IEC 60938-2

Edition 3.0 2021-07

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Fixed inductors for electromagnetic interference suppression – Part 2: Sectional specification on power line chokes

Inductances fixes d'antiparasitage – Partie 2: Spécification intermédiaire sur les bobines d'arrêt pour ligne électrique

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.100.10; 31.020

ISBN 978-2-8322-1002-2

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.

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD 5
1 Scope 7
2 Normative references 7
3 Terms and definitions 8
4 General requirements 9
4.1 General 9
4.2 Preferred values of ratings and characteristics 9
4.2.1 Climatic categories 9
4.2.2 Nominal inductance and tolerance 9
4.2.3 Rated voltage U_R 9
4.2.4 Rated temperature T_r 9
4.2.5 Rated current I_r 10
4.3 Information to be given in a detail specification 10
4.3.1 General 10
4.3.2 Outline drawing and dimensions 10
4.3.3 Mounting 11
4.3.4 Ratings and characteristics 11
4.4 Insulated inductors for power line applications 11
4.5 Marking 11
5 Safety tests for approval 12
5.1 General 12
5.1.1 Approval on the basis of the fixed sample size procedures 12
5.1.2 Structurally similar inductors 12
5.1.3 Sampling 13
5.2 Standard atmospheric conditions 13
5.3 Visual examination 13
5.3.1 Dimensions (gauging) 13
5.3.2 Dimensions (detail) 13
5.4 Insulation resistance 14
5.5 Voltage test 14
5.6 Inductance 15
5.7 Line resistance 15
5.8 Insertion loss (optional) 15
5.9 Temperature rise (applies to inductors with a mass > 5 g only) 15
5.9.1 General 15
5.9.2 Test method 15
5.9.3 Requirements 16
5.10 Impulse voltage (applies to inductors with more than one winding only) 16
5.10.1 Test conditions 16
5.10.2 Initial measurements 16
5.10.3 Requirements 16
5.11 Endurance 16
5.11.1 Test conditions – Endurance current test (applies to inductors with a mass < 5 g only) 16
5.11.2 Test conditions – Endurance voltage test between terminations (applies to inductors with more than one winding only) 17

5.11.3 Final inspection, measurements and requirements 17
5.12 Robustness of terminations 17
5.12.1 General 17
5.12.2 Test Ua1 – Tensile 18
5.12.3 Test Ub – Bending 18
5.12.4 Test Uc – Torsion 18
5.12.5 Test Ud – Torque 18
5.12.6 Test Ue – Robustness of terminations of SMD-components mounted on PCB 18
5.13 Vibration 19
5.13.1 Test conditions 19
5.13.2 Requirements 19
5.14 Shock 19
5.14.1 Test conditions 19
5.14.2 Requirements 20
5.15 Resistance to soldering heat 20
5.16 Solderability (optional) 20
5.16.1 General 20
5.16.2 Preconditioning 20
5.16.3 Test procedure 20
5.16.4 Final inspection, measurements and requirements 20
5.17 Rapid change of temperature (optional) 20
5.18 Container sealing (if applicable) 21
5.19 Climatic sequence (optional) 21
5.19.1 General 21
5.19.2 Dry heat 21
5.19.3 Damp heat, cyclic, test Db, first cycle 21
5.19.4 Cold 21
5.19.5 Low air pressure 21
5.19.6 Damp heat, cyclic, test Db, remaining cycles 21
5.19.7 Final inspection, measurements and requirements 21
5.20 Damp heat, steady state 22
5.21 Passive flammability (optional) 22
5.22 Glow wire (optional) 22
5.23 Ball pressure (optional) 23
5.24 Component solvent resistance 23
5.25 Solvent resistance of marking 23
Annex A (normative) Sampling plan 24
Annex B (normative) Test schedule 25
Annex C (normative) Declaration of design 28
Annex D (normative) Clearance 29
Annex E (normative) Creepage 30
Annex F (normative) Fully insulated winding wires 32
Annex X (informative) Cross-references for references to the previous edition of this document 33
Bibliography 35

Figure 1 – Relation between ambient temperature and applied current 10

Table 1 – Test voltages 14
Table 2 – Force for tensile stress on terminations 18
Table 3 – Torque 18
Table 4 – Acceleration 19
Table 5 – Sweep cycles 19
Table 6 – Preferred severities 20
Table 7 – Severities and requirements for passive flammability 22
Table D.1 – Clearance distances 29
Table E.1 – Creepage distances 31
Table F.1 – FIW wires with their minimum test voltages 32
Table X.1 – Cross-references 33

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

FIXED INDUCTORS FOR ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE SUPPRESSION –

Part 2: Sectional specification on power line chokes

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.

IEC 60938-2 has been prepared by IEC technical committee 40: Capacitors and resistors for electronic equipment. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1999 and its Amendment 1:2006. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) the test plan for performance testing has been removed; mandatory safety tests and optional performance tests are listed in one test plan in Annex B;
b) requirements for Thyristor-Chokes have been withdrawn;
c) material requirements are harmonized with IEC 60939-3 and UL 60939-3;
d) AC chokes up to 1 000 V and DC chokes up to 1 500 V are now in the Scope.

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

FDIS	Report on voting
40/2846/FDIS	40/2862/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 60938 series, published under the general title *Fixed inductors for electromagnetic interference suppression*, 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.

FIXED INDUCTORS FOR ELECTROMAGNETIC INTERFERENCE SUPPRESSION –

Part 2: Sectional specification on power line chokes

1 Scope

This part of IEC 60938 applies to fixed inductors designed for electromagnetic interference suppression, which will be connected to an AC mains or other supply with a nominal voltage not exceeding 1 000 V AC RMS or 1 500 V DC with a nominal frequency not exceeding 400 Hz.

This sectional specification is restricted to fixed inductors for which safety tests are appropriate. This implies that inductors specified according to this specification will either be connected to mains supplies, when compliance with the mandatory tests of Annex A is necessary, or used in other circuit positions where the equipment specification prescribes that some or all of these safety tests are required.

The object of this document is to prescribe standard requirements for safety tests, preferred ratings and characteristics, to select from IEC 60938-1 the appropriate methods of test and to give general performance requirements for suppression inductors.

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 applies, including any amendments.

IEC 60027 (all parts), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*

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

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60068-2-13, *Environmental testing – Part 2-13: Tests – Test M: Low air pressure*

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

IEC 60068-2-17, *Basic environmental testing procedures – Part 2-17: Tests – Test Q: Sealing*

IEC 60068-2-21, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-45, *Basic environmental testing procedures – Part 2-45: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*

IEC 60317-0-7, *Specifications for particular types of winding wires – Part 0-7: General requirements – Fully insulated (FIW) zero-defect enamelled round copper wire*

IEC 60317-56, *Specifications for particular types of winding wires – Part 56: Solderable fully insulated (FIW) zero-defect polyurethane enamelled round copper wire, class 180*

IEC 60335-1, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 60617, *Graphical symbols for diagrams* (available at http://std.iec.ch/iec60617)

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

IEC 60695-2-11, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPT)*

IEC 60695-2-12, *Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability index (GWFI) test method for materials*

IEC 60695-2-13, *Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire ignition temperature (GWIT) test method for materials*

IEC 60695-10-2, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test method*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods*

IEC 60695-11-20, *Fire hazard testing – Part 11-20: Test flames – 500 W flame test method*

IEC 60851-5, *Winding wires – Test methods – Part 5: Electrical properties*

IEC 60938-1:2021, *Fixed inductors for electromagnetic interference suppression – Part 1: Generic specification*

IEC 60938-2-2, *Fixed inductors for electromagnetic interference suppression – Part 2-2: Blank detail specification – Inductors for which safety tests are required (only)*

CISPR 17*, Methods of measurement of the suppression characteristics of passive EMC filtering devices*

ISO 80000-6, *Quantities and units – Part 6: Electromagnetism*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 39
1 Domaine d'application 41
2 Références normatives 41
3 Termes et définitions 42
4 Exigences générales 43
4.1 Généralités 43
4.2 Valeurs assignées et caractéristiques préférentielles 43
4.2.1 Catégories climatiques 43
4.2.2 Inductance nominale et tolérances correspondantes 43
4.2.3 Tension assignée U_R 43
4.2.4 Température assignée T_r 44
4.2.5 Courant assigné I_r 44
4.3 Informations à fournir dans une spécification particulière 44
4.3.1 Généralités 44
4.3.2 Plan d'encombrement et dimensions 44
4.3.3 Montage 45
4.3.4 Valeurs assignées et caractéristiques 45
4.4 Inductances isolées pour les applications des lignes électriques 45
4.5 Marquage 45
5 Homologation des essais de sécurité 46
5.1 Généralités 46
5.1.1 Homologation sur la base de procédures à effectif d'échantillons fixe 46
5.1.2 Inductances de structure similaire 47
5.1.3 Échantillonnage 47
5.2 Conditions atmosphériques normales 48
5.3 Examen visuel 48
5.3.1 Dimensions (passage au calibre) 48
5.3.2 Dimensions (détaillées) 48
5.4 Résistance d'isolement 48
5.5 Essai de tension 48
5.6 Inductance 49
5.7 Résistance de ligne 50
5.8 Perte d'insertion (facultative) 50
5.9 Échauffement (applicable uniquement aux inductances de masse > 5 g) 50
5.9.1 Généralités 50
5.9.2 Méthode d'essai 50
5.9.3 Exigences 51
5.10 Tension de choc (applicable uniquement aux inductances à plusieurs enroulements) 51
5.10.1 Conditions d'essai 51
5.10.2 Mesurages initiaux 51
5.10.3 Exigences 51
5.11 Endurance 51
5.11.1 Conditions d'essai – Essai de courant d'endurance (applicable uniquement aux inductances de masse < 5 g) 51

5.11.2 Conditions d'essai – Essai de tension d'endurance entre connexions de sortie (applicable uniquement aux inductances à plusieurs enroulements) 52
5.11.3 Contrôle final, mesurages et exigences 52
5.12 Robustesse des connexions de sortie 52
5.12.1 Généralités 52
5.12.2 Essai Ua1 – Traction 52
5.12.3 Essai Ub – Flexion 53
5.12.4 Essai Uc – Torsion 53
5.12.5 Essai Ud – Couple 53
5.12.6 Essai Ue – Robustesse des connexions de sortie des composants CMS montés sur une carte de circuits imprimés 53
5.13 Vibrations 54
5.13.1 Conditions d'essai 54
5.13.2 Exigences 54
5.14 Chocs 54
5.14.1 Conditions d'essai 54
5.14.2 Exigences 55
5.15 Résistance à la chaleur de soudage 55
5.16 Soudabilité (facultatif) 55
5.16.1 Généralités 55
5.16.2 Préconditionnement 55
5.16.3 Mode opératoire d'essai 55
5.16.4 Contrôle final, mesurages et exigences 55
5.17 Variation rapide de température (facultative) 55
5.18 Étanchéité du conteneur (le cas échéant) 56
5.19 Séquence climatique (facultative) 56
5.19.1 Généralités 56
5.19.2 Chaleur sèche 56
5.19.3 Essai cyclique Db de chaleur humide, premier cycle 56
5.19.4 Froid 56
5.19.5 Basse pression atmosphérique 56
5.19.6 Essai cyclique Db de chaleur humide, cycles restants 56
5.19.7 Contrôle final, mesurages et exigences 56
5.20 Chaleur humide, essai continu 57
5.21 Inflammabilité passive (facultative) 57
5.22 Fil incandescent (facultatif) 57
5.23 Essai à la bille (facultatif) 58
5.24 Résistance des composants aux solvants 58
5.25 Résistance du marquage aux solvants 58
Annexe A (normative) Plan d'échantillonnage 59
Annexe B (normative) Programme d'essai 60
Annexe C (normative) Déclaration de modèle 63
Annexe D (normative) Distance d'isolement 64
Annexe E (normative) Ligne de fuite 65
Annexe F (normative) Fils de bobinage totalement isolés 67
Annexe X (informative) Renvois pour les références à l'édition précédente du présent document 68
Bibliographie 70

Figure 1 – Relation entre la température ambiante et le courant appliqué 44

Tableau 1 – Tensions d'essai 49
Tableau 2 – Effort de traction sur les connexions de sortie 53
Tableau 3 – Couple 53
Tableau 4 – Accélération 54
Tableau 5 – Cycles de balayage 54
Tableau 6 – Degrés de sévérité préférentiels 55
Tableau 7 – Degrés de sévérité et exigences pour l'inflammabilité passive 57
Tableau D.1 – Distances d'isolement 64
Tableau E.1 – Lignes de fuite 66
Tableau F.1 – Fils de bobinage totalement isolés (FIW) avec leurs tensions d'essai minimales 67
Tableau X.1 – Renvois 68

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

INDUCTANCES FIXES D'ANTIPARASITAGE –

Partie 2: Spécification intermédiaire sur les bobines d'arrêt pour ligne électrique

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.

L'IEC 60938-2 a été établie par le comité d'études 40 de l'IEC: Condensateurs et résistances pour équipements électroniques. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1999 et l'Amendement 1:2006. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente.

a) le programme d'essai pour les essais de performance a été supprimé; les essais de sécurité obligatoires et les essais de performance facultatifs sont énumérés dans un seul programme d'essai à l'Annexe B;
b) les exigences relatives aux bobines d'arrêt à thyristor ont été supprimées;

c) les exigences relatives aux matériaux sont alignées sur les normes IEC 60939-3 et UL 60939-3;

d) les bobines d'arrêt à courant alternatif d'une tension jusqu'à 1 000 V et les bobines d'arrêt à courant continu d'une tension jusqu'à 1 500 V sont désormais incluses dans le Domaine d'application.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
40/2846/FDIS	40/2862/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 60938, publiées sous le titre général *Inductances fixes d'antiparasitage*, 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.

INDUCTANCES FIXES D'ANTIPARASITAGE –

Partie 2: Spécification intermédiaire sur les bobines d'arrêt pour ligne électrique

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60938 s'applique à des inductances fixes conçues pour s'opposer aux perturbations électromagnétiques, qui sont connectées à un réseau d'alimentation à courant alternatif ou à une autre source d'alimentation dont la tension nominale ne dépasse pas 1 000 V (valeur eff.) en courant alternatif ou 1 500 V en courant continu avec une fréquence nominale qui ne dépasse pas 400 Hz.

La présente spécification intermédiaire se limite à des inductances fixes pour lesquelles des essais de sécurité sont souhaitables. Cela signifie que les inductances décrites conformément à la présente spécification sont, soit reliées à l'alimentation secteur, lorsque la conformité aux essais obligatoires de l'Annexe A est nécessaire, soit utilisées en d'autres positions du circuit pour lesquelles la spécification applicable à l'équipement indique que certains ou l'ensemble de ces essais de sécurité sont exigés.

Le présent document a pour objet de prescrire des exigences normalisées d'essais de sécurité ainsi que des valeurs assignées et caractéristiques préférentielles, qui permettent de choisir à partir de l'IEC 60938-1 les méthodes d'essai appropriées et de fournir des exigences générales de performance applicables aux inductances d'antiparasitage.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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 60027 (toutes les parties), *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*

IEC 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Électrotechnique International (IEV)*

IEC 60060-1, *Technique des essais à haute tension – Partie 1: Définitions et exigences générales*

IEC 60068-1, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et lignes directrices*

IEC 60068-2-13, *Essais d'environnement – Partie 2-13: Essais – Essai M: Basse pression atmosphérique*

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

IEC 60068-2-17, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-17: Essais – Essai Q: Étanchéité*

IEC 60068-2-21, *Essais d'environnement – Partie 2-21: Essais – Essai U: Robustesse des sorties et des dispositifs de montage incorporés*

IEC 60068-2-45, *Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique – Partie 2-45: Essais – Essai XA et guide: Immersion dans les solvants de nettoyage*

IEC 60317-0-7, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 0-7: Exigences générales – Fil de section circulaire, isolé en continu (FIW), en cuivre émaillé, sans défaut d'isolation électrique*

IEC 60317-56, *Spécifications pour types particuliers de fils de bobinage – Partie 56: Fil brasable de section circulaire, isolé en continu, en cuivre émaillé avec polyuréthane sans défaut électrique, classe 180*

IEC 60335-1, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements* (disponible en anglais seulement)

IEC 60617, *Symboles graphiques pour les schémas* (disponible à l'adresse http://std.iec.ch/iec60617)

IEC 60664-1*, Coordination de l'isolement des matériels dans les réseaux d'énergie électrique à basse tension – Partie 1: Principes, exigences et essais*

IEC 60695-2-11, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis (GWEPT)*

IEC 60695-2-12, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-12: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'indice d'inflammabilité au fil incandescent (GWFI) pour matériaux*

IEC 60695-2-13, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-13: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai de température d'allumabilité au fil incandescent (GWIT) pour matériaux*

IEC 60695-10-2, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-2: Chaleurs anormales – Essai à la bille*

IEC 60695-11-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-10: Flammes d'essai – Méthodes d'essai horizontal et vertical à la flamme de 50 W*

IEC 60695-11-20, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 11-20: Flammes d'essai – Méthode d'essai à la flamme de 500 W*

IEC 60851-5, *Fils de bobinage – Méthodes d'essai – Partie 5: Propriétés électriques*

IEC 60938-1:2021, *Fixed inductors for electromagnetic interference suppression – Part 1: Generic specification* (disponible en anglais seulement*)*

IEC 60938-2-2, *Inductances fixes d'antiparasitage – Partie 2-2: Spécification particulière cadre – Inductances nécessitant des essais de sécurité (uniquement)*

CISPR 17*, Méthodes de mesure des caractéristiques d'antiparasitage des dispositifs de filtrage CEM passifs*

ISO 80000-6, *Grandeurs et unités — Partie 6: Électromagnétisme*