specified value and that actually measured. This difference should be distinguished from the measuring error which is the difference between the measured value and the true value.

4.2.2 *Generation and measurement of the test voltage*

The test voltage is generally obtained by means of rectifiers. The requirements to be met by the test voltage source depend considerably upon the type of apparatus which is to be tested and on the test conditions. These requirements are determined mainly by the value and nature of the test current to be supplied.

The source characteristics should be such as to permit charging of the capacitance of the test object in a reasonably short time. In the case of objects having high capacitance, charging times of several minutes must, however, sometimes be accepted for type tests. The source, including its storage capacitance, should also be adequate to supply the leakage, absorption and partial discharge currents without voltage drops exceeding 5 %.

The characteristics of the test voltage source and the calibration of the measuring system shall be verified in accordance with the requirements of future IEC 1180-2.

4.3 Test procedures

4.3.1 *Withstand voltage tests*

The voltage shall be applied to the test object starting at a value sufficiently low to prevent any effect of overvoltage due to switching transients. It should be raised sufficiently slowly as to permit reading of the instruments, but not so slowly as to cause unnecessary prolongation of stressing of the test object near to the test voltage.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Pour les essais de type, ces prescriptions sont, en général, satisfaites si la vitesse de montée est d'environ 5 % de la valeur finale estimée de la tension par seconde, lorsque la tension appliquée dépasse 75 % de cette tension. Elle doit être maintenue pendant la durée spécifiée puis diminuée en déchargeant la capacité de lissage et l'objet en essai à travers une résistance appropriée.

La durée d'essai doit être spécifiée par le comité d'études concerné en considérant que la durée nécessaire pour atteindre l'état final de répartition de tension dépend des résistances et des capacités des composants de l'objet en essai.

Il convient que la polarité de la tension ou l'ordre dans lequel les tensions de chaque polarité sont appliquées ainsi que toute variation exigée par rapport aux spécifications ci-dessus soient spécifiées par le comité d'études concerné.

Sauf spécification contraire du comité d'études concerné, les prescriptions de l'essai sont satisfaites si aucune décharge disruptive ne se produit sur l'objet en essai.

4.3.2 *Essais de tension de décharge disruptive assurée*

Les prescriptions de l'essai sont généralement satisfaites si la valeur de la tension de décharge disruptive enregistrée n'excède pas la valeur de la tension de décharge disruptive assurée à chacune des applications de tension dont le nombre est spécifié.

SECTION 5: ESSAIS EN TENSION ALTERNATIVE

5.1 Définitions concernant les essais en tension alternative

5.1.1 *Valeur de crête*

Valeur maximale.

5.1.2 *Valeur efficace*

Racine carrée de la valeur moyenne des carrés des valeurs que prend la tension pendant une période entière.

5.2 Tension d'essai

5.2.1 *Prescriptions pour la tension d'essai*

5.2.1.1 *Forme d'onde de la tension*

Il convient que la tension d'essai alternative, appliquée à l'objet en essai ait une fréquence généralement comprise entre 45 Hz et 65 Hz; elle est normalement désignée comme tension d'essai à fréquence industrielle. Des essais spéciaux peuvent être prescrits à des fréquences très inférieures ou supérieures à cette gamme, ainsi que spécifié par un comité d'études.

La forme de la tension doit être proche d'une sinusoïde dont les deux alternances sont très semblables. Cette condition est considérée comme satisfaite si le rapport de la valeur de crête à la valeur efficace est égale à $\sqrt{2} \pm 5$ %.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

For type tests, these requirements are, in general, met if the rate of rise is about 5 % of the estimated final voltage per second when the applied voltage is above 75 % of this voltage. It shall be maintained for the specified time and then reduced by discharging the smoothing capacitor and the test object through a suitable resistor.

The test duration shall be specified by the relevant technical committee taking into consideration that the time to reach the steady state voltage distribution depends on the resistances and capacitances of the test object components.

The polarity of the voltage or the order in which voltages of each polarity are applied, and any required deviation from the above specifications, should be specified by the relevant technical committee.

Unless otherwise specified by the relevant technical committee, the requirements of the test are satisfied if no disruptive discharge occurs on the test object.

4.3.2 *Assured disruptive discharge voltage tests*

The requirements of the test are generally satisfied if the value of the recorded disruptive discharge voltage is not higher than the assured disruptive discharge voltage on each one of a specified number of voltage applications.

SECTION 5: TESTS WITH ALTERNATING VOLTAGE

5.1 Definitions for alternating voltage tests

5.1.1 *Peak value*

The maximum value.

5.1.2 *R.M.S value*

The square root of the mean value of the square of the voltage values during a complete cycle.

5.2 Test voltage

5.2.1 *Requirements for the test voltage*

5.2.1.1 *Voltage waveshape*

The alternating test voltage, as applied to the test object, should generally have a frequency in the range 45 Hz to 65 Hz, normally referred to as power-frequency test voltage. Special tests may be required at frequencies considerably below or above this range, as specified by a technical committee.

The voltage shape shall approximate to a sinusoid with both half-cycles closely alike. This requirement is considered met if the ratio of peak to r.m.s. values is equal to $\sqrt{2} \pm 5\,\%$.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

5.2.1.2 *Valeur de la tension d'essai*

Valeur de crête divisée par $\sqrt{2}$.

NOTE - Le comité d'études compétent peut demander que la valeur efficace de la tension d'essai soit mesurée, au lieu de la valeur de crête, lorsque la valeur efficace peut être significative. De tels cas se présentent quand, par exemple, des effets thermiques sont impliqués.

5.2.1.3 *Tolérance*

Sauf spécification contraire du comité d'études compétent, une tolérance de ± 3 % est admise entre les valeurs spécifiées et mesurées de la tension.

NOTE - Il est précisé que la tolérance constitue la différence permise entre la valeur spécifiée et la valeur réellement mesurée. Il convient de distinguer cette différence de l'erreur de mesure qui est la différence entre la valeur mesurée et la valeur réelle.

5.2.2 *Production et mesurage de la tension d'essai*

5.2.2.1 *Prescriptions générales*

Il convient que la tension d'essai soit suffisamment stable pour ne pas être influencée pratiquement par des courants de fuite variables.

5.2.2.2 *Prescriptions pour le circuit d'essai*

A la tension d'essai, le courant de court-circuit présumé à l'endroit de l'objet en essai doit être d'au moins 0,1 A en valeur efficace pour les essais de type.

Les caractéristiques de la source de tension d'essai doivent être vérifiées selon les prescriptions de la future CEI 1180-2.

NOTES

1 Il est possible de vérifier la stabilité de la tension par enregistrement direct de la tension appliquée à l'objet en essai.

2 Lorsqu'une charge capacitive importante limite la tension d'essai alternative, il peut être nécessaire de réaliser en variante un essai sous tension continue (voir article 5.2). Le comité d'études compétent doit spécifier la tension continue d'essai équivalente.

5.2.3 *Mesurage de la tension d'essai*

L'étalonnage du système de mesure doit être vérifié selon les prescriptions de la future CEI 1180-2.

5.3 Modalités d'essai

5.3.1 *Essais de tension de tenue*

La tension doit être appliquée sur l'objet en essai en commençant à une valeur suffisamment basse pour éviter l'effet des surtensions dues aux phénomènes transitoires de commutation. Il faut qu'elle soit élevée assez lentement pour permettre une lecture précise des instruments de mesure, sans toutefois causer une prolongation inutile de la contrainte sur l'objet en essai, au voisinage de la tension d'essai.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

5.2.1.2 *Value of the test voltage*

The peak value divided by $\sqrt{2}$.

NOTE - The relevant technical committee may require measurement of the r.m.s. value of the test voltage instead of the peak value for cases where the r.m.s. value may be of importance. Such cases are, for instance, when thermal effects are involved.

5.2.1.3 *Tolerance*

If not otherwise specified by the relevant technical committee, a tolerance of ± 3 % is acceptable between the specified and the measured test voltage values.

NOTE - It is emphasized that the tolerance constitutes the permitted difference between the specified value and that actually measured. This difference should be distinguished from the measuring error which is the difference between the measured value and the true value.

5.2.2 *Generation and measurement of the test voltage*

5.2.2.1 *General requirements*

The voltage in the test circuit should be stable enough to be practically unaffected by varying leakage currents.

5.2.2.2 *Requirements for the test circuit*

At the test voltage, the prospective short-circuit current at the test object shall be at least 0,1 A r.m.s. for type tests.

The characteristics of the generator shall be verified in accordance with the requirements of the future IEC 1180-2.

NOTES

1 The voltage stability can be verified by the direct recording of the voltage applied to the test object.

2 Where high capacitive loading limits the a.c. test voltage, it may be necessary to perform a d.c. test as an alternative (see clause 5.2). The relevant technical committee shall specify the equivalent d.c. test voltage.

5.2.3 *Measurement of the test voltage*

The calibration of the measuring system shall be verified in accordance with the requirements of the future IEC 1180-2.

5.3 Test procedures

5.3.1 *Withstand voltage tests*

The voltage shall be applied to the test object starting at a value sufficiently low to prevent any effect of overvoltages due to switching transients. It shall be raised sufficiently slowly as to permit accurate reading of the measuring instrument but not so slowly as to cause unnecessary prolongation of the stressing of the test object near to the test voltage.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Pour les essais de type, ces prescriptions sont, en général, satisfaites si la vitesse de montée est d'environ 5 % de la valeur finale estimée de la tension d'essai par seconde, lorsque la tension appliquée dépasse 75 % de cette tension. Elle doit être maintenue pendant la durée spécifiée, puis diminuée rapidement, mais non coupée soudainement, ce qui peut provoquer des transitoires de commutation qui pourraient entraîner des dommages ou des résultats d'essai erratiques.

La durée de l'essai doit être spécifiée par le comité d'études concerné, et il convient qu'elle soit indépendante de la fréquence dans le domaine de 45 Hz à 65 Hz.

Sauf spécification contraire du comité d'études concerné, les prescriptions de l'essai sont satisfaites s'il ne se produit pas de décharge disruptive sur l'objet en essai.

5.3.2 *Essais de tension de décharge disruptive assurée*

Les prescriptions de l'essai sont généralement satisfaites si la valeur de la tension de décharge disruptive enregistrée n'est pas supérieure à la tension de décharge disruptive assurée à chacune des applications de tension dont le nombre est spécifié.

SECTION 6: ESSAIS EN TENSION DE CHOC

6.1 Définitions concernant les essais aux chocs

6.1.1 *Définitions d'application générale*

Ces définitions s'appliquent aux chocs sans oscillations ni dépassement ou à la courbe moyenne tracée à travers les oscillations et le dépassement.

6.1.1.1 *Valeur de la tension d'essai*

Pour un choc sans oscillations, sa valeur de crête.

La détermination de la valeur de crête en cas d'oscillations ou de dépassement sur des chocs normalisés est traitée en 6.2.2.

Pour d'autres formes d'ondes de choc, le comité d'études concerné doit définir la valeur de la tension d'essai, en tenant compte du type d'essai et de l'objet en essai.

6.1.1.2 *Durée conventionnelle de front T_1*

La durée conventionnelle de front T_1 d'un choc est définie comme étant 1,67 fois l'intervalle de temps T entre les instants où la tension de choc atteint 30 % et 90 % de la valeur de crête (points A et B, figure 1).

6.1.1.3 *Origine conventionnelle O_1*

Instant qui précède d'une durée de 0,3 T_1 celui qui correspond au point A (figure 1) . C'est l'intersection avec l'axe des temps de la droite passant par les points de référence A et B sur le front.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

For type tests, these requirements are, in general, met if the rate of the rise is about 5 % of the estimated final test voltage per second, when the applied voltage is above 75 % of this voltage. It shall be maintained for the specified time and then rapidly decreased, but not suddenly interrupted, as this may generate switching transients which could cause damage or erratic test results.

The test duration is to be specified by the relevant technical committee, and should be independent of the frequency in the range from 45 Hz to 65 Hz.

Unless otherwise specified by the relevant technical committee the requirements of the test are satisfied if no disruptive discharge occurs on the test object.

5.3.2 *Assured disruptive discharge voltage tests*

The requirements of the test are generally satisfied if the value of the recorded disruptive discharge voltage is not higher than the assured disruptive discharge voltage on each one of a specified number of voltage applications.

SECTION 6: TESTS WITH IMPULSE VOLTAGE

6.1 Definitions for impulse tests

6.1.1 *Definitions of general applicability*

These definitions apply to impulses without oscillations or overshoot or to the mean curve drawn through the oscillations and overshoot.

6.1.1.1 *Value of the test voltage*

For an impulse without oscillations, its peak value.

The determination of the peak value, in the case of oscillations or overshoot on standard impulses, is considered in 6.2.2.

For other impulse shapes, the relevant technical committee shall define the value of the test voltage, taking into account the type of test and test object.

6.1.1.2 *Virtual front time T_1*

1,67 times the interval T_1 between the instants when the impulse is 30 % and 90 % of the peak value (points A and B, figure 1).

6.1.1.3 *Virtual origin O_1*

The instant preceding that corresponding to point A (figure 1) by a time 0.3 T_1. This is the intersection with the time axis of a straight line drawn through the reference points A and B on the front.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.1.1.4 *Durée conventionnelle jusqu'à mi-valeur T_2*

Intervalle de temps compris entre l'origine conventionnelle O_1 et l'instant où la tension est tombée à la moitié de la valeur de crête.

6.2 Tension d'essai

6.2.1 *Choc normalisé*

Choc plein ayant une durée de front conventionnelle de 1,2 µs et une durée conventionnelle jusqu'à mi-valeur de 50 µs. Il est dénommé choc 1,2/50. D'autres formes d'ondes peuvent être spécifiées par le comité d'études concerné.

6.2.2 *Tolérances sur le choc normalisé*

Sauf décision contraire du comité d'études concerné, les écarts suivants sont autorisés entre les valeurs spécifiées pour le choc normalisé et les valeurs réellement mesurées:

- Valeur de crête ± 3 %
- Durée de front ± 30 %
- Durée jusqu'à mi-valeur ± 20 %

NOTE - Il est précisé que les tolérances sur la valeur de crête, la durée de front et la durée jusqu'à mi-valeur constituent les différences autorisées entre les valeurs spécifiées et celles enregistrées réellement par des mesures. Il convient que ces différences soient distinguées des erreurs de mesure qui sont la différence entre les valeurs réellement enregistrées et les valeurs vraies.

Avec certains circuits d'essai, des oscillations ou un dépassement peuvent se produire à la crête du choc (voir figure 2 a-d). Si la fréquence de ces oscillations n'est pas inférieure à 0,5 MHz ou si la durée du dépassement n'est pas supérieure à 1 µs, on peut tracer une courbe moyenne comme sur les figures 2 a-d et, pour la mesure, l'amplitude maximale de cette courbe est considérée comme la valeur de crête définissant la valeur de la tension d'essai. Quand d'autres formes d'ondes sont obtenues du fait des caractéristiques de la charge, le comité d'études concerné doit fournir des indications pour l'interprétation de ces formes d'ondes.

Un dépassement ou des oscillations au voisinage de la crête sont acceptables à condition que l'amplitude d'une crête unique ne soit pas supérieure à 5 % de la valeur de crête. Dans les circuits générateurs de chocs usuels, des oscillations sur la partie du front pendant laquelle la tension ne dépasse pas 90 % de la valeur de crête ont généralement un effet négligeable sur les résultats d'essai. Il convient que le choc soit essentiellement unipolaire, mais voir la note.

NOTE - Dans des cas particuliers, tels que lors d'essais sur des objets ayant une faible impédance, par exemple des gros condensateurs, il peut être impossible d'ajuster la forme du choc, en respectant les tolérances recommandées, pour conserver les oscillations ou le dépassement à l'intérieur des limites spécifiées, ou pour éviter une inversion de polarité. Il convient que de tels cas soient traités par le comité d'études concerné.

6.2.3 *Production de la tension d'essai*

Le choc est généralement produit par un générateur de chocs qui comporte un condensateur chargé par une source de tension continue puis déchargé dans un circuit qui comprend l'objet en essai.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

6.1.1.4 *Virtual time to half-value T_2*

The time interval between the virtual origin O_1 and the instant when the voltage has decreased to half the peak value.

6.2 Test voltage

6.2.1 *Standard impulse*

A full impulse having a virtual front time of 1,2 µs and a virtual time to half-value of 50 µs. It is described as a 1,2/50 impulse. Other waveshapes may be specified by the relevant technical committee.

6.2.2 *Tolerances on standard impulse*

If not otherwise decided by the relevant technical committee, the following differences are accepted between specified values for the standard impulse and those actually recorded:

Peak value	± 3 %
Front time	± 30 %
Time to half-value	± 20 %

NOTE - It is emphasized that the tolerances on the peak value, front time and time to half-value constitute the permitted differences between specified values and those actually recorded by measurements. These differences should be distinguished from measuring errors which are the difference between the values actually recorded and the true values.

With some test circuits, oscillations or an overshoot may occur at the crest of the impulse (see figure 2 a-d). If the frequency of such oscillations is not less than 0,5 MHz, or the duration of overshoot not over 1µs, a mean curve should be drawn as in figures 2 a-d, and for the purpose of measurement, the maximum amplitude of this curve is chosen as the peak value defining the value of the test voltage. Other waveshapes may occur due to load characteristics, guidance for the interpretation of such waveshapes shall be given by the relevant technical committee.

Overshoot or oscillations in the neighbourhood of the crest are acceptable provided their single peak amplitude is not larger than 5 % of the peak value. In commonly used impulse generator circuits, oscillations on that part of the wavefront during which the voltage does not exceed 90 % of the peak value have generally negligible influence on test results. The impulse should be essentially unidirectional, but see note.

NOTE - In specific cases, such as during tests on low impedance objects, e.g. large capacitors, it may be impossible to adjust the shape of the impulse within the tolerances recommended, to keep the oscillations or the overshoot within the specified limits, or to avoid a polarity reversal. Such cases should be dealt with by the relevant technical committee.

6.2.3 *Generation of the test voltage*

The impulse is usually produced by an impulse generator consisting of a capacitor charged from a direct voltage source and then discharged into a circuit which includes the test object.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Les caractéristiques du générateur doivent être vérifiées selon les prescriptions de la future CEI 1180-2.

Le comité d'études concerné doit spécifier l'impédance conventionnelle du générateur (voir 8.1.2.2).

6.2.4 *Mesurage de la tension d'essai et de la forme de l'onde de choc*

La mesure doit être faite avec l'objet en essai dans le circuit. Cependant, la mesure peut être faite avec le générateur non relié à l'objet en essai lorsque l'impédance de l'objet en essai a un effet négligeable sur l'amplitude et sur la forme d'onde de la tension d'essai. Lorsque plusieurs objets de même conception et de même taille sont essayés dans des conditions identiques, il suffit de vérifier une fois la forme d'onde.

L'étalonnage du système de mesure doit être fait selon les prescriptions de la future CEI 1180-2.

NOTES

1 Une détermination de la forme du choc par le calcul à partir des paramètres du circuit n'est pas considérée comme satisfaisante.

2 Lorsqu'une charge de capacité élevée ne permet pas d'obtenir la forme d'onde dans les tolérances spécifiées, il peut être nécessaire d'effectuer à la place un essai en tension continue (voir article 4.2). Le comité d'études concerné doit spécifier la tension continue d'essai et la durée.

6.3 Modalités d'essai

6.3.1 *Etalonnage de la forme d'onde du choc de tension*

La forme d'onde du choc de tension appliqué sur l'objet en essai doit être vérifiée, au moyen d'un dispositif de mesure approuvé, en utilisant des chocs de valeur non inférieure à 50 % de la valeur de la tension d'essai.

6.3.2 *Essais de tension de tenue*

Cinq chocs de forme spécifiée et de chaque polarité sont appliqués à la valeur de la tension de tenue. L'essai est satisfaisant si aucune indication de décharge disruptive ou de claquage partiel n'est constatée.

Le comité d'études concerné doit spécifier les critères pour l'identification et l'évaluation des claquages partiels lorsque cela est nécessaire.

6.3.3 *Essais de tension de décharge disruptive assurée*

Cinq chocs de forme spécifiée et de chaque polarité sont appliqués à la valeur de la tension de décharge disruptive assurée. L'essai est satisfaisant s'il y a une décharge disruptive à chaque application.

Le comité d'études concerné peut aussi spécifier d'autres modalités pour des objets en essai spécifiques.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

The characteristics of the impulse generator shall be verified in accordance with the requirements of the future IEC 1180-2.

The relevant technical committee shall specify the conventional output impedance of the generators (see 8.1.2.2).

6.2.4 *Measurement of the test voltage and impulse voltage waveshape*

The measurement shall be made with the test object in the circuit. Nevertheless, the measurement may be made with the impulse generator not connected to the test object when the impedance of the test object has a negligible effect on the amplitude and waveform of the test voltage. Where a number of test objects of the same design and size are tested under identical conditions, the shape needs only to be verified once.

The calibration of the measuring system shall be verified in accordance with the requirements of the future IEC 1180-2.

NOTES

1 Determination of the impulse shape by calculation from the test circuit parameters is not considered to be satisfactory.

2 Where high capacitive loading does not allow the impulse waveshape to be obtained within the specified tolerances, it may be necessary to perform a d.c. test as an alternative (see clause 4.2). The relevant technical committee shall specify the d.c. test voltage and duration.

6.3 Test procedures

6.3.1 *Calibration of impulse voltage waveshape*

Using an approved measuring system, the waveshape of the impulse voltage applied to the test object shall be verified using impulses not less than 50 % of the test voltage level.

6.3.2 *Withstand voltage tests*

Five impulses of the specified shape and of each polarity are applied at the withstand voltage level. The requirements of the test are satisfied if no indication of disruptive discharge or partial breakdown is obtained.

The relevant technical committee shall specify the criteria for identification and evaluation of partial breakdown, where applicable.

6.3.3 *Assured disruptive discharge voltage tests*

Five impulses of the specified shape and of each polarity are applied at the assured disruptive discharge voltage level. The requirements of these tests are satisfied if there is a disruptive discharge at every application.

The relevant technical committee may also specify other procedures for specific test objects.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

SECTION 7: ESSAIS EN COURANT DE CHOC

7.1 Définitions concernant les essais en courant de choc

7.1.1 *Courant de choc*

On considère deux types de courants de choc. Le premier type a une forme qui croît de zéro jusqu'à une valeur de crête pendant un temps court puis décroît ensuite jusqu'à zéro, soit à peu près exponentiellement, soit sous forme d'une sinusoïde fortement amortie. Ce type est défini par sa durée de front T_1 et par sa durée jusqu'à mi-valeur T_2 (voir 7.1.3 et 7.1.5).

Le second type a une forme sensiblement rectangulaire et est défini par la durée de la crête et la durée totale (voir 7.1.6 et 7.1.7).

7.1.2 *Valeur du courant d'essai*

Cette valeur est normalement définie par la valeur de crête. Avec certains circuits d'essai, on peut rencontrer un dépassement ou des oscillations du courant. Le comité d'études concerné doit spécifier s'il convient de définir la valeur du courant d'essai par la crête réelle ou par une ligne moyenne tracée au milieu des oscillations.

7.1.3 *Durée de front conventionnelle T_1*

Paramètre défini par 1,25 fois l'intervalle de temps entre les instants où le courant atteint 10 % et 90 % de la valeur de crête (voir figure 3a). Si des oscillations sont présentes sur le front, les valeurs à 10 % et à 90 % doivent être prises sur la courbe moyenne tracée au milieu de ces oscillations de manière analogue à celle utilisée pour les chocs de tension avec des oscillations sur le front (voir figure 2).

7.1.4 *Origine conventionnelle O_1*

Instant qui précède d'une durée de 0,1 T_1 celui où le courant atteint 10 % de la valeur de crête. C'est l'intersection avec l'axe des temps de la droite passant par les points de référence 10 % et 90 % sur le front.

7.1.5 *Durée jusqu'à mi-valeur T_2*

Paramètre conventionnel défini comme étant l'intervalle de temps compris entre l'origine conventionnelle O_1 et l'instant où le courant a décru jusqu'à la moitié de la valeur de crête.

7.1.6 *Durée de la crête d'un courant de choc rectangulaire T_d*

Paramètre conventionnel défini comme étant le temps pendant lequel le courant dépasse 90 % de sa valeur de crête (voir figure 3b).

7.1.7 *Durée totale d'un courant de choc rectangulaire T_t*

Paramètre conventionnel défini comme étant l'intervalle de temps pendant lequel la valeur du courant est supérieure à 10 % de sa valeur de crête (voir figure 3b). Si le front présente des oscillations, il convient de tracer une courbe moyenne pour déterminer l'instant auquel la valeur de 10 % est obtenue.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

SECTION 7: TESTS WITH IMPULSE CURRENT

7.1 Definitions for impulse current tests

7.1.1 *Impulse current*

Two types of impulse currents are dealt with. The first type has a shape which increases from zero to peak value in a short time, and thereafter decreases to zero, either approximately exponentially or in the manner of a heavily-damped sine curve. This type is defined by the front time T_1 and the time to half-value T_2 (see 7.1.3 and 7.1.5).

The second type has an approximately rectangular shape and is defined by the duration of the peak and the total duration (see 7.1.6 and 7.1.7).

7.1.2 *Value of the test current*

This is normally defined by the peak value. With some test circuits, overshoot or oscillations may be present on the current. The relevant technical committee shall specify whether the value of the test current should be defined by the actual peak or by a smooth curve drawn through the oscillations.

7.1.3 *Virtual front time T_1*

This parameter is defined by 1,25 times the interval between the instants when the impulse is 10 % and 90 % of the peak value (see figure 3a). If oscillations are present on the front, the 10 % and 90 % values shall be derived from a mean curve drawn through these oscillations in a manner analogous to that used for voltage impulses with oscillations on the front (see figure 2).

7.1.4 *Virtual origin O_1*

The instant preceding that at which the current is 10 % of the peak value by a time 0,1 T_1. This is the intersection with the time axis of a straight line drawn through the 10 % and 90 % reference points on the front.

7.1.5 *Time to half-value T_2*

A virtual parameter defined as the time interval between the virtual origin O_1 and the instant at which the current has decreased to half the peak value.

7.1.6 *Duration of peak of a rectangular impulse current T_d*

A virtual parameter defined as the time during which the current is greater than 90 % of its peak value (see figure 3b).

7.1.7 *Total duration of a rectangular impulse current T_t*

A virtual parameter defined as the time during which the current is greater than 10 % of its peak value (see figure 3b). If oscillations are present on the front, a mean curve should be drawn in order to determine the time at which the 10 % value is reached.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

7.2 Courant d'essai

7.2.1 *Courants de choc normalisés*

Trois courants de choc normalisés, correspondant au premier type de choc défini en 7.1.1 sont utilisés;

- choc 1/20: durée du front: 1 µs; durée jusqu'à mi-valeur 20 µs;
- choc 8/20: durée du front: 8 µs; durée jusqu'à mi-valeur 20 µs;
- choc 30/60: durée du front: 30 µs; durée jusqu'à mi-valeur 60 µs.

Les courants de choc rectangulaires ont une durée de crête T_d égale à 300 µs, 500 µs ou 1 000 µs.

7.2.2 *Tolérances*

Sauf spécification contraire du comité d'études concerné, les différences suivantes sont acceptées entre les valeurs spécifiées pour les courants de choc normalisés et celles réellement mesurées.

Pour les formes de choc de 1/20, 8/20 et 30/60:

Valeur de crête	± 10 %
Durée du front T_1	± 20 %
Durée jusqu'à mi-valeur T_2	± 20 %

On peut tolérer un léger dépassement ou des oscillations pourvu que l'amplitude d'une crête unique au voisinage de la crête du choc ne soit pas supérieure à 5 % de la valeur de crête. Toute alternance de polarité inverse après le passage du courant par zéro ne doit pas être supérieure à 20 % de la valeur de crête.

Pour les chocs de forme rectangulaire:

Valeur de crête	+ 20 %, – 0 %
Durée de la crête T_d	+ 20 %, – 0 %

On peut tolérer un dépassement ou des oscillations, pourvu que l'amplitude d'une crête unique ne soit pas supérieure à 10 % de la valeur de crête. Il convient que la durée totale d'un choc rectangulaire ne soit pas plus grande que 1,5 fois la durée de la crête, et le courant de polarité inverse doit être limité à 10 % de la valeur de crête.

NOTE - Il est précisé que les tolérances sur la valeur de crête, la durée de front et la durée jusqu'à mi-valeur constituent les différences permises entre les valeurs spécifiées et celles réellement enregistrées lors des mesures. Il convient de distinguer ces différences des erreurs de mesure qui sont la différence entre les valeurs réellement enregistrées et les valeurs vraies.

7.2.3 *Mesurage du courant d'essai*

Le courant d'essai doit être mesuré au moyen d'un dispositif qui a satisfait aux essais d'étalonnage mentionnés dans la future CEI 1180-2.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

7.2 Test current

7.2.1 *Standard impulse currents*

Three standard impulse currents corresponding to the first type of impulse defined in 7.1.1 are used:

- 1/20 impulse: front time: 1 µs; time to half-value: 20 µs;
- 8/20 impulse: front time: 8 µs; time to half-value: 20 µs;
- 30/60 impulse: front time: 30 µs; time to half-value: 60 µs.

Rectangular impulse currents have duration of the peak T_d of 300 µs, 500 µs, 1 000 µs.

7.2.2 *Tolerances*

If not otherwise specified by the relevant technical committee, the following differences are accepted between the specified values for standard impulse currents and those actually recorded:

For 1/20, 8/20 and 30/60 impulses:

Peak value	±10 %
Front time T_1	±20 %
Time to half-value T_2	±20 %

A small overshoot or oscillations are tolerated provided that their single peak amplitude in the neighbourhood of the crest of the impulse is not more than 5 % of the peak value. Any polarity reversal after the current has fallen to zero shall not be more than 20 % of the peak value.

For rectangular impulses:

Peak value	+20 %, – 0 %
Duration of the peak T_d	+20 %, – 0 %

An overshoot or oscillations are tolerated provided that their single peak amplitude is not more than 10 % of the peak value. The total duration of a rectangular impulse should not be larger than 1,5 times the duration of the peak and the polarity reversal shall be limited to 10 % of the peak value.

NOTE - It is emphasized that the tolerances on the peak value, front time and time to half-value constitute the permitted differences between specified values and those actually recorded by measurements. These differences should be distinguished from measuring errors which are the difference between the values actually recorded and the true values.

7.2.3 *Measurement of the test current*

The test current shall be measured with a measuring system which has passed the calibration procedure referred to in the future IEC 1180-2.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

7.2.4 *Mesurage des tensions pendant les essais aux chocs de courant*

Lorsque cela est spécifié dans la norme du matériel concerné, les tensions apparaissant aux bornes de l'objet en essai pendant les essais aux chocs de courant élevés doivent être mesurées avec un système de mesure conforme à la future CEI 1180-2 pour la mesure des tensions de choc.

NOTE - Le courant de choc peut induire des tensions appréciables dans le circuit de mesure de tension, provoquant des erreurs notables. A titre de contrôle, il est par conséquent recommandé de déconnecter le conducteur qui relie normalement le diviseur au côté haute tension de l'objet en essai et de le connecter au côté mis à la terre de l'objet en essai, en conservant approximativement la même disposition d'ensemble. En variante, on peut court-circuiter l'objet en essai ou le remplacer par un conducteur métallique rigide. Il convient que la tension mesurée, lorsque le générateur est déchargé dans l'une de ces conditions, soit négligeable en comparaison de la tension appliquée sur l'objet en essai, au moins durant la partie du choc ayant l'effet déterminant pour évaluer les résultats de l'essai.

7.3 Modalités d'essai

L'essai aux courants de choc est utilisé dans divers domaines d'applications et implique fréquemment des conditions non linéaires. En conséquence, le comité d'études concerné doit spécifier:

- l'amplitude du courant;
- le nombre de chocs;
- la polarité;
- la forme d'onde;
- l'intervalle de temps entre les applications successives;
- les modalités d'étalonnage;
- les critères d'acceptation.

NOTE - Lorsque la charge n'a pas une réponse linéaire, il convient de prendre soin de vérifier si la forme d'onde spécifiée doit être obtenue avec l'objet en essai dans le circuit ou bien avec les bornes du générateur court-circuitées.

SECTION 8: ESSAIS COMPOSITES

8.1 Définitions concernant les essais composites

8.1.1 *Généralités*

L'isolation des matériels comprenant des dispositifs limiteurs de tension peut uniquement être vérifiée avec des tensions de choc, car une tension à fréquence industrielle «équivalente» ou une tension continue «équivalente» pourrait endommager ces dispositifs limiteurs et ne représenterait pas les conditions de service.

Le but des essais sur ces matériels est de :

- vérifier que la tension d'essai, telle qu'elle est appliquée au matériel complet en essai, est limitée à la valeur spécifiée;
- vérifier la capacité diélectrique de l'objet en essai à supporter ces tensions;
- vérifier la capacité des matériels comprenant des dispositifs limiteurs de tensions à supporter un niveau d'énergie assigné.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

7.2.4 *Measurement of voltages during tests with impulse current*

If required in the relevant product standard the voltages developed across the test object during tests with high impulse currents shall be measured by a measuring system which has passed the approval procedure referred to in the future IEC 1180-2 for the measurement of impulse voltages.

NOTE - The impulse current may induce appreciable voltages in the voltage measuring circuit, causing significant errors. As a check, it is therefore recommended that the lead that normally joins the voltage divider to the live end of the test object should be disconnected from this point and connected instead to the earthed end of the test object, but maintaining approximately the same loop. Alternatively, the test object may be short-circuited or replaced by a solid metal conductor. The voltage measured when the generator is discharged under any of these conditions should be negligible in comparison with the voltage across the test object, at least during the part of the impulse which is of importance for evaluating the test results.

7.3 Test procedures

Testing with impulse currents is used for a wide range of applications and frequently involves non-linear conditions. Consequently, the relevant technical committee shall specify:

- the current magnitude;
- the number of impulses;
- the polarity;
- the waveshape;
- the time interval between successive applications;
- the calibration procedure;
- the acceptance criteria.

NOTE - When the load is non-linear, consideration should be given to whether the specified waveshape should be obtained with the test object in the circuit or with the impulse generator terminals short-circuited.

SECTION 8: COMPOSITE TESTS

8.1 Definitions for composite tests

8.1.1 *General*

The insulation of equipment which includes voltage limiting devices can only be tested with impulse voltages because an "equivalent" power frequency voltage or direct voltage could possibly damage these limiting devices and would not represent service conditions.

The purpose of testing such equipment is:

- to check that the test voltage as applied to the fully assembled equipment under test is limited to the specified value;
- to check the dielectric capability of the test object to withstand these voltages;
- to check the capability of the equipment which includes voltage limiting devices, to withstand a rated energy

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

L'énergie d'un générateur de tension de choc normalisé est donc généralement insuffisante et doit être renforcée par un courant de choc ou par l'énergie du réseau d'alimentation.

8.1.2 *Définitions*

8.1.2.1 *Générateur de chocs hybride*

Générateur de chocs délivrant, à vide, une onde de choc de tension définie et, en court-circuit, une onde de courant de choc définie.

8.1.2.2 *Impédance virtuelle d'un générateur de chocs*

Rapport entre la valeur de crête de la tension en circuit ouvert et la valeur de crête du courant en court-circuit du générateur de chocs.

NOTE - Les ondes de tension et de courant ont généralement leur valeur de crête à des instants différents.

8.1.2.3 *Tension de tenue conventionnelle*

Tension d'essai présumée ayant une caractéristique d'énergie spécifiée qui peut être appliquée, sans dommages, à l'objet en essai comprenant des dispositifs limiteurs de tensions.

8.2 Essais avec un générateur de chocs hybride

8.2.1 *Introduction*

Le générateur de chocs hybride peut être utilisé seul (voir article 8.3) ou en combinaison avec le réseau d'alimentation ou toute autre source de puissance convenable (voir article 8.4).

Les paragraphes suivants s'appliquent aux deux cas.

8.2.2 *Tensions et courants d'essai*

8.2.2.1 *Choc normalisé d'un générateur de chocs hybride*

Le choc normalisé est caractérisé par la tension de sortie en circuit ouvert et le courant de sortie en court-circuit. La tension de sortie en circuit ouvert doit avoir une durée de front conventionnelle de 1,2 µs et une durée conventionnelle jusqu'à mi-valeur de 50 µs. Le courant de sortie en court-circuit doit avoir une durée de front conventionnelle de 8 µs et une durée conventionnelle jusqu'à mi-valeur de 20 µs.

D'autres formes d'ondes peuvent être spécifiées par les comités d'études concernés.

8.2.2.2 *Tolérances sur la tension de choc à vide*

Sauf spécification contraire du comité d'études concerné, les différences suivantes sont acceptées entre les valeurs spécifiées pour la tension de choc normalisée et celles réellement enregistrées en circuit ouvert.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

The energy of a standard impulse voltage generator is, therefore, generally insufficient and shall be backed by an impulse current or by the power of the mains.

8.1.2 *Definitions*

8.1.2.1 *Hybrid impulse generator*

An impulse generator delivering a defined impulse voltage waveshape under no-load conditions and a defined impulse current waveshape under short-circuit conditions.

8.1.2.2 *Virtual impulse generator impedance*

The ratio between the peak open-circuit output voltage and peak short-circuit current of the impulse generator.

NOTE - The voltage and current waves usually have their peak values at different times.

8.1.2.3 *Virtual withstand voltage*

The prospective test voltage with a specified follow-on energy which can be applied to the test object, including voltage limiting devices, without damage.

8.2 Tests with hybrid impulse generators

8.2.1 *Introduction*

The hybrid impulse generator can be used alone (see clause 8.3) or in combination with the mains, or any suitable power source (see clause 8.4).

The following subclauses apply to both clauses.

8.2.2 *Test voltages and currents*

8.2.2.1 *Standard impulse of the hybrid impulse generator*

The standard impulse is characterized by the output voltage under open-circuit conditions and the output current under short-circuit conditions. The open-circuit output voltage shall have a virtual front time of 1,2 µs and a virtual time to half-value of 50 µs. The short-circuit output current shall have a virtual front time of 8 µs and a virtual time to half-value of 20 µs.

Other waveshapes may be specified by the relevant technical committees.

8.2.2.2 *Tolerances on no-load impulse voltage*

If not otherwise specified by the relevant technical committee, the following differences are accepted between specified values for the standard impulse voltage and those actually recorded on no-load conditions:

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Valeur de crête	± 3 %
Durée de front	± 30 %
Durée jusqu'à mi-valeur	± 20 %

NOTE - Il est précisé que les tolérances sur la valeur de crête, la durée de front et la durée jusqu'à mi-valeur constituent les différences permises entre les valeurs spécifiées et celles réellement enregistrées lors des mesures. Il convient de distinguer ces différences des erreurs de mesure qui sont la différence entre les valeurs réellement enregistrées et les valeurs vraies.

Un dépassement ou des oscillations au voisinage de la crête sont acceptables à condition que l'amplitude d'une crête unique ne dépasse pas la valeur de crête de plus de 5 %. Avec les circuits générateurs de chocs usuels, les oscillations sur le front pendant lesquelles la tension ne dépasse pas 90 % de la valeur de crête ont en général une influence négligeable sur les résultats d'essai. Il convient que le choc de tension soit essentiellement unidirectionnel.

8.2.2.3 *Tolérances sur le courant de choc en court-circuit*

Sauf spécification contraire du comité d'études concerné, les différences suivantes sont acceptées entre les valeurs spécifiées pour le courant de choc normalisé et celles réellement enregistrées en condition de court-circuit:

Valeur de crête	± 10 %
Durée de front	± 20 %
Durée jusqu'à mi-valeur	± 20 %

On peut tolérer un léger dépassement ou des oscillations, pourvu que l'amplitude d'une crête unique au voisinage de la crête du choc ne soit pas supérieure à 5 % de la valeur de crête. Toute alternance de polarité inverse après le passage par zéro du courant ne doit pas être supérieure à 30 % de la valeur de crête.

8.2.2.4 *Tolérance sur l'impédance conventionnelle du générateur de chocs*

L'impédance conventionnelle du générateur de chocs doit avoir la valeur spécifiée avec une tolérance au plus égale à ± 15 %.

8.2.3 *Production de la tension et du courant d'essai*

Le choc est généralement produit par un générateur de chocs composé d'un condensateur chargé par une source de tension continue, puis déchargé dans un circuit comprenant l'objet en essai.

Le comité d'études concerné doit préciser l'impédance virtuelle du générateur de chocs. Les valeurs préférentielles sont 2 Ω et 12 Ω.

8.2.4 *Vérification des caractéristiques du générateur hybride*

Le mesurage de la valeur de crête, des paramètres de durée et du dépassement ou des oscillations des ondes de tension de sortie et de courant du générateur hybride doit être fait avec des appareils étalonnés selon la future CEI 1180-2.

Le mesurage de la tension de choc doit être fait avec le générateur de choc non connecté à l'objet en essai car l'impédance de l'objet en essai peut influencer de manière significative l'amplitude et la forme d'onde de la tension de choc.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Peak value	± 3 %
Front time	± 30 %
Time to half-value	± 20 %

NOTE - It is emphasized that the tolerances on the peak value, front time and time to half-value constitute the permitted differences between specified values and those actually recorded by measurements. These differences should be distinguished from measuring errors which are the difference between the values actually recorded and the true values.

Overshoot or oscillations in the neighbourhood of the crest are acceptable provided their single peak amplitude is not larger than 5 % of the peak value. In commonly used impulse generator circuits, oscillations on that part of the wavefront during which the voltage does not exceed 90 % of the peak value have generally negligible influence on test results. The voltage impulse should be essentially unidirectional.

8.2.2.3 *Tolerances on short-circuit impulse current*

If not otherwise specified by the relevant technical committee, the following differences are accepted between the specified values for the standard impulse current and those actually recorded under short-circuit conditions:

Peak value	± 10 %
Front time	± 20 %
Time to half-value	± 20 %

A small overshoot or oscillations are tolerated provided that their single peak amplitude in the neighbourhood of the crest of the impulse is not more than 5 % of the peak value. Any polarity reversal after the current has fallen to zero shall not be more than 30 % of the peak value.

8.2.2.4 *Tolerances on virtual impedance of impulse generator*

The virtual impedance of the impulse generator shall be within ± 15 % of the specified value.

8.2.3 *Generation of test voltage and current*

The impulse is usually produced by an impulse generator consisting of a capacitor charged from a direct voltage source and then discharged into a circuit which includes the test object.

The relevant technical committee shall specify the virtual impedance of the impulse generator. Preferred values are 2 Ω and 12 Ω.

8.2.4 *Verification of hybrid impulse generator characteristics*

The measurement of the peak value, the time parameters and the overshoot, or oscillations, of the hybrid generator output voltage and current waves shall be made with measuring systems calibrated in accordance with the future IEC 1180-2.

The measurement of the impulse voltage shall be made with the impulse generator not connected to the test object, as the impedance of the test object may have a significant effect on the amplitude and waveform of the test voltage.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Le mesurage du courant de choc doit être fait avec les bornes de sortie du générateur de chocs court-circuités.

NOTES

1 La détermination des ondes de choc par calcul à partir des paramètres du circuit d'essai n'est pas considérée comme satisfaisante.

2 Lors du mesurage du courant de choc, il convient que les connexions de court-circuit soient aussi courtes que possible, et de préférence, de longueur inférieure à 1 m.

8.2.5 *Mesurage de la tension et du courant d'essai*

Le mesurage de la valeur de crête, des paramètres de durée et du dépassement ou des oscillations des ondes de la tension et du courant d'essai doit être fait avec des appareils étalonnés selon la partie 2.

NOTE - Il convient que, si la mesure de la tension appliquée à l'objet en essai est faite pendant le courant de choc, les précautions mentionnées en 7.2.4 soient observées.

8.3 Modalités d'essai avec le générateur de chocs hybride seul

8.3.1 *Préparation du matériel*

Sauf spécification contraire du comité d'études concerné, l'objet en essai doit être complet et dans les conditions normales d'utilisation.

8.3.2 *Séquence d'essais aux chocs*

La séquence d'essais aux chocs doit commencer à un niveau approximativement égal à 30 % de la valeur assignée de tenue aux chocs et être poursuivie en augmentant jusqu'à 100 % de la valeur assignée de tenue aux chocs en respectant les incréments, les intervalles de temps et le nombre de chocs définis par le comité d'études concerné.

NOTE 1 – L'objet en essai peut contenir des parafoudres à gaz et, dans ce cas, la contrainte sur le matériel à des niveaux faibles de tension peut être supérieure à celle imposée au matériel pour de forts niveaux de tension de choc lorsque les parafoudres fonctionnent.

Cinq chocs de chaque polarité doivent être appliqués, la tension à vide du générateur de chocs hybride étant égale à la valeur assignée de tenue au choc de l'objet en essai.

NOTE 2 – Lorsque des chocs successifs sont appliqués, il convient de prendre soin que l'intervalle de temps entre les chocs soit suffisant pour que la capacité thermique de l'objet en essai ne soit pas dépassée.

8.3.3 *Interprétation des résultats d'essai*

L'interprétation des résultats d'essai est souvent difficile et il convient qu'elle inclue normalement une vérification des caractéristiques fonctionnelles du matériel en essai, selon les spécifications de la norme relative au matériel concerné.

8.4 Modalités d'essai avec le générateur de chocs hybride et le réseau

8.4.1 *Généralités*

Dans cet essai, les conditions d'utilisation sont simulées en appliquant à l'objet en essai un nombre spécifié de chocs pendant qu'il est alimenté par une source de fréquence, tension et impédance spécifiées. L'annexe A décrit un circuit d'essai typique pouvant être utilisé.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

The measurement of the impulse current shall be made with the impulse generator short-circuited at its terminals.

NOTES

1 Determination of the impulse waveshape by calculation from the test circuit parameters is not considered satisfactory.

2 When measuring impulse current, the short-circuiting connection should be as short as possible and preferably less than 1 m.

8.2.5 *Measurement of test voltage and current*

The measurement of the peak value, the time parameters and the overshoot, or oscillations, on the test voltage and test current waves shall be made with measuring systems calibrated in accordance with the future IEC 1180-2.

NOTE - If during the impulse current measurement, the voltage across the test object is also measured, the precautions described in 7.2.4 should be observed.

8.3 Test procedures with the hybrid impulse generator alone

8.3.1 *Preparation of equipment*

Except when specified otherwise by the relevant technical committee, the test object shall be complete as in service conditions.

8.3.2 *Impulse test sequence*

The impulse test sequence shall commence at a level of approximately 30 % of the rated impulse withstand level and continue in increments, time intervals and number, specified by the relevant technical committee to a value of 100 % of the rated impulse withstand level.

NOTE 1 – The test object may contain gapped surge arresters and, in such cases, the stress on the equipment at low impulse voltage levels may be higher than that imposed on the equipment at high impulse voltage levels when the surge arrester operates.

Five impulses of each polarity shall be applied, with the no-load voltage of the hybrid impulse generator equal to the rated impulse voltage withstand level of the test object.

NOTE 2 – When successive impulses are applied, care should be taken to ensure that the interval between impulses is sufficient to ensure that the thermal capability of the test object is not exceeded.

8.3.3 *Assessment of test results*

The assessment of the test results is often difficult and should normally include a check of the functional characteristics of the test object, as specified by the relevant product standard.

8.4 Test procedures with the hybrid impulse generator and mains

8.4.1 *General*

This is a test in which service conditions are simulated by the application to the test object of a number of impulses while it is energized by a power supply of specified frequency, voltage and impedance. Annex A describes a typical test circuit which may be used.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Le but de cet essai n'est pas de vérifier le bon fonctionnement du matériel durant les essais, comme ce serait le cas pour des essais de compatibilité électromagnétique (CEM).

NOTE - Si des essais de CEM sont demandés sur le matériel, il convient de considérer la possibilité d'utiliser les mêmes essais et les mêmes dispositions d'essai.

8.4.2 *Préparation du matériel*

Sauf spécification contraire du comité d'études concerné, le matériel doit être complet et dans les conditions d'utilisation.

8.4.3 *Séquence d'essais aux chocs*

Il convient que les chocs soient synchronisés sur la phase de la tension d'alimentation et soient appliqués au moment de la crête de la tension à fréquence industrielle, avec la même polarité, et avec une tolérance de ± 10 degrés. Cinq chocs de chaque polarité doivent être appliqués avec une amplitude présumée égale à la tension de tenue assignée aux chocs.

Lorsque les chocs ne peuvent pas être synchronisés, autant de chocs que nécessaire sont appliqués jusqu'à obtenir trois chocs de chaque polarité dans les tolérances de temps mentionnées ci-dessus. Si la relation entre la phase et l'instant de choc n'est pas connue, 20 chocs de chaque polarité doivent être appliqués au hasard.

8.4.4 *Interprétation des résultats d'essai*

Il faut que le mesurage de la tension et du courant de choc réels soit fait aux bornes de l'objet en essai.

Il faut enregistrer les formes d'ondes de chocs de tension et de courant réelles sur au moins un choc de chaque polarité. Il convient que l'enregistrement montre au moins une période complète de la tension à fréquence industrielle avant et après l'application du choc.

L'interprétation des résultats d'essai est souvent difficile et il convient qu'elle inclue normalement une vérification des caractéristiques fonctionnelles de l'objet en essai, selon les spécifications de la norme de produit.

Le déclenchement des dispositifs de protection du réseau d'alimentation est une indication de défaillance. D'autres critères peuvent être définis par le comité d'études concerné.

8.5 Modalités d'essai avec un générateur conventionnel de chocs 1,2/50 et le réseau

En fonction des caractéristiques requises pour le matériel en essai, le comité technique concerné peut considérer que le générateur de chocs hybride n'est pas approprié et peut être remplacé par un générateur de chocs normaux 1,2/50 pour cet essai. Cependant, dans ce cas, certaines caractéristiques du matériel en essai ne seront pas vérifiées.

La préparation de l'objet en essai, la séquence d'essais de chocs et l'évaluation des résultats d'essais doivent être faites selon 8.4.2, 8.4.3 et 8.4.4.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

The purpose of this test is not to check the correct functional performance of the equipment during the test, as it would be in EMC tests.

NOTE - If EMC tests are required on the equipment, then the possibility of using the same test and test arrangements should be considered.

8.4.2 *Preparation of equipment*

Except when specified otherwise by the relevant technical committee, the equipment shall be complete as in service conditions.

8.4.3 *Impulse test sequence*

The impulses should be synchronized with the mains voltage phase and be timed to occur at the peak of the power frequency voltage and of the same polarity with a phase tolerance of ± 10 degrees. Five impulses of each polarity shall be applied with a prospective amplitude equal to the rated impulse withstand voltage.

When the impulses are not synchronized, as many impulses as necessary are applied until three impulses of each polarity are triggered within the phase tolerance mentioned above. If the phase relationship is not known, 20 impulses of each polarity shall be applied at random.

8.4.4 *Assessment of test results*

The measurement of the actual test voltage and test current shall be made at the terminals of the equipment under test.

The actual test voltage and current waveshapes shall be recorded for at least one impulse on each polarity. The record should include at least one complete cycle of power frequency voltage before and after application of the impulse.

The assessment of the test results is often difficult and should normally include a check of the functional characteristics of the test object after the test is completed, as specified by the relevant product standard.

Tripping of the mains power supply is one indication of failure. Other indications of failure may be defined by the relevant technical committee.

8.5 Test procedure with the conventional 1,2/50 impulse generator and mains

According to the requirements for the test object, the relevant technical committee may consider that the hybrid impulse generator is not appropriate and can be replaced by the conventional 1,2/50 impulse generator for this test. However, in this case, certain characteristics of the test object will not be checked.

Preparation of the test object, the test sequence and assessment of the test results shall be in accordance with 8.4.2, 8.4.3 and 8.4.4.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

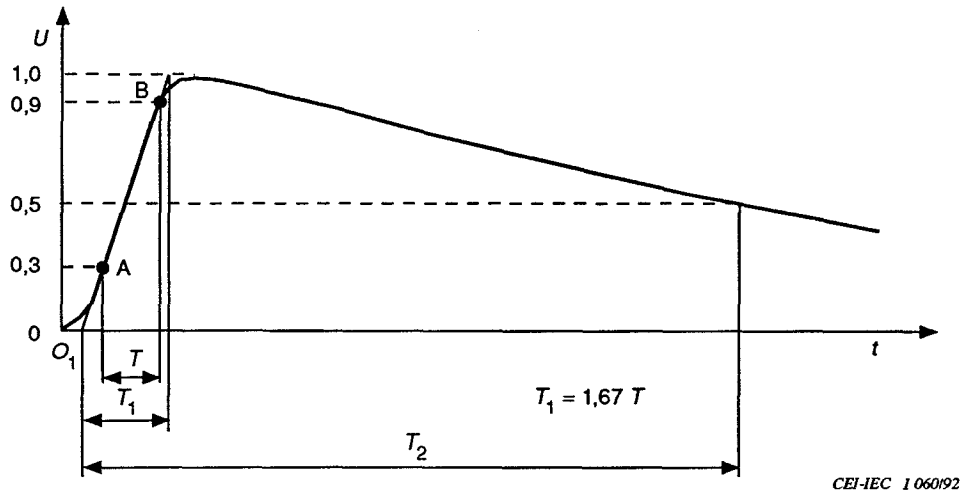

Figure 1 – Evaluation de la forme d'onde d'un choc de tension (article 6.1)
Evaluation of impulse voltage waveshape (clause 6.1)

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

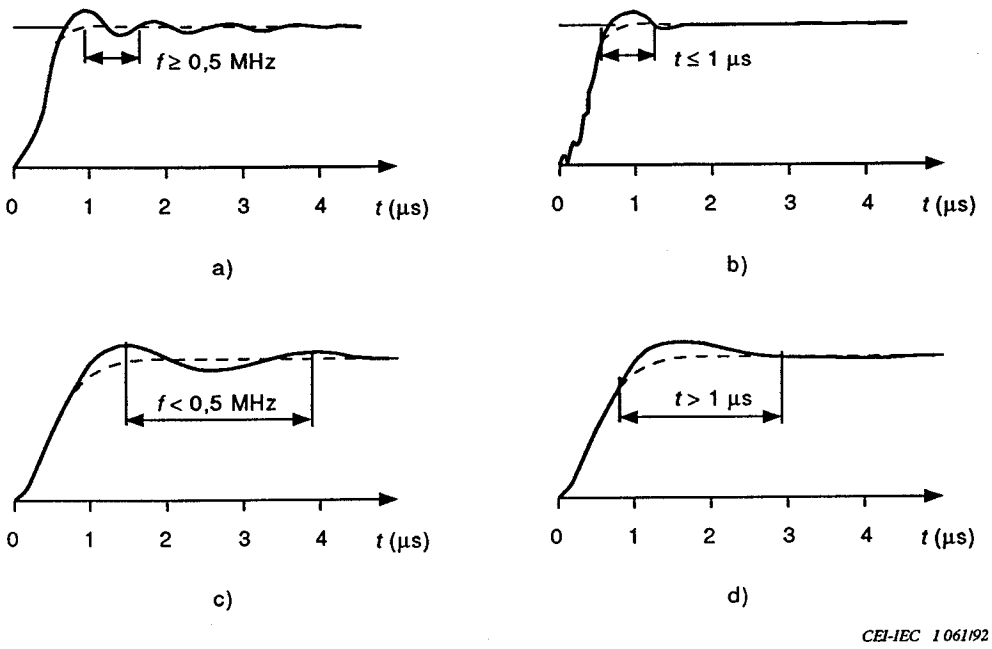

Figure 2 – Exemples de chocs avec des oscillations ou un lancé (6.2.2)
Examples of impulses with oscillations or overshoot (6.2.2)

a) b) La valeur de la tension d'essai est déterminée par une courbe moyenne (en traits pointillés)
The value of the test voltage is determined by a mean curve (broken line)

c)d) La valeur de la tension d'essai est déterminée par la valeur de crête
The value of the test voltage is determined by the crest value

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

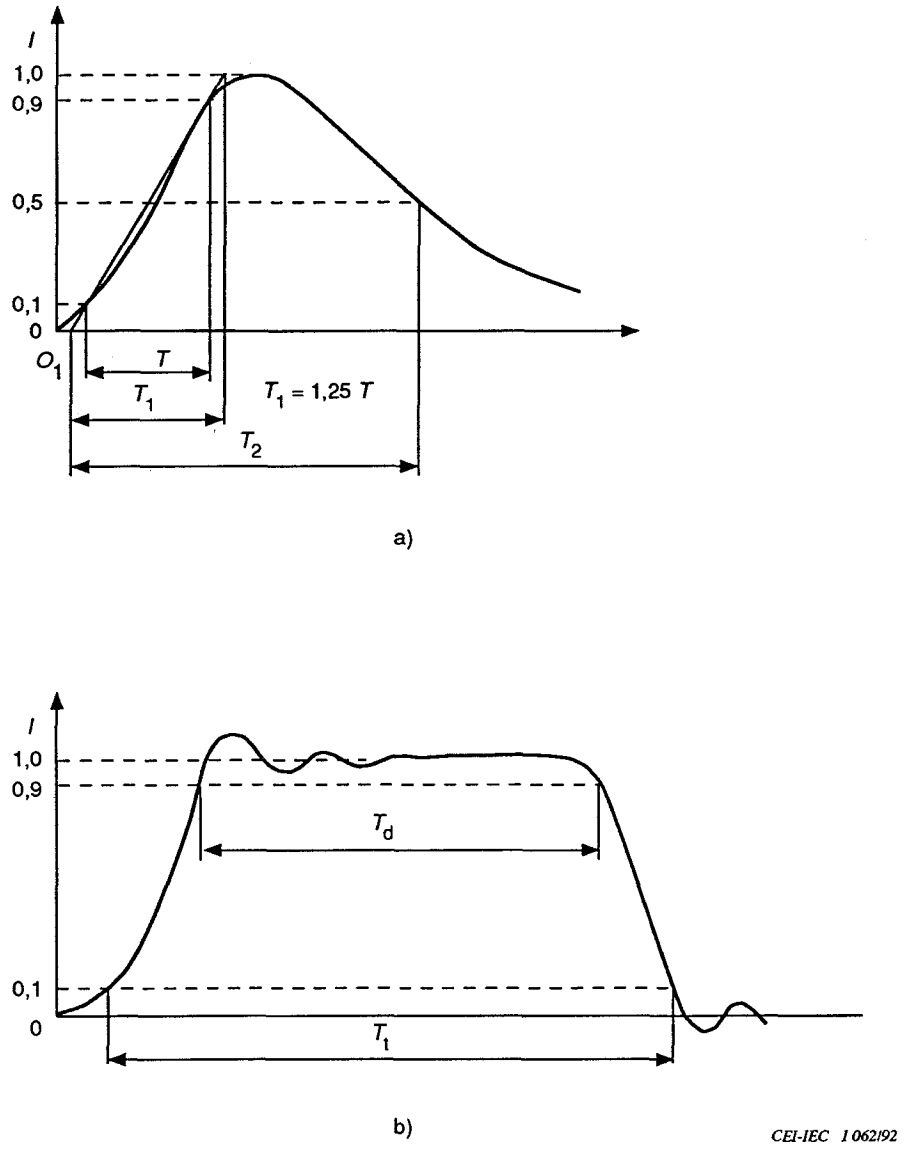

Figure 3 – Evaluation de la forme d'onde d'un courant de choc (article 7.1)
Evaluation of impulse current waveshape (clause 7.1)

a) Exponentielle
Exponential

b) Rectangulaire
Rectangular

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

– Page blanche –

– Blank page –

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annexe A
(informative)

Dispositions pour les essais composites
(article 8.4 ou 8.5)

Lorsqu'un générateur de chocs est utilisé en coordination avec le réseau pour des essais composites, les dispositions d'essai de la figure A.1 peuvent être utilisées.

Il est nécessaire d'utiliser un filtre qui réduise la transmission du choc de tension vers le réseau d'un facteur approximativement égal à 20 à 10 kHz, mais qui permette le passage du courant de court-circuit à fréquence industrielle dans l'objet en essai. Une inductance L_f de 100 µH par phase, associée à un condensateur C_F d'environ 20 µF convient généralement pour cet usage.

C_p est un condensateur de découplage ayant une valeur égale à au moins 20 fois la capacité réelle de l'objet en essai, mais pas trop élevée, de manière à ne pas augmenter les caractéristiques de durée du choc de plus de 20 %. Le rôle de ce condensateur est de réduire la tension à fréquence industrielle appliquée au générateur de chocs à une valeur qu'il peut supporter sans dommage. Des condensateurs de 10 µF conviennent généralement.

Il convient que l'impédance du réseau à fréquence industrielle, incluant L_f, ne dépasse pas (0,5 + j 0,25) Ω) (selon la CEI 555-3).

La figure A.1 s'applique à un essai monophasé. Les comités d'études concernés peuvent spécifier d'autres dispositions pour les circuits triphasés.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annex A
(informative)

Arrangements for composite tests
(Clause 8.4 or 8.5)

When an impulse generator is used in coordination with the mains for composite tests, the test arrangement shown in figure A.1 may be used.

It is necessary to use a filter which reduces the transmission of the impulse voltage to the mains by a factor of approximately 20 at 10 KHz, but allows the power frequency short-circuit current to feed the test object. An inductance L_f of 100 µH per pole, together with a capacitor C_F of about 20 µF is generally suitable for this purpose.

C_p is a decoupling capacitor the size of which is at least 20 times the effective capacitance of the equipment under test, but not so high as to increase the impulse time characteristics by more than 20 %. The purpose of this capacitor is to reduce the power frequency voltage applied to the impulse generator to a level it can accept without damage; 10 µF capacitors are generally acceptable.

The impedance of the mains at power frequency, including L_f, should not be more than (0.5 + j 0.25) Ω (in accordance with IEC 555-3).

Figure A.1 applies to single-phase testing. It is left to the relevant technical committee to specify other arrangements for three-phase circuits.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

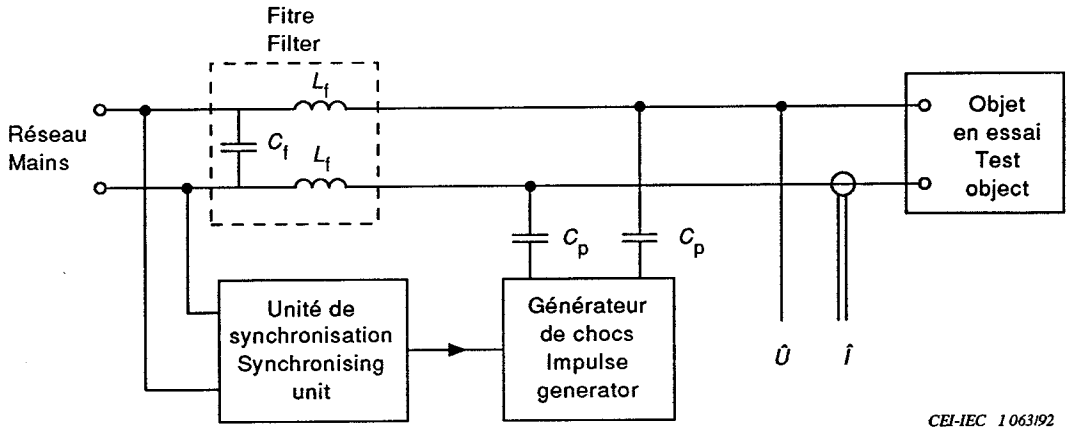

Figure A.1 – Disposition du circuit pour les essais composites
Circuit arrangement for composite tests

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

– Page blanche –

– Blank page –

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annexe B
(informative)

Informations à mentionner dans le rapport d'essai

Sauf spécification différente du comité d'études concerné, il convient d'inclure dans le rapport d'essai les informations suivantes:

1 Description de l'objet en essai
2 Norme et/ou spécification de référence
3 Conditions climatiques
4 Caractéristiques de la source de tension/courant
5 Dispositions d'essai
6 Modalités d'essai
7 Mesures et autres observations
8 Evaluation des résultats d'essai.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Annex B
(informative)

Information to be given in the test report

Unless otherwise specified by the relevant technical committee, the following information should be included in the test report:

1 Description of test object
2 Reference standard and/or test specification
3 Climatic conditions
4 Characteristics of current/voltage source
5 Test arrangement
6 Test procedure
7 Measurements and other observations
8 Assessment of tests.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

ICS 19.080

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND