

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Semiconductor devices –

Part 17: Magnetic and capacitive coupler for basic and reinforced insulation

Dispositifs à semiconducteurs –

Partie 17: Coupleur magnétique et capacitif pour l'isolation principale et renforcée

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.080.99

ISBN 978-2-8322-8924-2

**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.**

CONTENTS

FOREWORD	5
1 Scope	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	8
4 Electrical characteristics – Coupler logic and timing definitions	19
5 Coupler for protection against electrical shock	20
5.1 General	20
5.2 Type	20
5.3 Ratings	20
5.3.1 General	20
5.3.2 Safety limiting values	20
5.3.3 Functional ratings	20
5.3.4 Rated isolation voltages	20
5.4 Electrical safety requirements	20
5.5 Electrical, environmental and/or endurance test information	21
5.5.1 General	21
5.5.2 Routine test	23
5.5.3 Sample test	23
5.5.4 Maximum surge isolation voltage	23
5.5.5 Type test	24
6 Measuring methods for couplers	35
6.1 General	35
6.2 Isolation capacitance (C_{IO})	35
6.2.1 Purpose	35
6.2.2 Circuit diagram	35
6.2.3 Measurement procedure	36
6.2.4 Precautions to be observed	36
6.2.5 Special conditions	36
6.3 Isolation resistance between input and output, R_{IO}	36
6.3.1 Purpose	36
6.3.2 Circuit diagram	36
6.3.3 Precautions to be observed	37
6.3.4 Measurement procedure	37
6.3.5 Special conditions	37
6.4 Isolation test	37
6.4.1 Purpose	37
6.4.2 Circuit diagram	37
6.4.3 Test procedure	38
6.4.4 Requirements	38
6.5 Partial discharges of coupler	39
6.5.1 Purpose	39
6.5.2 Circuit diagram	39
6.5.3 Description of Figure 9 test circuit and requirements	39
6.5.4 Test procedure	40
6.5.5 Description of calibration circuit (see Figure 10)	40

6.5.6	Test methods.....	41
6.5.7	Specified conditions.....	41
6.5.8	Test voltage conditions.....	42
6.6	Switching times of couplers.....	42
6.6.1	Purpose.....	42
6.6.2	Circuit diagram.....	42
6.6.3	Measurement procedure.....	43
6.6.4	Specified conditions.....	44
6.7	Measuring methods of common-mode transient immunity (CMTI) for magnetic and capacitive couplers.....	44
6.7.1	Purpose.....	44
6.7.2	Circuit diagram.....	44
6.7.3	Precautions to be observed.....	45
6.7.4	Static CMTI measuring procedure.....	46
6.7.5	Specified conditions.....	47
6.7.6	Dynamic CMTI measuring procedure.....	47
Annex A (informative) Qualification guidance.....		48
Bibliography.....		51
Figure 1 – Time intervals for methods a and b of the test voltage.....		15
Figure 2 –1,2/50 μ s surge pulse according 61000-4-5:2014 allowed as equivalent impulse for isolation testing.....		24
Figure 3 – Determination of time to failure (referring to method in 5.5.5.8).....		31
Figure 4 – Determination of working voltage (referring to method in 5.5.5.8 for exponential model).....		32
Figure 5 – Determination of working voltage (referring to method in 5.5.5.8 for non-linear model).....		33
Figure 6 – Isolation capacitance measurement circuit.....		36
Figure 7 – Isolation resistance measurement circuit.....		37
Figure 8 – Isolation voltage measurement circuit.....		38
Figure 9 – Partial discharge test circuit.....		39
Figure 10 – Connections for the calibration of the complete test arrangement.....		40
Figure 11 – Switching time test circuit.....		43
Figure 12 – Transition time waveform measurement.....		43
Figure 13 – Propagation delay time waveform measurement.....		44
Figure 14 – Static versus dynamic data source signal VI.....		45
Figure 15 – Common-mode transient immunity (CMTI) test setup for both static and dynamic testing.....		45
Figure 16 – Static common-mode transient immunity (CMTI) and V_{CM} and low to high data transition waveform.....		47
Figure A.1 – Lifetime verification.....		49
Table 1 – Overview on characteristics and symbols.....		19
Table 2 – Datasheet characteristics.....		21
Table 3 – Tests and test sequence for coupler providing basic insulation and reinforced insulation for protection against electrical shock.....		22
Table 4 – Test conditions.....		23

Table 5 – Safety factor F	41
Table 6 – Specified conditions for method a and method b.....	42
Table A.1 – Front end process changes within component.....	49
Table A.2 – Front End Process Changes within SiO/SiN/imide-passivation	50
Table A.3 – Layout changes.....	50
Table A.4 – Backend changes.....	50

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEMICONDUCTOR DEVICES –**Part 17: Magnetic and capacitive coupler
for basic and reinforced insulation****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.

International Standard IEC 60747-17 has been prepared by subcommittee SC 47E: Discrete semiconductor devices, of IEC technical committee TC 47: Semiconductor devices.

This first edition cancels and replaces IEC PAS 60747-17:2011. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to IEC PAS 60747-17:2011:

- a) introduced lifetime safety factors for improved life time consideration, to comply with widely recognized aging mechanisms of silicone dioxide (TDDB) and thin film polymer isolation layers;
- b) significantly improved "end of life testing" paragraph and statistical life time consideration by adding detailed description on process, safety factors, methods of generating data points and respective lifetime interpolations as well as being specific on minimum amount of samples required;

- c) introduced concept of certification by similarity, including Annex A, giving guidance on qualification considerations and required certification process;
- d) alternative pulse shape allowed for surge pulse testing, to avoid issues due to surge tester availability;
- e) various improvements throughout the standard: definitions, for example type of coupler have been improved, introduction of surge impulse V_{IMP} rating, usage of glass transition temperature, pre-conditioning have been redefined for improved usability and better compatibility with today's design and functionality of couplers, available mold compounds, etc.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
47E/711/FDIS	47E/715/RVD

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

This document has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

A list of all parts in the IEC 60747 series, published under the general title *Semiconductor devices*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

The contents of the corrigendum of January 2021 have been included in this copy.

SEMICONDUCTOR DEVICES –

Part 17: Magnetic and capacitive coupler for basic and reinforced insulation

1 Scope

This part of IEC 60747 specifies the terminology, essential ratings, characteristics, safety test and the measuring methods of magnetic coupler and capacitive coupler.

It specifies the principles and requirements of insulation and isolation characteristics for magnetic and capacitive couplers for basic insulation and reinforced insulation.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60068-2-1:2007, *Environmental testing – Part 2-1: Tests – Test A: Cold*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-14:2009, *Environmental testing – Part 2-14: Tests – Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-20:2008, *Environmental testing – Part 2-20: Tests – Test T: Test methods for solderability and resistance to soldering heat of devices with leads*

IEC 60068-2-30:2005, *Environmental testing – Part 2-30: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle)*

IEC 60068-2-58:2015, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60068-2-67:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Cy: Damp heat, steady state, accelerated test primarily intended for components*

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60216-1:2013, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 1: Ageing procedures and evaluation of test results*

IEC 60216-2:2005, *Electrical insulating materials – Thermal endurance properties – Part 2: Determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials – Choice of test criteria*

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60672-2:1999, *Ceramic and glass insulating materials – Part 2: Methods of test*

IEC 60695-11-5:2016, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 62539:2007, *Guide for the statistical analysis of electrical insulation breakdown data*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	55
1 Domaine d'application	57
2 Références normatives	57
3 Termes et définitions	58
4 Caractéristiques électriques – Logique du coupleur et définitions temporelles	69
5 Coupleur pour protection contre les chocs électriques	70
5.1 Généralités	70
5.2 Type	70
5.3 Caractéristiques assignées	70
5.3.1 Généralités	70
5.3.2 Valeurs limites de sécurité	70
5.3.3 Caractéristiques assignées fonctionnelles	71
5.3.4 Tensions assignées d'isolement	71
5.4 Exigences de sécurité électrique	71
5.5 Informations d'essai électrique, environnemental et/ou d'endurance	72
5.5.1 Généralités	72
5.5.2 Essai individuel de série	74
5.5.3 Essai sur prélèvement	74
5.5.4 Tension d'isolement de choc maximale	74
5.5.5 Essai de type	75
6 Méthodes de mesure pour les coupleurs	87
6.1 Généralités	87
6.2 Capacité d'isolement (C_{IO})	87
6.2.1 Objectif	87
6.2.2 Schéma du circuit	87
6.2.3 Procédure de mesure	88
6.2.4 Précautions à respecter	88
6.2.5 Conditions spéciales	88
6.3 Résistance d'isolement entre l'entrée et la sortie, R_{IO}	88
6.3.1 Objectif	88
6.3.2 Schéma du circuit	88
6.3.3 Précautions à respecter	89
6.3.4 Procédure de mesure	89
6.3.5 Conditions spéciales	89
6.4 Essai d'isolement	89
6.4.1 Objectif	89
6.4.2 Schéma du circuit	89
6.4.3 Procédure d'essai	90
6.4.4 Exigences	90
6.5 Décharges partielles du coupleur	91
6.5.1 Objectif	91
6.5.2 Schéma du circuit	91
6.5.3 Description du circuit d'essai de la Figure 9 et exigences	91
6.5.4 Procédure d'essai	92
6.5.5 Description du circuit d'étalonnage (voir la Figure 10)	92

6.5.6	Méthodes d'essai.....	93
6.5.7	Conditions spécifiées.....	93
6.5.8	Conditions relatives à la tension d'essai	94
6.6	Temps de commutation des coupleurs	95
6.6.1	Objectif.....	95
6.6.2	Schéma du circuit.....	95
6.6.3	Procédure de mesure	95
6.6.4	Conditions spécifiées.....	96
6.7	Méthodes de mesure de l'immunité transitoire en mode commun (CMTI) pour les coupleurs magnétiques et capacitifs	97
6.7.1	Objectif.....	97
6.7.2	Schéma du circuit.....	97
6.7.3	Précautions à respecter.....	98
6.7.4	Procédure de mesure de la CMTI statique	99
6.7.5	Conditions spécifiées.....	100
6.7.6	Procédure de mesure de la CMTI dynamique.....	100
Annexe A (informative) Recommandations de qualification		101
Bibliographie.....		104
Figure 1 – Intervalles de temps de la tension d'essai pour les méthodes a et b.....		65
Figure 2 – Impulsion de choc 1,2/50 μ s selon l'IEC 61000-4-5:2014 admise comme impulsion équivalente pour l'essai d'isolement.....		75
Figure 3 – Détermination de la durée avant défaillance (selon la méthode de 5.5.5.8)		83
Figure 4 – Détermination de la tension de fonctionnement (selon la méthode de 5.5.5.8 pour le modèle exponentiel).....		84
Figure 5 – Détermination de la tension de fonctionnement (selon la méthode de 5.5.5.8 pour le modèle non linéaire)		85
Figure 6 – Circuit de mesure de la capacité d'isolement.....		88
Figure 7 – Circuit de mesure de la résistance d'isolement.....		89
Figure 8 – Circuit de mesure de la tension d'isolement		90
Figure 9 – Circuit d'essai de décharge partielle.....		91
Figure 10 – Connexions pour l'étalonnage du montage d'essai complet.....		92
Figure 11 – Circuit d'essai du temps de commutation.....		95
Figure 12 – Mesurage de la forme d'onde de la durée de transition		96
Figure 13 – Mesurage de la forme d'onde du temps de retard de propagation.....		96
Figure 14 – Signal de la source de données VI statique par rapport à dynamique		97
Figure 15 – Configuration d'essai de l'immunité transitoire en mode commun (CMTI) pour l'essai statique et l'essai dynamique		97
Figure 16 – Immunité transitoire en mode commun (CMTI) statique et V_{CM} et forme d'onde de transition basse à haute		100
Figure A.1 – Vérification de la durée de vie.....		102
Tableau 1 – Vue d'ensemble des caractéristiques et symboles		69
Tableau 2 – Caractéristiques de la fiche technique		71
Tableau 3 – Essais et séquence d'essai pour les coupleurs assurant une isolation principale et une isolation renforcée pour la protection contre les chocs électriques		72
Tableau 4 – Conditions d'essai		73

Tableau 5 – Facteur de sécurité F	93
Tableau 6 – Conditions spécifiées pour la méthode a et la méthode b	94
Tableau A.1 – Modifications initiales du processus dans le composant	102
Tableau A.2 – Modifications initiales du processus dans la passivation SiO/SiN/imide	103
Tableau A.3 – Modifications de disposition	103
Tableau A.4 – Modifications finales.....	103

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –**Partie 17: Coupleur magnétique et capacitif
pour l'isolation principale et renforcée**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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.

La Norme internationale IEC 60747-17 a été établie par le sous-comité SC 47E: Dispositifs discrets à semiconducteurs, du comité d'études 47 de l'IEC: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette première édition annule et remplace l'IEC PAS 60747-17:2011. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC PAS 60747-17:2011:

- a) introduction des facteurs de sécurité de durée de vie pour la prise en considération de la durée de vie améliorée, conformément aux mécanismes de vieillissement du dioxyde de silicium (TDDB) largement reconnus, et couches d'isolement en polymère à couches minces;

- b) prise en considération de l'alinéa et de la durée de vie statistique de l'"essai de fin de vie" considérablement améliorée par l'ajout d'une description détaillée du processus, des facteurs de sécurité, des méthodes de génération de points de données et des interpolations de la durée de vie respective, ainsi que par la spécification de la quantité minimale d'échantillons exigés;
- c) introduction du concept de certification par similarité, comprenant l'Annexe A, qui donne des recommandations relatives aux considérations de qualification et au processus de certification exigé;
- d) forme d'impulsion alternative admise pour l'essai d'impulsion de choc afin d'éviter les problèmes de disponibilité de l'appareil d'essai aux ondes de choc;
- e) plusieurs améliorations tout au long de la norme: amélioration des définitions, par exemple des types de coupleurs; introduction de la valeur assignée de l'impulsion de choc V_{IMP} , utilisation d'une température de transition vitreuse, redéfinition du préconditionnement pour une utilisation améliorée et une meilleure compatibilité avec la conception et les fonctionnalités actuelles des coupleurs, les composants moulés disponibles, etc.

La présente version bilingue (2020-10) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2020-09.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60747, publiée sous le titre général *Dispositifs à semiconducteurs*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document 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 au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –

Partie 17: Coupleur magnétique et capacitif pour l'isolation principale et renforcée

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60747 spécifie la terminologie, les valeurs assignées essentielles, les caractéristiques, l'essai de sécurité et les méthodes de mesure des coupleurs magnétiques et des coupleurs capacitifs.

Elle spécifie les principes et exigences de l'isolation et les caractéristiques d'isolement des coupleurs magnétiques et capacitifs pour l'isolation principale et l'isolation renforcée.

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60068-2-1:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-1: Essais – Essai A: Froid*

IEC 60068-2-2:2007, *Essais d'environnement – Partie 2-2: Essais – Essais B: Chaleur sèche*

IEC 60068-2-14:2009, *Essais d'environnement – Partie 2-14: Essais – Essai N: Variation de température*

IEC 60068-2-20:2008, *Essais d'environnement – Partie 2-20: Essais – Essai T: Méthodes d'essai de la brasabilité et de la résistance à la chaleur de brasage des dispositifs à broches*

IEC 60068-2-30:2005, *Essais d'environnement – Partie 2-30: Essais – Essai dB: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 h + 12 h)*

IEC 60068-2-58:2015, *Essais d'environnement – Partie 2-58: Essais – Essai Td: Méthodes d'essai de la soudabilité, résistance de la métallisation à la dissolution et résistance à la chaleur de brasage des composants pour montage en surface (CMS)*

IEC 60068-2-67:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Cy: Essai continu de chaleur humide, essai accéléré applicable en premier lieu aux composants*

IEC 60112:2003, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

IEC 60216-1:2013, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 1: Méthodes de vieillissement et évaluation des résultats d'essai*

IEC 60216-2:2005, *Matériaux isolants électriques – Propriétés d'endurance thermique – Partie 2: Détermination des propriétés d'endurance thermique de matériaux isolants électriques – Choix de critères d'essai*

IEC 60664-1:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 60672-2:1999, *Matériaux isolants à base de céramique ou de verre – Partie 2: Méthodes d'essai*

IEC 60695-11-5:2016, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-5: Flammes d'essai – Méthode d'essai au brûleur-aiguille – Appareillage, dispositif d'essai de vérification et lignes directrices*

IEC 62539:2007, *Guide for the statistical analysis of electrical insulation breakdown data* (disponible en anglais seulement)