



IEC 60270

Edition 3.1 2015-11
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



High-voltage test techniques – Partial discharge measurements

Techniques des essais à haute tension – Mesures des décharges partielles

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 17.220.20; 19.080

ISBN 978-2-8322-3053-4

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE



High-voltage test techniques – Partial discharge measurements

Techniques des essais à haute tension – Mesures des décharges partielles



CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions	8
4 Test circuits and measuring systems.....	12
4.1 General requirements	12
4.2 Test circuits for alternating voltages.....	13
4.3 Measuring systems for apparent charge.....	13
4.3.1 General	13
4.3.2 Coupling device	13
4.3.3 Pulse train response of instruments for the measurement of apparent charge.....	14
4.3.4 Wide-band PD instruments	14
4.3.5 Wide-band PD instruments with active integrator.....	15
4.3.6 Narrow-band PD instruments	15
4.4 Requirements for measurements with digital PD-instruments	15
4.4.1 Requirements for measurement of apparent charge q	16
4.4.2 Requirements for measurement of test voltage magnitude and phase.....	16
4.5 Measuring systems for derived quantities.....	16
4.5.1 Coupling device	16
4.5.2 Instruments for the measurement of pulse repetition rate n	16
4.5.3 Instruments for the measurement of average discharge current I	16
4.5.4 Instruments for the measurement of discharge power P	17
4.5.5 Instruments for the measurement of quadratic rate D	17
4.5.6 Instruments for the measurement of the radio disturbance voltage.....	17
4.6 Ultra-wide-band instruments for PD detection.....	17
5 Calibration of a measuring system in the complete test circuit	18
5.1 General	18
5.2 Calibration procedure	18
6 Calibrators.....	19
6.1 General	19
6.2 Calibrators for the calibration of a measuring system in the complete test circuit ...	20
6.3 Calibrators for performance tests on measuring systems.....	20
7 Maintaining the characteristics of calibrators and measuring systems.....	20
7.1 Schedule of tests.....	21
7.2 Maintaining the characteristics of calibrators	21
7.2.1 Type tests on calibrators	21
7.2.2 Routine tests on calibrators.....	21
7.2.3 Performance tests on calibrators.....	21
7.2.4 Performance checks on calibrators	21
7.2.5 Record of performance	22
7.3 Maintaining the characteristics of measuring systems	22
7.3.1 Type tests on PD measuring systems.....	22
7.3.2 Routine tests on measuring systems	23
7.3.3 Performance tests on measuring systems	23
7.3.4 Performance checks for measuring systems	23

7.3.5	Checks for additional capabilities of digital measuring systems.....	24
7.3.6	Record of performance	24
8	Tests	25
8.1	General requirements	25
8.2	Conditioning of the test object.....	25
8.3	Choice of test procedure.....	25
8.3.1	Determination of the partial discharge inception and extinction voltages	25
8.3.2	Determination of the partial discharge magnitude at a specified test voltage.....	26
9	Measuring uncertainty and sensitivity	26
10	Disturbances	27
11	Partial discharge measurements during tests with direct voltage.....	27
11.1	General	27
11.2	PD quantities related to partial discharges	28
11.3	Voltages related to partial discharges.....	28
11.3.1	Partial discharge inception and extinction voltages	28
11.3.2	Partial discharge test voltage	28
11.4	Test circuits and measuring systems.....	29
11.5	Tests	29
11.5.1	Choice of test procedures	29
11.5.2	Disturbances	29
Annex A (normative)	Performance test on a calibrator	36
Annex B (informative)	Test circuits	41
Annex C (informative)	Measurements on cables, gas insulated switchgear, power capacitors and on test objects with windings.....	43
Annex D (informative)	The use of radio disturbance (interference) meters for the detection of partial discharges	44
Annex E (informative)	Guidelines to digital acquisition of partial discharge quantities PD measuring instruments	46
Annex F (informative)	Non-electrical methods of PD detection	52
Annex G (informative)	Disturbances	53
Annex H (informative)	Evaluation of PD test results during tests with direct voltage.....	56
	Bibliography	58
Figure 1	– Basic partial discharge test circuits	31
Figure 2	– Test circuit for measurement at a tapping of a bushing.....	32
Figure 3	– Test circuit for measuring self-excited test objects	32
Figure 4	– Connections for the calibration of the complete test arrangement.....	34
Figure 5	– Correct relationship between amplitude and frequency to minimize integration errors for a wide-band system	34
Figure 6	– Step voltage parameters of a calibrator	35
Figure A.1	– Calibration of pulse calibrators	38
Figure A.2	– Setup for performance tests of calibrators using the numerical integration	39
Figure A.3	– Setup for performance tests of calibrators using the step voltage method.....	40

Figure A.4 – Impact of the series resistor R_S on the step voltage response appearing across C_M using the circuit according to Figure A.3, where the oscilloscope was connected to the calibrator via a 50Ω measuring cable of 1 m long	40
Figure D.1 – Variation of CISPR radio disturbance meter reading $f(N)$ with repetition frequency N , for constant pulses	45
Figure E.1 – Output voltage signals U_{Out} of two different PD measuring systems for apparent charge (double pulse)	48
Figure E.2 – Block diagram of an analogue PD instrument equipped with an electronic integrator	49
Figure E.3 – Block diagram of digital PD instruments	50
Figure E.4 – Example for a phase-resolved PD pattern	51
Figure H.1 – Display modes of apparent pulses against measuring time	56
Figure H.2 – Histograms of PD pulse count m against apparent charge intervals	57
Table 1 – Pulse train response of PD instruments	14
Table 2 – Tests required for calibrators	21
Table 3 – Tests required for measuring systems	24

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE TEST TECHNIQUES – PARTIAL DISCHARGE MEASUREMENTS

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60270 edition 3.1 contains the third edition (2000-12) [documents 42/162/FDIS and 42/165/RVD] and its corrigendum 1 (2001-10), and its amendment 1 (2015-11) [documents 42/338/FDIS and 42/340/RVD].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

International Standard IEC 60270 has been prepared by IEC technical committee 42: High-voltage test techniques.

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

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B, C, D, E, F and G are for information only.

Terms used throughout this standard which have been defined in clause 3: **bold roman type**.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

HIGH-VOLTAGE TEST TECHNIQUES – PARTIAL DISCHARGE MEASUREMENTS

1 Scope

This International Standard is applicable to the measurement of **partial discharges** which occur in electrical apparatus, components or systems when tested with alternating voltages up to 400 Hz or with direct voltage.

This standard

- defines the terms used;
- defines the quantities to be measured;
- describes test and measuring circuits which may be used;
- defines analogue and digital measuring methods required for common applications;
- specifies methods for calibration and requirements of instruments used for calibration;
- gives guidance on test procedures;
- gives some assistance concerning the discrimination of **partial discharges** from external interference.

The provisions of this standard should be used in the drafting of specifications relating to **partial discharge** measurements for specific power apparatus. It deals with electrical measurements of impulsive (short-duration) **partial discharges**, but reference is also made to non-electrical methods primarily used for **partial discharge** location (see annex F).

Diagnosis of the behaviour of specific power apparatus can be aided by digital processing of **partial discharge** data (see annex E) and also by non-electrical methods that are primarily used for **partial discharge** location (see annex F).

This standard is primarily concerned with electrical measurements of **partial discharges** made during tests with alternating voltage, but specific problems which arise when tests are made with direct voltage are considered in clause 11.

The terminology, definitions, basic test circuits and procedures often also apply to tests with other frequencies, but special test procedures and measuring system characteristics, which are not considered in this standard, may be required.

Annex A provides normative requirements for performance tests on calibrators.

2 Normative references

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

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*.

IEC 60060-2, *High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems*

CISPR 16-1:1993, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	63
1 Domaine d'application	65
2 Références normatives.....	65
3 Termes et définitions	66
4 Circuits d'essai et systèmes de mesure	71
4.1 Prescriptions générales	71
4.2 Circuits d'essai pour tension alternative	71
4.3 Systèmes de mesure de charge apparente	72
4.3.1 Généralités.....	72
4.3.2 Dispositif de couplage	72
4.3.3 Réponse des appareils de mesure de la charge apparente à un train d'impulsions.....	72
4.3.4 Appareils de mesure de DP à large bande.....	73
4.3.5 Appareils de mesure de DP à large bande avec intégrateur actif	73
4.3.6 Appareils de mesure de DP à bande étroite.....	74
4.4 Prescriptions pour les mesures effectuées avec des appareils numériques de DP	74
4.4.1 Prescriptions pour la mesure de la charge apparente q	74
4.4.2 Exigences pour la mesure de la phase et de l'amplitude de la tension d'essai	75
4.5 Systèmes de mesure pour les grandeurs dérivées	75
4.5.1 Dispositifs de couplage.....	75
4.5.2 Appareils de mesure du taux de répétition des impulsions n	75
4.5.3 Appareils de mesure du courant de décharge moyen I	75
4.5.4 Appareils de mesure de la puissance de décharge P	75
4.5.5 Appareils de mesure du débit quadratique D	76
4.5.6 Appareils de mesure de la tension de perturbation radioélectrique.....	76
4.6 Appareils à bande passante ultra large pour la détection des DP	76
5 Etalonnage d'un système de mesure dans le circuit d'essai complet.....	76
5.1 Généralités	76
5.2 Procédure d'étalonnage	77
6 Dispositifs d'étalonnage	77
6.1 Généralités	77
6.2 Dispositif d'étalonnage pour étalonnage du système de mesure dans le circuit d'essai complet.....	79
6.3 Dispositifs d'étalonnage pour essais de détermination des caractéristiques des systèmes de mesure	79
7 Maintien des caractéristiques des dispositifs d'étalonnage et des systèmes de mesure	79
7.1 Echancier des essais	80
7.2 Maintien des caractéristiques des dispositifs d'étalonnage.....	80
7.2.1 Essais de type des dispositifs d'étalonnage	80
7.2.2 Essais de routine des dispositifs d'étalonnage.....	80
7.2.3 Essais de détermination des caractéristiques des dispositifs d'étalonnage.....	80
7.2.4 Essais de contrôle des caractéristiques des dispositifs d'étalonnage	80
7.2.5 Recueil de caractéristiques.....	81
7.3 Maintien des caractéristiques des systèmes de mesure	81
7.3.1 Essais de type des systèmes de mesure de DP.....	81
7.3.2 Essais de routine des systèmes de mesure	82

7.3.3	Essais de détermination des caractéristiques des systèmes de mesures	82
7.3.4	Contrôle des caractéristiques des systèmes de mesures	82
7.3.5	Contrôle des possibilités supplémentaires des systèmes de mesures numériques	83
7.3.6	Recueil de caractéristiques.....	84
8	Essais	84
8.1	Prescriptions générales	84
8.2	Conditionnement de l'objet en essai.....	84
8.3	Choix des procédures d'essai	85
8.3.1	Détermination des tensions d'apparition et d'extinction des décharges partielles.....	85
8.3.2	Détermination de l'amplitude des décharges partielles à une tension d'essai spécifiée	85
9	Incertitude de mesure et sensibilité	86
10	Perturbations.....	86
11	Mesures de décharges partielles lors d'essais sous tension continue	87
11.1	Généralités	87
11.2	Grandeurs relatives aux décharges partielles DP	87
11.3	Tensions relatives aux décharges partielles	88
11.3.1	Tensions d'apparition et d'extinction des décharges.....	88
11.3.2	Tension d'essai de décharges partielles	88
11.4	Circuits d'essai et dispositifs de mesure.....	88
11.5	Essais.....	89
11.5.1	Choix des procédures d'essai	89
11.5.2	Perturbations.....	89
	Annexe A (normative) Essai de détermination des caractéristiques d'un dispositif d'étalonnage	96
	Annexe B (informative) Circuits d'essai	101
	Annexe C (informative) Mesures sur des câbles, postes à enveloppe métallique, condensateurs de puissance et objets en essai comprenant des enroulements.....	103
	Annexe D (informative) Utilisation de mesureurs de perturbations (interférences) radioélectriques pour la détection des décharges partielles.....	104
	Annexe E (informative) Directives sur l'acquisition numérique des grandeurs relatives aux décharges partielles Appareils de mesure de DP	106
	Annexe F (informative) Méthodes non électriques de détection de DP	112
	Annexe G (informative) Perturbations	113
	Annexe H (informative) Évaluation des résultats d'essai de DP lors des essais en tension continue.....	116
	Bibliographie	118
	Figure 1 – Circuits d'essai fondamentaux pour la mesure des décharges partielles	91
	Figure 2 – Circuit d'essai pour une mesure faite à la prise d'une traversée.....	92
	Figure 3 – Circuit d'essai pour des objets auto-excités	92
	Figure 4 – Connexions pour l'étalonnage du montage d'essai complet.....	94
	Figure 5 – Relation correcte entre l'amplitude et la fréquence pour minimiser l'erreur d'intégration pour un système de mesure à large bande.....	94
	Figure 6 – Paramètres d'un échelon de tension d'un dispositif d'étalonnage	95

Figure A.1 – Etalonnage des calibreurs d'impulsions.....	98
Figure A.2 – Montage pour les essais de performance des dispositifs d'étalonnage utilisant l'intégration numérique.....	99
Figure A.3 – Montage pour les essais de performance des dispositifs d'étalonnage utilisant la méthode de l'échelon de tension	100
Figure A.4 – Impact de la résistance en série R_S sur la réponse de l'échelon de tension apparaissant aux bornes de C_m utilisant le circuit de la Figure A.3, lorsque l'oscilloscope a été connecté au dispositif d'étalonnage via un câble de mesure de 50Ω de 1 m de long	100
Figure D.1 – Variation de la lecture $f(N)$ du mesureur de perturbations radioélectriques du CISPR avec la fréquence de répétition N , pour des impulsions constantes.....	105
Figure E.1 – Signaux de tension de sortie U_{OUT} de deux dispositifs de mesure différents pour la charge apparente (double impulsion).....	108
Figure E.2 – Schéma fonctionnel d'un appareil de mesure de DP analogique équipé d'un intégrateur électronique	109
Figure E.3 – Schéma fonctionnel d'un appareil de mesure de DP numérique	110
Figure E.4 – Exemple de motif de DP résolu en phase.....	111
Figure H.1 – Modes d'affichage des impulsions apparentes en fonction du temps de mesure.....	116
Figure H.2 – Histogrammes du nombre m d'impulsions de DP en fonction des intervalles de charge apparente.....	117
Tableau 1 – Réponse des appareils de mesure de DP à un train d'impulsions	73
Tableau 2 – Essais demandés pour les dispositifs d'étalonnage.....	81
Tableau 3 – Essais nécessaires pour les systèmes de mesure	83

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TECHNIQUES DES ESSAIS À HAUTE TENSION – MESURES DES DÉCHARGES PARTIELLES

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 60270 édition 3.1 contient la troisième édition (2000-12) [documents 42/162/FDIS et 42/165/RVD] et son corrigendum 1 (2001-10), et son amendement 1 (2015-11) [documents 42/338/FDIS et 42/340/RVD].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 60270 a été préparée par le comité d'études 42 de l'IEC: Techniques des essais à haute tension.

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

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes B, C, D, E, F et G sont citées seulement pour information.

Les termes définis à l'article 3 et utilisés dans toute cette norme sont en **caractères romains gras**.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "*colour inside*" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

TECHNIQUES DES ESSAIS À HAUTE TENSION – MESURES DES DÉCHARGES PARTIELLES

1 Domaine d'application

Cette Norme internationale s'applique à la mesure des **décharges partielles** qui se produisent dans l'appareillage électrique, les composants ou les dispositifs soumis à des essais sous tension alternative à fréquence industrielle jusqu'à 400 Hz ou sous tension continue.

Cette norme:

- définit les termes utilisés;
- définit les grandeurs à mesurer;
- décrit les circuits d'essai et de mesure susceptibles d'être utilisés;
- définit les méthodes de mesure analogiques et numériques nécessaires aux applications courantes;
- spécifie les méthodes d'étalonnage et les exigences relatives aux appareils de mesure utilisés pour l'étalonnage;
- fournit des indications sur les procédures d'essai;
- donne quelques conseils concernant la séparation des **décharges partielles** des perturbations externes.

Il convient d'utiliser les recommandations de cette norme dans les projets de spécifications relatives à la mesure des **décharges partielles** pour des appareillages de puissance spécifiques. Cette norme traite des mesures électriques des **décharges partielles** impulsionnelles (de courte durée), mais aussi des méthodes non électriques, utilisées principalement pour la localisation des **décharges partielles**, voir annexe F.

Les diagnostics concernant le comportement d'appareillages spécifiques de puissance peuvent être facilités par le traitement numérique de données de **décharges partielles** (voir annexe E), mais aussi par des méthodes non électriques, utilisées principalement pour la localisation des **décharges partielles** (voir annexe F).

Cette norme concerne d'abord les mesures électriques de **décharges partielles** effectuées lors des essais sans tension alternative, mais les problèmes particuliers susceptibles de se produire lors d'essais sous tension continue sont traités dans l'article 11.

La terminologie, les définitions, les circuits d'essai de base et les procédures sont souvent utilisés lors d'essais à d'autres fréquences, mais des procédures d'essai et des caractéristiques de systèmes de mesure particulières, qui ne sont pas traitées dans cette norme, peuvent être nécessaires.

L'annexe A donne les exigences normatives relatives aux essais de détermination des caractéristiques des dispositifs d'étalonnage.

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 Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus

récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'IEC et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

IEC 60060-1, *Techniques des essais à haute tension – Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

IEC 60060-2, *Techniques des essais à haute tension – Partie 2: Systèmes de mesure*

CISPR 16-1:1993, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité*

FINAL VERSION

VERSION FINALE



High-voltage test techniques – Partial discharge measurements

Techniques des essais à haute tension – Mesures des décharges partielles



CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references.....	7
3 Terms and definitions	8
4 Test circuits and measuring systems.....	12
4.1 General requirements	12
4.2 Test circuits for alternating voltages.....	12
4.3 Measuring systems for apparent charge.....	13
4.3.1 General	13
4.3.2 Coupling device	13
4.3.3 Pulse train response of instruments for the measurement of apparent charge.....	13
4.3.4 Wide-band PD instruments	14
4.3.5 Wide-band PD instruments with active integrator.....	15
4.3.6 Narrow-band PD instruments	15
4.4 Requirements for measurements with digital PD-instruments	15
4.4.1 Requirements for measurement of apparent charge q	15
4.4.2 Requirements for measurement of test voltage magnitude and phase.....	16
4.5 Measuring systems for derived quantities.....	16
4.5.1 Coupling device	16
4.5.2 Instruments for the measurement of pulse repetition rate n	16
4.5.3 Instruments for the measurement of average discharge current I	16
4.5.4 Instruments for the measurement of discharge power P	17
4.5.5 Instruments for the measurement of quadratic rate D	17
4.5.6 Instruments for the measurement of the radio disturbance voltage.....	17
4.6 Ultra-wide-band instruments for PD detection.....	17
5 Calibration of a measuring system in the complete test circuit	17
5.1 General	17
5.2 Calibration procedure	18
6 Calibrators.....	18
6.1 General	18
6.2 Calibrators for the calibration of a measuring system in the complete test circuit	19
6.3 Calibrators for performance tests on measuring systems.....	20
7 Maintaining the characteristics of calibrators and measuring systems.....	20
7.1 Schedule of tests.....	20
7.2 Maintaining the characteristics of calibrators	21
7.2.1 Type tests on calibrators	21
7.2.2 Routine tests on calibrators.....	21
7.2.3 Performance tests on calibrators.....	21
7.2.4 Performance checks on calibrators	21
7.2.5 Record of performance	22
7.3 Maintaining the characteristics of measuring systems	22
7.3.1 Type tests on PD measuring systems.....	22
7.3.2 Routine tests on measuring systems	23
7.3.3 Performance tests on measuring systems	23
7.3.4 Performance checks for measuring systems	23

7.3.5	Checks for additional capabilities of digital measuring systems	24
7.3.6	Record of performance	24
8	Tests	25
8.1	General requirements	25
8.2	Conditioning of the test object	25
8.3	Choice of test procedure	25
8.3.1	Determination of the partial discharge inception and extinction voltages	25
8.3.2	Determination of the partial discharge magnitude at a specified test voltage	26
9	Measuring uncertainty and sensitivity	26
10	Disturbances	27
11	Partial discharge measurements during tests with direct voltage	27
11.1	General	27
11.2	PD quantities	28
11.3	Voltages related to partial discharges	28
11.3.1	Partial discharge inception and extinction voltages	28
11.3.2	Partial discharge test voltage	28
11.4	Test circuits and measuring systems	28
11.5	Tests	29
11.5.1	Choice of test procedures	29
11.5.2	Disturbances	29
Annex A (normative)	Performance test on a calibrator	36
Annex B (informative)	Test circuits	41
Annex C (informative)	Measurements on cables, gas insulated switchgear, power capacitors and on test objects with windings	43
Annex D (informative)	The use of radio disturbance (interference) meters for the detection of partial discharges	44
Annex E (informative)	PD measuring instruments	46
Annex F (informative)	Non-electrical methods of PD detection	52
Annex G (informative)	Disturbances	53
Annex H (informative)	Evaluation of PD test results during tests with direct voltage	56
Bibliography		58
Figure 1	– Basic partial discharge test circuits	31
Figure 2	– Test circuit for measurement at a tapping of a bushing	32
Figure 3	– Test circuit for measuring self-excited test objects	32
Figure 4	– Connections for the calibration of the complete test arrangement	34
Figure 5	– Correct relationship between amplitude and frequency to minimize integration errors for a wide-band system	34
Figure 6	– Step voltage parameters of a calibrator	35
Figure A.1	– Calibration of pulse calibrators	38
Figure A.2	– Setup for performance tests of calibrators using the numerical integration	39
Figure A.3	– Setup for performance tests of calibrators using the step voltage method	40
Figure A.4	– Impact of the series resistor R_S on the step voltage response appearing across C_m using the circuit according to Figure A.3, where the oscilloscope was connected to the calibrator via a 50 Ω measuring cable of 1 m long.	40

Figure D.1 – Variation of CISPR radio disturbance meter reading $f(N)$ with repetition frequency N , for constant pulses	45
Figure E.1 – Output voltage signals U_{out} of two different PD measuring systems for apparent charge (double pulse)	48
Figure E.2 – Block diagram of an analogue PD instrument equipped with an electronic integrator	49
Figure E.3 – Block diagram of digital PD instruments	50
Figure E.4 – Example for a phase-resolved PD pattern	51
Figure H.1 – Display modes of apparent pulses against measuring time.....	56
Figure H.2 – Histograms of PD pulse count m against apparent charge intervals.....	57
Table 1 – Pulse train response of PD instruments.....	14
Table 2 – Tests required for calibrators	22
Table 3 – Tests required for measuring systems.....	24

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HIGH-VOLTAGE TEST TECHNIQUES – PARTIAL DISCHARGE MEASUREMENTS

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 60270 edition 3.1 contains the third edition (2000-12) [documents 42/162/FDIS and 42/165/RVD] and its corrigendum 1 (2001-10), and its amendment 1 (2015-11) [documents 42/338/FDIS and 42/340/RVD].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

International Standard IEC 60270 has been prepared by IEC technical committee 42: High-voltage test techniques.

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

Annex A forms an integral part of this standard.

Annexes B, C, D, E, F and G are for information only.

Terms used throughout this standard which have been defined in clause 3: **bold roman type**.

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

HIGH-VOLTAGE TEST TECHNIQUES – PARTIAL DISCHARGE MEASUREMENTS

1 Scope

This International Standard is applicable to the measurement of **partial discharges** which occur in electrical apparatus, components or systems when tested with alternating voltages up to 400 Hz or with direct voltage.

This standard

- defines the terms used;
- defines the quantities to be measured;
- describes test and measuring circuits which may be used;
- defines analogue and digital measuring methods required for common applications;
- specifies methods for calibration and requirements of instruments used for calibration;
- gives guidance on test procedures;
- gives some assistance concerning the discrimination of **partial discharges** from external interference.

The provisions of this standard should be used in the drafting of specifications relating to **partial discharge** measurements for specific power apparatus. It deals with electrical measurements of impulsive (short-duration) **partial discharges**, but reference is also made to non-electrical methods primarily used for **partial discharge** location (see annex F).

Diagnosis of the behaviour of specific power apparatus can be aided by digital processing of **partial discharge** data (see annex E) and also by non-electrical methods that are primarily used for **partial discharge** location (see annex F).

This standard is primarily concerned with electrical measurements of **partial discharges** made during tests with alternating voltage, but specific problems which arise when tests are made with direct voltage are considered in clause 11.

The terminology, definitions, basic test circuits and procedures often also apply to tests with other frequencies, but special test procedures and measuring system characteristics, which are not considered in this standard, may be required.

Annex A provides normative requirements for performance tests on calibrators.

2 Normative references

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

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*.

IEC 60060-2, *High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems*

CISPR 16-1:1993, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1: Radio disturbance and immunity measuring apparatus*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	63
1 Domaine d'application	65
2 Références normatives.....	65
3 Termes et définitions	66
4 Circuits d'essai et systèmes de mesure	71
4.1 Prescriptions générales	71
4.2 Circuits d'essai pour tension alternative	71
4.3 Systèmes de mesure de charge apparente	72
4.3.1 Généralités.....	72
4.3.2 Dispositif de couplage	72
4.3.3 Réponse des appareils de mesure de la charge apparente à un train d'impulsions.....	72
4.3.4 Appareils de mesure de DP à large bande.....	73
4.3.5 Appareils de mesure de DP à large bande avec intégrateur actif	73
4.3.6 Appareils de mesure de DP à bande étroite.....	74
4.4 Prescriptions pour les mesures effectuées avec des appareils numériques de DP	74
4.4.1 Prescriptions pour la mesure de la charge apparente q	74
4.4.2 Exigences pour la mesure de la phase et de l'amplitude de la tension d'essai	75
4.5 Systèmes de mesure pour les grandeurs dérivées	75
4.5.1 Dispositifs de couplage.....	75
4.5.2 Appareils de mesure du taux de répétition des impulsions n	75
4.5.3 Appareils de mesure du courant de décharge moyen I	75
4.5.4 Appareils de mesure de la puissance de décharge P	75
4.5.5 Appareils de mesure du débit quadratique D	76
4.5.6 Appareils de mesure de la tension de perturbation radioélectrique.....	76
4.6 Appareils à bande passante ultra large pour la détection des DP	76
5 Etalonnage d'un système de mesure dans le circuit d'essai complet.....	76
5.1 Généralités	76
5.2 Procédure d'étalonnage	77
6 Dispositifs d'étalonnage	77
6.1 Généralités	77
6.2 Dispositif d'étalonnage pour étalonnage du système de mesure dans le circuit d'essai complet.....	79
6.3 Dispositifs d'étalonnage pour essais de détermination des caractéristiques des systèmes de mesure	79
7 Maintien des caractéristiques des dispositifs d'étalonnage et des systèmes de mesure	79
7.1 Echancier des essais	80
7.2 Maintien des caractéristiques des dispositifs d'étalonnage.....	80
7.2.1 Essais de type des dispositifs d'étalonnage	80
7.2.2 Essais de routine des dispositifs d'étalonnage.....	80
7.2.3 Essais de détermination des caractéristiques des dispositifs d'étalonnage.....	80
7.2.4 Essais de contrôle des caractéristiques des dispositifs d'étalonnage	80
7.2.5 Recueil de caractéristiques.....	81
7.3 Maintien des caractéristiques des systèmes de mesure	81
7.3.1 Essais de type des systèmes de mesure de DP.....	81
7.3.2 Essais de routine des systèmes de mesure	82

7.3.3	Essais de détermination des caractéristiques des systèmes de mesures	82
7.3.4	Contrôle des caractéristiques des systèmes de mesures	82
7.3.5	Contrôle des possibilités supplémentaires des systèmes de mesures numériques	83
7.3.6	Recueil de caractéristiques.....	84
8	Essais	84
8.1	Prescriptions générales	84
8.2	Conditionnement de l'objet en essai.....	84
8.3	Choix des procédures d'essai	85
8.3.1	Détermination des tensions d'apparition et d'extinction des décharges partielles.....	85
8.3.2	Détermination de l'amplitude des décharges partielles à une tension d'essai spécifiée	85
9	Incertitude de mesure et sensibilité	86
10	Perturbations.....	86
11	Mesures de décharges partielles lors d'essais sous tension continue	87
11.1	Généralités	87
11.2	Grandeurs relatives aux DP	87
11.3	Tensions relatives aux décharges partielles	88
11.3.1	Tensions d'apparition et d'extinction des décharges.....	88
11.3.2	Tension d'essai de décharges partielles	88
11.4	Circuits d'essai et dispositifs de mesure.....	88
11.5	Essais.....	88
11.5.1	Choix des procédures d'essai	88
11.5.2	Perturbations	89
Annexe A (normative) Essai de détermination des caractéristiques d'un dispositif d'étalonnage		95
Annexe B (informative) Circuits d'essai		100
Annexe C (informative) Mesures sur des câbles, postes à enveloppe métallique, condensateurs de puissance et objets en essai comprenant des enroulements.....		102
Annexe D (informative) Utilisation de mesureurs de perturbations (interférences) radioélectriques pour la détection des décharges partielles.....		103
Annexe E (informative) Appareils de mesure de DP		105
Annexe F (informative) Méthodes non électriques de détection de DP		111
Annexe G (informative) Perturbations		112
Annexe H (informative) Évaluation des résultats d'essai de DP lors des essais en tension continue.....		115
Bibliographie.....		117
Figure 1 – Circuits d'essai fondamentaux pour la mesure des décharges partielles		90
Figure 2 – Circuit d'essai pour une mesure faite à la prise d'une traversée.....		91
Figure 3 – Circuit d'essai pour des objets auto-excités		91
Figure 4 – Connexions pour l'étalonnage du montage d'essai complet		93
Figure 5 – Relation correcte entre l'amplitude et la fréquence pour minimiser l'erreur d'intégration pour un système de mesure à large bande.....		93
Figure 6 – Paramètres d'un échelon de tension d'un dispositif d'étalonnage.....		94

Figure A.1 – Etalonnage des calibreurs d'impulsions.....	97
Figure A.2 – Montage pour les essais de performance des dispositifs d'étalonnage utilisant l'intégration numérique.....	98
Figure A.3 – Montage pour les essais de performance des dispositifs d'étalonnage utilisant la méthode de l'échelon de tension	99
Figure A.4 – Impact de la résistance en série R_S sur la réponse de l'échelon de tension apparaissant aux bornes de C_m utilisant le circuit de la Figure A.3, lorsque l'oscilloscope a été connecté au dispositif d'étalonnage via un câble de mesure de 50Ω de 1 m de long	99
Figure D.1 – Variation de la lecture $f(N)$ du mesureur de perturbations radioélectriques du CISPR avec la fréquence de répétition N , pour des impulsions constantes.....	104
Figure E.1 – Signaux de tension de sortie U_{OUT} de deux dispositifs de mesure différents pour la charge apparente (double impulsion).....	107
Figure E.2 – Schéma fonctionnel d'un appareil de mesure de DP analogique équipé d'un intégrateur électronique	108
Figure E.3 – Schéma fonctionnel d'un appareil de mesure de DP numérique	109
Figure E.4 – Exemple de motif de DP résolu en phase.....	110
Figure H.1 – Modes d'affichage des impulsions apparentes en fonction du temps de mesure.....	115
Figure H.2 – Histogrammes du nombre m d'impulsions de DP en fonction des intervalles de charge apparente.....	116
Tableau 1 – Réponse des appareils de mesure de DP à un train d'impulsions	73
Tableau 2 – Essais demandés pour les dispositifs d'étalonnage.....	81
Tableau 3 – Essais nécessaires pour les systèmes de mesure	83

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

TECHNIQUES DES ESSAIS À HAUTE TENSION – MESURES DES DÉCHARGES PARTIELLES

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 60270 édition 3.1 contient la troisième édition (2000-12) [documents 42/162/FDIS et 42/165/RVD] et son corrigendum 1 (2001-10), et son amendement 1 (2015-11) [documents 42/338/FDIS et 42/340/RVD].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

La Norme internationale IEC 60270 a été préparée par le comité d'études 42 de l'IEC: Techniques des essais à haute tension.

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

L'annexe A fait partie intégrante de cette norme.

Les annexes B, C, D, E, F et G sont citées seulement pour information.

Les termes définis à l'article 3 et utilisés dans toute cette norme sont en **caractères romains gras**.

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

TECHNIQUES DES ESSAIS À HAUTE TENSION – MESURES DES DÉCHARGES PARTIELLES

1 Domaine d'application

Cette Norme internationale s'applique à la mesure des **décharges partielles** qui se produisent dans l'appareillage électrique, les composants ou les dispositifs soumis à des essais sous tension alternative à fréquence industrielle jusqu'à 400 Hz ou sous tension continue.

Cette norme:

- définit les termes utilisés;
- définit les grandeurs à mesurer;
- décrit les circuits d'essai et de mesure susceptibles d'être utilisés;
- définit les méthodes de mesure analogiques et numériques nécessaires aux applications courantes;
- spécifie les méthodes d'étalonnage et les exigences relatives aux appareils de mesure utilisés pour l'étalonnage;
- fournit des indications sur les procédures d'essai;
- donne quelques conseils concernant la séparation des **décharges partielles** des perturbations externes.

Il convient d'utiliser les recommandations de cette norme dans les projets de spécifications relatives à la mesure des **décharges partielles** pour des appareillages de puissance spécifiques. Cette norme traite des mesures électriques des **décharges partielles** impulsionnelles (de courte durée), mais aussi des méthodes non électriques, utilisées principalement pour la localisation des **décharges partielles**, voir annexe F.

Les diagnostics concernant le comportement d'appareillages spécifiques de puissance peuvent être facilités par le traitement numérique de données de **décharges partielles** (voir annexe E), mais aussi par des méthodes non électriques, utilisées principalement pour la localisation des **décharges partielles** (voir annexe F).

Cette norme concerne d'abord les mesures électriques de **décharges partielles** effectuées lors des essais sans tension alternative, mais les problèmes particuliers susceptibles de se produire lors d'essais sous tension continue sont traités dans l'article 11.

La terminologie, les définitions, les circuits d'essai de base et les procédures sont souvent utilisés lors d'essais à d'autres fréquences, mais des procédures d'essai et des caractéristiques de systèmes de mesure particulières, qui ne sont pas traitées dans cette norme, peuvent être nécessaires.

L'annexe A donne les exigences normatives relatives aux essais de détermination des caractéristiques des dispositifs d'étalonnage.

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 Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus

récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'IEC et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

IEC 60060-1, *Techniques des essais à haute tension – Première partie: Définitions et prescriptions générales relatives aux essais*

IEC 60060-2, *Techniques des essais à haute tension – Partie 2: Systèmes de mesure*

CISPR 16-1:1993, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité – Partie 1: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité*