

# TECHNICAL REPORT

# RAPPORT TECHNIQUE

**Electrical accessories – Harmonization of general rules**

**Petit appareillage – Harmonisation des règles générales**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE  
CODE PRIX



ICS 29.120

ISBN 978-2-8322-1938-6

**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.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references .....	7
3 Terms and definitions .....	8
4 General requirements .....	8
4.1 General.....	8
4.2 Standard conditions for operation in service.....	9
4.2.1 Ambient temperature .....	9
4.2.2 Altitude .....	9
4.2.3 Maximum relative humidity at 40 °C .....	9
4.2.4 External magnetic field .....	9
4.2.5 Accessory orientation .....	10
4.3 Ambient air temperature range for testing .....	10
5 Resistance to heat.....	10
5.1 General.....	10
5.2 Requirements .....	10
5.3 Tests .....	10
6 Screws, current-carrying parts and connections (electrical and mechanical) .....	11
6.1 General.....	11
6.2 Types of screw.....	12
6.2.1 Thread-forming screw.....	12
6.2.2 Thread-cutting screw.....	12
6.3 Requirements.....	12
6.4 Tests .....	14
7 Resistance to abnormal heat and to fire.....	15
7.1 General.....	15
7.2 Requirements .....	16
7.3 Glow-wire flammability test for end-products, IEC 60695-2-11 .....	16
7.3.1 Purpose and principle .....	16
7.3.2 Test specimens .....	16
7.3.3 Test method .....	16
7.3.4 Relevance of test data .....	16
8 Resistance of insulating materials to tracking .....	17
8.1 General.....	17
8.2 Requirements .....	17
8.3 Tracking index test, IEC 60112 .....	17
8.3.1 Purpose and principle .....	17
8.3.2 Test method .....	17
8.3.3 Relevance of test data .....	18
9 Resistance to rusting.....	18
9.1 General.....	18
9.2 Requirements .....	18
9.3 Test.....	18
10 Legibility, durability and indelibility of marking .....	19

10.1	General.....	19
10.2	Requirements .....	19
10.3	Test .....	19
11	Screw-type terminals for connecting conductors .....	19
12	Criteria for tests in accessory standards .....	19
13	Tolerances .....	20
14	Mechanical strength .....	20
14.1	Impact.....	20
14.2	Free fall .....	20
15	Appropriate dimensioning of insulation distances.....	20
15.1	General.....	20
15.2	General information .....	21
15.3	Dimensioning of clearances .....	21
15.4	Dimensioning of creepage distances .....	22
15.5	Dimensioning of solid insulation .....	23
15.6	Dimensioning of functional insulation .....	23
15.7	Practical application of IEC 60664 series with regards to particular questions.....	23
15.8	Other information useful for TC 23 .....	24
16	Resistance to UV .....	25
16.1	General.....	25
16.2	Basic principles.....	25
16.3	Tests .....	26
16.3.1	General .....	26
16.3.2	UV Test .....	26
16.3.3	Mechanical test .....	26
Annex A	(informative) Material selection process .....	27
A.1	General.....	27
A.2	Terms and definitions.....	27
A.3	Requirements for material selection process .....	27
A.4	Material selection process.....	28
A.4.1	Material selection based on flammability classifications .....	28
A.4.2	Arc ignition test.....	28
	Bibliography.....	30
	Figure 1 – Thread-forming screw .....	12
	Figure 2 – Thread-cutting screw.....	12
	Table 1 – Torque per thread diameter .....	15
	Table A.1 – Minimum glow wire ignition temperature (GWIT) of insulating materials required for the flammability classification of the selected material .....	28
	Table A.2 – Minimum glow wire ignition temperature (GWIT) of insulating materials required for the GWFI classification of the selected material .....	28
	Table A.3 – Minimum number of arcs required for the flammability classification of the selected material .....	28
	Table A.4 – Minimum number of arcs required for the GWFI classification of the selected material .....	29

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### **ELECTRICAL ACCESSORIES – HARMONIZATION OF GENERAL RULES**

#### 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.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. However, a technical committee may propose the publication of a technical report when it has collected data of a different kind from that which is normally published as an International Standard, for example "state of the art".

IEC TR 61916, which is a technical report, has been prepared by IEC technical committee 23: Electrical accessories.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2009 and constitutes a technical revision. This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) Modification of "General requirements" to include standard conditions for operation in service and information on ambient temperature range for testing;
- b) Replacement of Clause 14;
- c) Addition of a Clause 15 in UV resistance;
- d) Addition of Annex A on Material selection process.

The text of this technical report is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
23/639/DTR	23/667A/RVC

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

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

In this technical report, the following print types are used:

- requirements proper: in roman type;
- *test specifications*: in italic type;
- Explanatory matter: in smaller roman type.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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.

Withdrawn

## INTRODUCTION

The purpose of this Technical Report is to have harmonized rules on the same subjects in all the Standards published by TC 23 and its subcommittees, in order to give coordinated indications to subcommittees when making their standards.

These recommendations are meant as a guide. Consequently, subcommittees, according to their own particularities, may use whole or part of the document which is not meant to be compulsory.

In publishing these recommendations, TC 23 wishes to spread the information so that other committees of the IEC may use these recommendations, if necessary.

Withdrawn

## ELECTRICAL ACCESSORIES – HARMONIZATION OF GENERAL RULES

### 1 Scope

This Technical Report provides guidance on requirements and tests for subjects common to TC 23 and its subcommittees by providing recommendations applicable to electrical accessories that are within the scope of TC 23 and its subcommittees.

### 2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 60228, *Conductors of insulated cables*

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

IEC TR 60664-2-1:2011, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 2-1: Application guide – Explanation of the application of the IEC 60664 series, dimensioning examples and dielectric testing*

IEC 60664-3, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

IEC 60664-4, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 4: Consideration of high-frequency voltage stress*

IEC 60664-5:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 5: Comprehensive method for determining clearances and creepage distances equal to or less than 2 mm*

IEC 60695-2-10, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-2-11:2014, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products (GWEPT)*

IEC 60695-10-2:2014, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test method*

IEC 60998-1:2002, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 1: General requirements*

IEC 60998-2-1:2002, *Connecting devices for low-voltage circuits for household and similar purposes – Part 2-1: Particular requirements for connecting devices as separate entities with screw-type clamping units*

IEC 60999 (all parts), *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units*

ISO 4892-2: 2013, *Plastics – Methods of exposure to laboratory light sources – Part 2: Xenon-arc lamps*

Withdrawn



## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	34
INTRODUCTION.....	36
1 Domaine d'application .....	37
2 Références normatives.....	37
3 Termes et définitions .....	38
4 Exigences générales .....	38
4.1 Généralités .....	38
4.2 Conditions normales de fonctionnement.....	39
4.2.1 Température ambiante.....	39
4.2.2 Altitude .....	39
4.2.3 Humidité relative maximum à 40 °C .....	39
4.2.4 Champ magnétique extérieur .....	40
4.2.5 Orientation de l'accessoire .....	40
4.3 Plage de la température ambiante pour soumettre à l'essai .....	40
5 Résistance à la chaleur .....	40
5.1 Généralités .....	40
5.2 Exigences .....	40
5.3 Essais.....	40
6 Vis, parties transportant le courant et connexions (électriques et mécaniques).....	42
6.1 Généralités .....	42
6.2 Types de vis .....	42
6.2.1 Vis autotaraudeuse par déformation.....	42
6.2.2 Vis autotaraudeuse à découpe.....	42
6.3 Exigences.....	43
6.4 Essais.....	45
7 Résistance à une chaleur anormale et au feu .....	46
7.1 Généralités.....	46
7.2 Exigences.....	46
7.3 Essai au fil incandescent pour les produits finis, IEC 60695-2-11.....	47
7.3.1 But et principe .....	47
7.3.2 Echantillons.....	47
7.3.3 Méthode d'essai .....	47
7.3.4 Pertinence des résultats .....	47
8 Résistance des matériaux isolants aux courants de cheminement .....	48
8.1 Généralités .....	48
8.2 Exigences .....	48
8.3 Essai d'indice de cheminement, IEC 60112.....	48
8.3.1 But et principe .....	48
8.3.2 Méthode d'essai .....	48
8.3.3 Pertinence des résultats .....	48
9 Protection contre la rouille.....	49
9.1 Généralités .....	49
9.2 Exigences .....	49
9.3 Essai .....	49
10 Lisibilité, durabilité et indélébilité du marquage.....	50

10.1	Généralités .....	50
10.2	Exigences .....	50
10.3	Essai .....	50
11	Bornes types à vis pour raccordement des conducteurs .....	50
12	Critères destinés aux essais des appareils normalisés .....	51
13	Tolérances .....	51
14	Résistance mécanique.....	51
14.1	Impact.....	51
14.2	Chute libre .....	51
15	Dimensionnement approprié des distances d'isolement .....	52
15.1	Généralités .....	52
15.2	Informations générales .....	52
15.3	Dimensionner les distances d'isolement dans l'air .....	53
15.4	Dimensionner les lignes de fuite .....	53
15.5	Dimensionner l'isolation solide .....	55
15.6	Dimensionner l'isolation fonctionnelle .....	55
15.7	Application pratique de la série IEC 60664 dans le cas de questions particulières .....	55
15.8	Autres informations utiles pour le CE 23 .....	55
16	Résistance aux UV .....	56
16.1	Généralités .....	56
16.2	Principes fondamentaux.....	56
16.3	Essais.....	57
16.3.1	Généralités.....	57
16.3.2	Essai UV .....	57
16.3.3	Essai mécanique.....	58
Annexe A (informative)	Processus de sélection du matériau .....	59
A.1	Généralités .....	59
A.2	Termes et définitions .....	59
A.3	Exigences relatives au processus de sélection du matériau .....	59
A.4	Processus de sélection du matériau.....	60
A.4.1	Sélection du matériau à partir des classifications d'inflammabilité.....	60
A.4.2	Essai d'allumage par arc.....	60
Bibliographie.....		62
Figure 1	– Vis autotaraudeuse par déformation.....	42
Figure 2	– Vis autotaraudeuse à découpe .....	42
Tableau 1	– Couple selon le diamètre du filetage.....	45
Tableau A.1	– GWIT minimum pour les matériaux isolants exigés pour la classification d'inflammabilité du matériau choisi .....	60
Tableau A.2	– GWIT minimum pour les matériaux isolants, exigé pour la classification GWFI du matériau choisi.....	60
Tableau A.3	– Nombre minimum d'arcs exigés pour la classification d'inflammabilité du matériau choisi .....	61
Tableau A.4	– Nombre minimum d'arcs exigés pour la classification GWFI du matériau choisi.....	61

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### PETIT APPAREILLAGE – HARMONISATION DES RÈGLES GÉNÉRALES

#### 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.

La tâche principale des comités d'études de l'IEC est l'élaboration des Normes internationales. Toutefois, un comité d'études peut proposer la publication d'un rapport technique lorsqu'il a réuni des données de nature différente de celles qui sont normalement publiées comme Normes internationales, cela pouvant comprendre, par exemple, des informations sur l'"état de la technique".

Le TR IEC 61916, qui est un rapport technique, a été établi par le comité d'études 23 de l'IEC: Petit appareillage.

La présente troisième édition annule et remplace la deuxième édition publiée en 2009 et constitue une révision technique. La présente édition comporte les modifications techniques significatives suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) Modification des exigences générales pour y inclure les conditions normales de fonctionnement et l'information de la plage de température de l'air ambiant pour réaliser l'essai;

- b) Remplacement de l'Article 14;
- c) Ajout d'un Article 15 pour la résistance aux UV;
- d) Ajout d'une Annexe A pour le processus de sélection du matériau.

Le texte de ce rapport technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
23/639/DTR	23/667A/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Dans ce rapport technique, les caractères suivants sont utilisés:

- exigences: caractères romains;
- *spécifications d'essais: en italique;*
- Notes explicatives: en petits caractères romains.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication 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.

## INTRODUCTION

L'objectif du présent Rapport Technique est de disposer de règles harmonisées sur les mêmes sujets dans toutes les normes publiées par le CE 23 et ses sous-comités de manière à donner des indications coordonnées aux sous-comités lorsqu'ils établissent leurs normes.

Ces recommandations sont destinées à servir de guide. En conséquence, les sous-comités peuvent, en fonction de leurs particularités, utiliser tout ou partie de ce document, qui n'a pas de caractère obligatoire.

En publiant cet ensemble de recommandations, le CE 23 souhaite diffuser l'information de telle sorte que d'autres comités de l'IEC puissent utiliser ces recommandations, si nécessaire.

Withdrawn

## PETIT APPAREILLAGE – HARMONISATION DES RÈGLES GÉNÉRALES

### 1 Domaine d'application

Le présent Rapport Technique fournit des lignes directrices pour les exigences et les essais concernant les sujets communs au CE 23 et à ses sous-comités en présentant des recommandations applicables aux accessoires électriques qui entrent dans le domaine d'application du CE 23 et de ses sous-comités.

### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 60112, *Méthode de détermination des indices de résistance et de tenue au cheminement des matériaux isolants solides*

IEC 60228, *Ames des câbles isolés*

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

IEC TR 60664-2-1:2011, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 2-1: Guide d'application – Explication de l'application de la série IEC 60664, exemples de dimensionnement et d'essais diélectriques*

IEC 60664-3, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 3: Utilisation de revêtement, d'emportage ou de moulage pour la protection contre la pollution*

IEC 60664-4, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 4: Considérations sur les contraintes de tension à haute fréquence*

IEC 60664-5:2007, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 5: Méthode détaillée de détermination des distances d'isolement dans l'air et des lignes de fuite inférieures ou égales à 2 mm*

IEC 60695-2-10, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-10: Essais au fil incandescent/chauffant – Appareillage et méthode commune d'essai*

IEC 60695-2-11:2014, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 2-11: Essais au fil incandescent/chauffant – Méthode d'essai d'inflammabilité pour produits finis (GWEPT)*

IEC 60695-10-2:2014, *Essais relatifs aux risques du feu – Partie 10-2: Chaleurs anormales – Essai à la bille*

IEC 60998-1:2002, *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue – Partie 1: Règles générales*

IEC 60998-2-1:2002, *Dispositifs de connexion pour circuits basse tension pour usage domestique et analogue – Partie 2-1: Règles particulières pour dispositifs de connexion en tant que parties séparées avec organes de serrage à vis*

IEC 60999 (toutes les parties), *Dispositifs de connexion – Conducteurs électriques en cuivre – Prescriptions de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis*

ISO 4892-2:2013, *Plastiques – Méthodes d'exposition à des sources lumineuses de laboratoire – Partie 2: Lampes à arc au xénon*

Withdrawn