NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60745-1

Quatrième édition
Fourth edition
2006-04

Outils électroportatifs à moteur – Sécurité –

Partie 1: Règles générales

Hand-held motor-operated electric tools – Safety –

Part 1: General requirements



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60745-1:2006

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**

  Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**

  Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**

  Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

  Email: custserv@iec.ch
  Tél: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**

  The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**

  This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**

  If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

  Email: custserv@iec.ch
  Tel: +41 22 919 02 11
  Fax: +41 22 919 03 00

.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60745-1

Quatrième édition
Fourth edition
2006-04

Outils électroportatifs à moteur – Sécurité –

Partie 1: Règles générales

Hand-held motor-operated electric tools – Safety –

Part 1: General requirements

© IEC 2006 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission, 3, rue de Varembé, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XG

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

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 8
INTRODUCTION 14

1 Domaine d'application 16
2 Références normatives 18
3 Termes et définitions 22
4 Règles générales 34
5 Conditions générales d'essai 34
6 Vacant 38
7 Classification 38
8 Marquage et indications 40
9 Protection contre l'accès aux parties actives 58
10 Démarrage 62
11 Puissance et courant 62
12 Echauffements 62
13 Courant de fuite 70
14 Résistance à l'humidité 72
15 Rigidité diélectrique 78
16 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés 82
17 Endurance 84
18 Fonctionnement anormal 86
19 Dangers mécaniques 96
20 Résistance mécanique 98
21 Construction 102
22 Conducteurs internes 118
23 Composants 120
24 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs 126
25 Bornes pour conducteurs externes 140
26 Dispositions de mise à la terre 146
27 Vis et connexions 150
28 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation 154
29 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement 162
30 Protection contre la rouille 164
31 Rayonnement, toxicité et dangers analogues 166

Annexe A (normative) Mesure des lignes de fuite et distances d'isolement 184
Annexe B (normative) Moteurs non isolés du réseau et possédant une isolation principale non conçue pour la tension assignée de l'outil 194
Annexe C Vacant 198
Annexe D Vacant 200
Annexe E Vacant 202
Annexe F (normative) Essai au brûleur-aiguille 204

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CONTENTS

FOREWORD 9
INTRODUCTION 15

1 Scope 17
2 Normative references 19
3 Terms and definitions 23
4 General requirements 35
5 General conditions for the tests 35
6 Void 39
7 Classification 39
8 Marking and instructions 41
9 Protection against access to live parts 59
10 Starting 63
11 Input and current 63
12 Heating 63
13 Leakage current 71
14 Moisture resistance 73
15 Electric strength 79
16 Overload protection of transformers and associated circuits 83
17 Endurance 85
18 Abnormal operation 87
19 Mechanical hazards 97
20 Mechanical strength 99
21 Construction 103
22 Internal wiring 119
23 Components 121
24 Supply connection and external flexible cords 127
25 Terminals for external conductors 141
26 Provision for earthing 147
27 Screws and connections 151
28 Creepage distances, clearances and distances through insulation 155
29 Resistance to heat, fire and tracking 163
30 Resistance to rusting 165
31 Radiation, toxicity and similar hazards 167

Annex A (normative) Measurement of creepage distances and clearances 185
Annex B (normative) Motors not isolated from the supply mains and having basic insulation not designed for the rated voltage of the tool 195
Annex C Void 199
Annex D Void 201
Annex E Void 203
Annex F (normative) Needle-flame test 205

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe G (normative) Essai de tenue au cheminement 206
Annexe H Vacant 208
Annexe I (normative) Interrupteurs 210
Annexe J (informative) Sélection et séquence des essais de l'Article 29 216
Annexe K (normative) Outils fonctionnant sur batteries et blocs de batteries 218
Annexe L (normative) Outils fonctionnant sur batteries et blocs de batteries équipés d'une connexion avec le réseau ou avec des sources non isolées 240
Annexe M (normative) Sécurité des plans de travail pour le fonctionnement avec des outils électroportatifs à moteur 262
Annexe N (informative) Règles pour les essais individuels de série 276

Bibliographie 280

Figure 1 – Doigt d'essai normalisé 168
Figure 2 – Broche d'essai 170
Figure 3 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion monophasée et triphasée des outils adaptés à l'alimentation monophasée 170
Figure 4 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion triphasée 172
Figure 5 – Appareillage d'essai à la bille 172
Figure 6 – Représentation schématique des dispositifs d'arrêt de traction 174
Figure 7 – Ongle d'essai 176
Figure 8 – Exemples de parties de bornes de terre 178
Figure 9 – Appareillage pour l'essai de flexion 180
Figure 10 – Circuit de mesure des courants de fuite 182
Figure 11 – Exemple de circuit électronique avec des points à basse puissance 182
Figure A.1a – Distance pour encoche à flancs parallèles et ne V 186
Figure A.1b – Distance pour nervure et joint non collé avec encoche 188
Figure A.1c – Distance pour joint non collé et encoche à flancs divergents 190
Figure A.1d – Distance entre paroi et vis 192
Figure B.1 – Simulation de défauts 196
Figure K.1 – Mesure des distances dans l'air 238
Figure L.1 – Mesure des distances dans l'air 260

Tableau 1 – Echauffements normaux maximum 66
Tableau 2 – Tensions d'essai 80
Tableau 3 – Température maximale des enroulements 90
Tableau 4 – Energies d'impact 100
Tableau 5 – Couples d'essai 100
Tableau 6 – Section minimale du câble d'alimentation 128
Tableau 7 – Force de traction et couple de torsion 134
Tableau 8 – Section nominale des conducteurs 142
Tableau 9 – Couple pour l'essai des vis et des écrous 152
Tableau 10 – Lignes de fuite et distances dans l'air minimales 156

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex G (normative) Proof tracking test 207
Annex H Void 209
Annex I (normative) Switches 211
Annex J (informative) Selection and sequence of the tests of Clause 29 217
Annex K (normative) Battery tools and battery packs 219
Annex L (normative) Battery tools and battery packs provided with mains connection or non-isolated sources 241
Annex M (normative) Safety of working stands for operation with hand-held motor-operated electric tools 263
Annex N (informative) Rules for routine tests 277

Bibliography 281

Figure 1 – Standard test finger 169
Figure 2 – Test pin 171
Figure 3 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for single-phase connection and three-phase tools suitable for single-phase supply 171
Figure 4 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for three-phase connection 173
Figure 5 – Ball-pressure test apparatus 173
Figure 6 – Schematic representation of cord anchorages 175
Figure 7 – Test fingernail 177
Figure 8 – Examples of parts of earthing terminals 179
Figure 9 – Flexing test apparatus 181
Figure 10 – Circuit for measuring leakage currents 183
Figure 11 – Example of an electronic circuit with low-power points 183
Figure A.1a – Clearance gap for parallel sided and V-shaped groove 187
Figure A.1b – Clearance gap for rib and uncemented joint with groove 189
Figure A.1c – Clearance gap for uncemented joint and diverging-sided groove 191
Figure A.1d – Clearance gap between wall and screw 193
Figure B.1 – Simulation of defects 197
Figure K.1 – Measurement of clearances 239
Figure L.1 – Measurement of clearances 261

Table 1 – Maximum normal temperature rises 67
Table 2 – Test voltages 81
Table 3 – Maximum winding temperature 91
Table 4 – Impact energies 101
Table 5 – Test torques 101
Table 6 – Minimum cross-sectional area of supply cord 129
Table 7 – Pull and torque value 135
Table 8 – Nominal cross-sectional area of conductors 143
Table 9 – Torque for testing screws and nuts 153
Table 10 – Minimum creepage distances and clearances 157

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau K.1 – Echauffements maximaux normaux pour les outils fonctionnant sur batteries 226
Tableau K.2 – Lignes de fuite et distances dans l'air minimales entre parties de polarité opposée 236
Tableau L.1 – Lignes de fuite et distances dans l'air minimales entre parties de polarité opposée 256
Tableau N.1 – Tensions d'essai pour essai de rigidité diélectrique 278

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table K.1 – Maximum normal temperature rises for battery tools 227
Table K.2 – Minimum creepage distances and clearances between parts of opposite polarity..... 237
Table L.1 – Minimum creepage distances and clearances between parts of opposite polarity..... 257
Table N.1 – Test voltages for the electric strength test..... 279

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

OUTILS ÉLECTROPORTATIFS À MOTEUR – SÉCURITÉ –

Partie 1: Règles générales

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60745-1 a été établie par le sous-comité 61F: Sécurité des outils électroportatifs à moteur, du comité d'études 61 de la CEI: Sécurité des appareils électro-domestiques et analogues.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition publiée en 2001 et ses amendements 1 (2002) et 2 (2003) et constitue une révision technique.

Les principales modifications concernent l'introduction des exigences pour les outils avec système liquide, particulièrement dans les Articles 8, 14 et 21, les éclaircissements sur l'application des avertissements de sécurité dans l'Article 8, l'adaptation de l'Annexe I à la dernière version de la CEI 61058-1, l'addition des exigences pour les circuits électroniques dans le paragraphe 18.10, l'introduction des exigences pour les supports des plans de travail dans l'Annexe M, les informations à propos des essais individuels de série dans l'Annexe N.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

HAND-HELD MOTOR-OPERATED ELECTRIC TOOLS – SAFETY –

Part 1: General requirements

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
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 60745-1 has been prepared by sub-committee 61F: Safety of hand-held motor-operated electric tools, of IEC technical committee 61: Safety of household and similar electrical appliances.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2001 and its Amendment 1 (2002) and Amendment 2 (2003). It constitutes a technical revision.

Main changes in this edition include the introduction of requirements for tools with a liquid system, particularly in Clauses 8, 14 and 21; clarification in Clause 8 on the application of safety warnings; adaptation of Annex I to the latest version of IEC 61058-1; addition of requirements for electronic circuits in 18.10; introduction of requirements for supports or working stands in Annex M; and information about routine tests in Annex N.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
61F/632/FDIS	61F/641/RVD

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

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

Une ligne verticale dans la marge indique où cette quatrième édition apporte des modifications.

Cette Partie 1 doit être utilisée conjointement avec la partie 2 appropriée, qui comporte les articles complétant ou modifiant les articles correspondants de la Partie 1, afin d'établir les règles complètes pour chaque type de produit.

NOTE 1 Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

– exigences: caractères romains;

– *modalités d'essais: caractères italiques*;

– Notes: petits caractères romains.

NOTE 2 Aux Annexes B, K, L et M, les paragraphes qui sont complémentaires à ceux du corps du texte sont numérotés à partir de 201.

La CEI 60745 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Outils électroportatifs à moteur – Sécurité:*

Partie 1: Règles générales

Partie 2-1: Règles particulières pour les perceuses

Partie 2-2: Règles particulières pour les visseuses

Partie 2-3: Règles particulières pour les meuleuses, lustreuses et ponceuses du type à disque

Partie 2-4: Règles particulières pour les ponceuses et lustreuses, autres que du type à disque

Partie 2-5: Règles particulières pour les scies circulaires

Partie 2-6: Règles particulières pour les marteaux

Partie 2-7: Règles particulières pour les pistolets pour liquides non inflammables

Partie 2-8: Règles particulières pour les cisailles à métaux et les grignoteuses

Partie 2-9: Règles particulières pour les taraudeuses

Partie 2-11: Règles particulières pour les scies alternatives (scies sauteuses et scies sabres)

Partie 2-12: Particular requirements for concrete vibrators (disponible en anglais seulement)

Partie 2-13: Règles particulières pour les scies à chaîne

Partie 2-14: Règles particulières pour les rabots

Partie 2-15: Règles particulières pour les taille-haies

Partie 2-16: Règles particulières pour les agrafeuses

Partie 2-17: Règles particulières pour les défonceuses et les affleureuses

Partie 2-18: Règles particulières pour les outils de cerclage

Partie 2-19: Règles particulières pour les mortaiseuses

Partie 2-20: Règles particulières pour les scies à ruban

Partie 2-21: Règles particulières pour les curettes

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

FDIS	Report on voting
61F/632/FDIS	61F/641/RVD

Full information on the voting for the approval of this standard 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.

A vertical line in the margin shows where this fourth edition has been modified.

This Part 1 is to be used in conjunction with the appropriate part 2, which contains clauses that supplement or modify the corresponding clauses in Part 1 to provide the relevant requirements for each type of product.

NOTE 1 In this standard, the following print types are used:

– requirements: in roman type

– *test specification: in italic type*

– Notes: in smaller roman type

NOTE 2 In Annexes B, K, L and M, subclauses which are additional to those in the main body of the text are numbered starting from 201.

IEC 60745 consists of the following parts, under the general title *Hand-held motor-operated electric tools – Safety:*

Part 1: General requirements
Part 2-1: Particular requirements for drills and impact drills
Part 2-2: Particular requirements for screwdrivers and impact wrenches
Part 2-3: Particular requirements for grinders, polishers and disk-type sanders
Part 2-4: Particular requirements for sanders and polishers other than disk type
Part 2-5: Particular requirements for circular saws
Part 2-6: Particular requirements for hammers
Part 2-7: Particular requirements for spray guns for non-flammable liquids
Part 2-8: Particular requirements for shears and nibblers
Part 2-9: Particular requirements for tappers
Part 2-11: Particular requirements for reciprocating saws (jig and sabre saws)
Part 2-12: Particular requirements for concrete vibrators
Part 2-13: Particular requirements for chain saws
Part 2-14: Particular requirements for planers
Part 2-15: Particular requirements for hedge trimmers
Part 2-16: Particular requirements for tackers
Part 2-17: Particular requirements for routers and trimmers
Part 2-18: Particular requirements for strapping tools
Part 2-19: Particular requirements for jointers
Part 2-20: Particular requirements for band saws
Part 2-21: Particular requirements for drain cleaners

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI 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.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result 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.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

Certains pays peuvent souhaiter reconsidérer l'application de cette Partie 1 de la CEI 60745, pour autant que cela soit raisonnable, aux outils qui ne sont pas mentionnés dans une partie 2 et aux outils qui sont conçus selon des principes fondamentalement nouveaux.

Si les fonctions d'un outil sont couvertes par différentes parties 2 de la CEI 60745, la partie 2 correspondante s'applique séparément à chaque fonction pour autant que cela soit raisonnable. Si cela est applicable, on tient compte de l'influence d'une fonction sur les autres fonctions.

Un produit utilisant des matériaux ou présentant des modes de construction différents de ceux décrits dans les exigences de cette norme peut être examiné et essayé en fonction de l'objectif poursuivi par ces exigences et, s'il est jugé pratiquement équivalent, peut être jugé conforme aux principes de sécurité de la norme.

Les normes traitant des aspects non relatifs à la sécurité des outils électroportatifs sont:

– les normes de la CEI publiées par le CE 59 concernant les méthodes de mesure de l'aptitude à la fonction;
– la CISPR 11 et la CISPR 14 relatives à la suppression des perturbations radioélectriques;
– la CEI 61000-3-2 et la CEI 61000-3-3 sur la compatibilité électromagnétique.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

INTRODUCTION

Individual countries may wish to consider the application of this Part 1 of IEC 60745, so far as is reasonable, to tools not mentioned in an individual part 2 and to tools designed on new principles.

If the functions of a tool are covered by the different parts 2 of IEC 60745, the relevant part 2 is applied to each function separately, so far as is reasonable. If applicable, the influence of one function on the other is taken into account.

A product employing materials or having forms of construction differing from those detailed in the requirements of this standard may be examined and tested according to the intention of the requirements and, if found to be substantially equivalent, may be judged to comply with the standard.

Standards dealing with non-safety aspects of hand-held tools are:

– IEC standards published by TC 59 on methods of measuring performance;
– CISPR 11 and 14 on radio interference suppression;
– IEC 61000-3-2 and IEC 61000-3-3 on electromagnetic compatibility.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

OUTILS ÉLECTROPORTATIFS À MOTEUR – SÉCURITÉ –

Partie 1: Règles générales

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60745 s'applique aux outils portatifs à moteur électrique ou à entraînement magnétique, la tension assignée des outils n'étant pas supérieure à 250 V pour les outils à courant monophasé alternatif ou continu et à 440 V pour les outils à courant alternatif triphasé.

Dans la mesure du possible, la présente norme traite des risques ordinaires présentés par les outils portatifs, encourus par tous les individus dans l'utilisation normale et dans l'utilisation impropre prévisible de ces outils.

Les outils comportant des éléments chauffants entrent dans le domaine d'application de cette norme. Il convient qu'ils soient également conformes aux parties applicables de la CEI 60335.

Des exigences pour les moteurs non isolés du réseau et dont l'isolation principale n'est pas conçue pour la tension assignée de l'outil sont données à l'Annexe B. Les exigences pour outils à moteur alimentés par des batteries rechargeables ou à entraînement magnétique et aux blocs de batteries utilisés pour de tels outils sont fournies dans l'Annexe K. Les exigences pour de tels outils qui fonctionnent et/ou qui sont chargés également directement par le secteur ou par une source non isolée sont fournies dans l'Annexe L.

Les outils électroportatifs, désignés dans la suite du texte sous le nom d'outils, qui peuvent être montés sur un support de travail pour être utilisés comme outils installés à poste fixe sans aucune modification de l'outil lui-même, sont compris dans le domaine d'application de la présente norme. Les spécifications pour de tels supports de travail sont données dans l'Annexe M.

Cette norme ne s'applique pas:

– aux outils portatifs destinés à être utilisés en présence d'une atmosphère explosive (poussière, vapeur ou gaz);
– aux outils électroportatifs utilisés pour préparer et traiter la nourriture;
– aux outils électroportatifs destinés à des usages médicaux (CEI 60601);
– aux outils chauffants qui sont couverts par la CEI 60335-2-45.

Pour les outils portatifs destinés à être utilisés dans des véhicules ou à bord de navires ou d'avions, des exigences supplémentaires peuvent être nécessaires.

Pour les outils portatifs destinés à être utilisés dans les pays tropicaux, des exigences spéciales peuvent être nécessaires.

NOTE L'attention est attirée sur le fait que dans de nombreux pays, des exigences complémentaires sont imposées par les organismes nationaux de la santé publique, par les organismes nationaux responsables de la protection des travailleurs, par les organismes responsables de l'alimentation en eau, etc.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

HAND-HELD MOTOR-OPERATED ELECTRIC TOOLS – SAFETY –

Part 1: General requirements

1 Scope

This part of IEC 60745 deals with the safety of hand-held motor-operated or magnetically driven electric tools, the rated voltage of the tools being not more than 250 V for single-phase a.c. or d.c. tools, and 440 V for three-phase a.c. tools.

So far as is practicable, this standard deals with the common hazards presented by hand-held tools which are encountered by all persons in the normal use and reasonably foreseeable misuse of the tools.

Tools with an electric heating element are within the scope of this standard. They should also comply with relevant parts of IEC 60335.

Requirements for motors not isolated from the supply, and having basic insulation not designed for the rated voltage of the tools, are given in Annex B. Requirements for rechargeable battery-powered motor-operated or magnetically driven tools and the battery packs for such tools are given in Annex K. Those for such tools that are also operated and/or charged directly from the mains or a non-isolated source are given in Annex L.

Hand-held electric tools, hereinafter referred to as tools, which can be mounted on a support or working stand for use as fixed tools without any alteration of the tool itself, are within the scope of this standard. Requirements for such supports or working stands are given in Annex M.

This standard does not apply to:

– hand-held tools intended to be used in the presence of explosive atmosphere (dust, vapour or gas);
– hand-held tools used for preparing and processing food;
– hand-held tools for medical purposes (IEC 60601);
– heating tools which are covered by IEC 60335-2-45.

For hand-held tools intended to be used in vehicles or on board ships or aircraft, additional requirements may be necessary.

For hand-held tools intended to be used in tropical countries, special requirements may be necessary.

NOTE Attention is drawn to the fact that in many countries, additional requirements are specified by the national health authorities, the national authorities responsible for the protection of labour, the national water supply authorities, etc.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60061-DB[1]:2005, *Culots de lampes et douilles ainsi que calibres pour le contrôle de l'interchangeabilité et de la sécurité*

CEI 60065:2001, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*

CEI 60068-2-75:1997, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Eh: Essais aux marteaux*

CEI 60085, *Isolation électrique – Classification thermique*

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

CEI 60127-3, *Coupe-circuit miniatures – Troisième partie: Eléments de remplacement subminiatures*

CEI 60227 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V*

CEI 60245 (toutes les parties), *Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc – Tension assignée au plus égale à 450/750 V*

CEI 60309 (toutes les parties), *Prises de courant pour usages industriels*

CEI 60320 (toutes les parties), *Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues*

CEI 60335-1:2001, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 1: Prescriptions générales*
Amendement 1 (2004)[2]

CEI 60384-14, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains* (disponible en anglais seulement)

CEI 60417-DB[3]:2002, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)*
Amendement 1 (1999)[4]

---

[1] « DB » se réfère à la base de données « on-line » de la CEI.

[2] Une édition consolidée (4.1) existe, comprenant la CEI 60335-1:2001 et son Amendement 1 (2001).

[3] « 'DB » se réfère à la base de données « on-line » de la CEI.

[4] Une édition consolidée (2.1) existe, comprenant la CEI 60529:1989 et son Amendement 1 (1999).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60061-DB[1]:2005, *Lamp caps and holders together with gauges for the control of interchangeability and safety*

IEC 60065:2001, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*

IEC 60068-2-75:1997, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eh: Hammer tests*

IEC 60085, *Electrical insulation – Thermal classification*

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

IEC 60127-3, *Miniature fuses – Part 3: Sub-miniature fuse-links*

IEC 60227 (all parts), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60245 (all parts), *Rubber insulated cables – Rated voltages up to and including 450/750 V*

IEC 60309 (all parts), *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes*

IEC 60320 (all parts), *Appliance couplers for household and similar general purposes*

IEC 60335-1:2001, *Safety of household and similar electrical appliances – Part 1: General requirements*
Amendment 1 (2004)[2]

IEC 60384-14, *Fixed capacitors for use in electronic equipment – Part 14: Sectional specification: Fixed capacitors for electromagnetic interference suppression and connection to the supply mains*

IEC 60417-DB[3]:2002, *Graphical symbols for use on equipment*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
Amendment 1 (1999)[4]

---

[1] 'DB' refers to the on-line IEC database.

[2] A consolidated edition (4.1) exists including IEC 60335-1:2001 and its Amendment 1 (2001).

[3] 'DB' refers to the on-line IEC database.

[4] A consolidated edition (2.1) exists including IEC 60529:1989 and its Amendment 1 (1999).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

CEI 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*

CEI 60695-11-5:2004, *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*

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

CEI 60730-1:1999, *Dispositifs de commande électrique automatiques à usage domestique et analogue – Partie 1: Règles générales*
Amendement 1 (2003)[5)]

CEI 60760, *Bornes plates à connexion rapide*

CEI 60825-1, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels, prescriptions et guide de l'utilisateur*

CEI 60884 (toutes les parties), *Prises de courant pour usages domestiques et analogues*

CEI 60998-2-1, *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*

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

CEI 60999-1:1999, *Dispositifs de connexion – Conducteurs électriques en cuivre – Prescriptions de sécurité pour organes de serrage à vis et sans vis – Partie 1: Prescriptions générales et particulières pour les organes de serrage pour les conducteurs de 0,2 mm^2 à 35 mm^2 (inclus)*

CEI 61058-1:2000*, Interrupteurs pour appareils – Partie 1: Règles générales*
Amendement 1 (2001)[6)]

CEI 61540:1997, *Petit appareillage – Dispositifs différentiels mobiles sans dispositif de protection contre les surintensités incorporé pour usages domestiques et analogues (PCDM)*
Amendement 1 (1998)[7)]

CEI 61558-1, *Sécurité des transformateurs, alimentations, bobines d'inductance et produits analogues – Partie 1: Exigences générales et essais*

ISO 1463, *Revêtements métalliques et couches d'oxyde – Mesurage de l'épaisseur de revêtement – Méthode par coupe micrographique*

ISO 2178, *Revêtements métalliques non magnétiques sur métal de base magnétique – Mesurage de l'épaisseur du revêtement – Méthode magnétique*

---

5) Une édition consolidée (3.1) existe, comprenant la CEI 60730-1:1999 et son Amendement 1 (2003).

6) Une édition consolidée (3.1) existe, comprenant la CEI 61058-1:2000 et son Amendement 1 (2001).

7) Une édition consolidée (1.1) existe, comprenant la CEI 61540:1997 et son Amendement 1 (1998).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

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

IEC 60695-11-5:2004, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

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

IEC 60730-1:1999, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 1: General requirements*
Amendment 1 (2003)[5]

IEC 60760, *Flat, quick connect terminations*

IEC 60825-1, *Safety of Laser Products – Part 1: Equipment classification, requirements and user's guide*

IEC 60884 (all parts), *Plugs and socket-outlets for household and similar purposes*

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

IEC 60999-1:1999, *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – Part 1: General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0,2 mm^2 up to 35 mm^2 (included)*

IEC 61058-1:2000, *Switches for appliances – Part 1: General requirements*
Amendment 1 (2001)[6]

IEC 61540:1997, *Electrical accessories – Portable residual current devices without integral overcurrent protection for household and similar use (PRCDs)*
Amendment 1 (1998)[7]

IEC 61558-1, *Safety of power transformers, power supplies, reactors and similar products – Part 1: General requirements and tests*

ISO 1463, *Metallic and oxide coatings – Measurement of coating thickness – Microscopical method*

ISO 2178, *Non-magnetic coatings on magnetic substrates – Measurement of coating thickness – Magnetic method*

---

5) A consolidated edition (3.1) exists including IEC 60730-1:1999 and its Amendment 1 (2003).

6) A consolidated edition (3.1) exists including IEC 61058-1:2000 and its Amendment 1 (2001).

7) A consolidated edition (1.1) exists including IEC 61540:1997 and its Amendment 1 (1998).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ISO 3864-2, *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Partie 2: Principes de conception pour l'étiquetage de sécurité des produits*

ISO 7010, *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Signaux de sécurité utilisés sur les lieux de travail et dans les lieux publics*

ISO 9772, *Plastiques alvéolaires – Détermination des caractéristiques de combustion de petites éprouvettes en position horizontale, soumises à une petite flamme*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

Lorsque les termes «tension» et «courant» sont employés, ils impliquent, sauf spécification contraire, les valeurs efficaces.

Lorsque les expressions «à l'aide d'un outil», «sans l'aide d'un outil» et «nécessite l'emploi d'un outil» se trouvent dans la présente norme, on entend par «outil» un outil à main, par exemple un tournevis, pouvant être employé pour manœuvrer une vis ou un dispositif de fixation similaire.

3.1
partie accessible
partie ou surface qui peut être touchée au moyen du doigt d'épreuve de la Figure 1, incluant toute partie conductrice raccordée à une partie métallique accessible

3.2
accessoire
dispositif qui est seulement fixé au mécanisme de sortie de l'outil

3.3
coupure sur tous les pôles
déconnexion de tous les conducteurs d'alimentation, excepté le conducteur mis à la terre, par une seule action d'ouverture

3.4
fixation
dispositif fixé au châssis ou autre composant d'un outil qui peut être fixé ou non au mécanisme de sortie, et qui ne modifie pas l'utilisation normale de l'outil dans le domaine d'application de la présente norme

3.5
isolation principale
isolation, n'incluant pas nécessairement l'isolation utilisée à des fins fonctionnelles, appliquée aux parties actives, destinée à assurer la protection principale contre les chocs électriques

3.6
outil de la classe I
outil dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, double ou renforcée, mais dans lequel une mesure de sécurité supplémentaire a été prise sous la forme de moyens de raccordement des parties conductrices accessibles à un conducteur de terre de protection faisant partie des canalisations fixes de l'installation, de sorte que les parties conductrices accessibles ne puissent devenir dangereuses en cas de défaut de l'isolation principale. Un outil ayant en toutes ses parties une double isolation ou une isolation renforcée qui comporte des dispositions en vue de la mise à la terre est également considéré comme étant de la classe I

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

ISO 3864-2, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 2: Design principles for product safety labels*

ISO 7010, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Safety signs used in workplaces and public areas*

ISO 9772, *Cellular plastics – Determination of horizontal burning characteristics of small specimens subjected to a small flame*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

Where the terms voltage and current are used, they imply the r.m.s. values, unless otherwise specified.

Where in this standard the expressions “with the aid of a tool”, “without the aid of a tool”, and “requires the use of a tool”, are used, the word “tool” means a hand tool, for example a screwdriver, which may be used to operate a screw or other fixing means.

3.1
accessible part
part which can be touched by means of the standard test finger in Figure 1, including, for accessible metal parts, any metal part connected to it

3.2
accessory
device that is attached only to the output mechanism of the tool

3.3
all-pole disconnection
disconnection of all supply conductors except the protective earthing (grounding) conductor by a single initiating action

3.4
attachment
device attached to the housing or other component of the tool and which may or may not be attached to the output mechanism and does not modify the normal use of the tool within the scope of this standard

3.5
basic insulation
insulation, not necessarily including insulation used for functional purposes, applied to live parts to provide basic protection against electric shock

3.6
class I tool
tool in which protection against electric shock does not rely on basic, double or reinforced insulation only, but which includes an additional safety precaution in that conductive accessible parts are connected to the protective earthing conductor in the fixed wiring of the installation in such a way that conductive accessible parts cannot become live in the event of a failure of the basic insulation. Also considered as class I tools are tools with double insulation and/or reinforced insulation throughout having an earthing terminal or earthing contact

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.7
outil de la classe II
outil dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais dans lequel ont été prises des mesures supplémentaires de sécurité, telles que la double isolation ou l'isolation renforcée. Ces mesures ne comportent pas de dispositions de mise à la terre de protection et ne dépendent pas des conditions d'installation

3.8
outil de la classe III
outil dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'alimentation sous très basse tension de sécurité et dans lequel ne sont pas engendrées de tensions supérieures à la très basse tension de sécurité

3.9
partie de la classe II
partie d'un outil pour laquelle la protection contre les chocs électriques repose sur une double isolation ou une isolation renforcée

3.10
partie de la classe III
partie d'un outil pour laquelle la protection contre les chocs électriques repose sur une très basse tension de sécurité et dans laquelle ne sont pas engendrées de tensions supérieures à la très basse tension de sécurité

3.11
distance d'isolement
trajet le plus court entre deux parties conductrices, ou entre une partie conductrice et la surface externe de l'enveloppe, considérée comme recouverte par une feuille métallique sur les surfaces en matière isolante accessibles, mesurée dans l'air

NOTE Des exemples de distances d'isolement sont donnés dans l'Annexe A.

3.12
ligne de fuite
trajet le plus court entre deux parties conductrices, ou entre une partie conductrice et la surface externe de l'enveloppe, considérée comme recouverte par une feuille métallique sur les surfaces en matière isolante accessibles, mesurée le long de la surface du matériau isolant

NOTE Des exemples de lignes de fuite sont donnés dans l'Annexe A.

3.13
câble non fixé à demeure
câble souple, pour l'alimentation, destiné à être raccordé à l'outil au moyen d'un connecteur approprié

3.14
partie amovible
partie qui peut être retirée ou ouverte sans l'aide d'un outil, ou partie qui est retirée conformément aux instructions d'emploi, à l'exception des éléments entretenus par l'utilisateur, même si un outil est nécessaire pour l'enlèvement

3.15
double isolation
système d'isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire

3.16
circuit électronique
circuit comportant au moins un composant électronique

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.7
class II tool
tool in which protection against electric shock does not rely on basic insulation only, but in which additional safety precautions, such as double insulation or reinforced insulation, are provided, there being no provision for protective earthing or reliance upon installation conditions

3.8
class III tool
tool in which protection against electric shock relies on supply at safety extra-low voltage, and in which voltages higher than those of safety extra-low voltages are not generated

3.9
class II construction
part of a tool for which protection against electric shock relies upon double insulation or reinforced insulation

3.10
class III construction
part of a tool for which protection against electric shock relies upon safety extra-low voltage, and in which voltages higher than those of safety extra-low voltages are not generated

3.11
clearance
shortest distance between two conductive parts, or between a conductive part and the outer surface of the enclosure, considered as though metal foil were pressed into contact with accessible surfaces of insulating material, measured through air

NOTE Examples of clearance distances are given in Annex A.

3.12
creepage distance
shortest path between two conductive parts, or between a conductive part and the outer surface of the enclosure, considered as though metal foil were pressed into contact with accessible surfaces of insulating material, measured along the surface of the insulating material

NOTE Examples of creepage distances are given in Annex A.

3.13
detachable cord
flexible cord, for supply, intended to be connected to the tool by means of a suitable appliance coupler

3.14
detachable part
part which can be removed or opened without the aid of a tool, or a part which is removed in accordance with the instruction for use, except user maintenance items, even if removal requires the use of a tool

3.15
double insulation
insulation system comprising both basic insulation and supplementary insulation

3.16
electronic circuit
circuit incorporating at least one electronic component

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.17
composant électronique
partie dans laquelle la conduction est principalement assurée par des électrons se déplaçant dans un milieu sous vide, gazeux ou semi-conducteur, à l'exclusion des indicateurs à néon

3.18
outil prévu pour échange standard
outil qui est destiné à ne pas être réparé à moins qu'il ne s'agisse de réparations effectuées seulement par le service d'entretien du fabricant

3.19
très basse tension
tension fournie par une source à l'intérieur de l'outil, qui ne dépasse pas 50 V entre conducteurs et entre conducteurs et terre lorsque l'outil est alimenté sous sa tension assignée

3.20
conditions de service très sévères du matériau isolant
cas dans lequel il y a un fort dépôt de matériau conducteur et une longue période de contrainte électrique ou cas où il y a un fort dépôt de matériau conducteur et une courte période de contrainte électrique

3.21
outil portatif (désigné dans la présente norme sous le nom d'«outil»)
machine à moteur électrique ou à entraînement magnétique destinée à effectuer un travail mécanique, avec ou sans équipement pour être montée sur un support, et conçue de façon que le moteur forme avec la machine un ensemble pouvant être porté facilement jusqu'à son poste d'utilisation et qui est tenu manuellement ou suspendu pendant l'utilisation

NOTE Les outils portatifs peuvent être pourvus d'un axe flexible, le moteur étant installé à poste fixe ou mobile.

3.22
service intermittent
suite de fonctionnements composés de cycles identiques spécifiés, chaque cycle comportant une période de fonctionnement sous la charge normale, suivie d'une période de repos pendant laquelle l'outil fonctionne à vide ou est déconnecté

3.23
système liquide
système qui utilise de l'eau ou un liquide aqueux provenant d'une source intégrée ou d'une source externe, nécessaire pour réaliser la fonction prévue de l'outil

3.24
partie active
tout conducteur ou toute partie conductrice destiné(e) à être sous tension en utilisation normale, y compris un conducteur neutre, mais non compris par convention un conducteur PEN

3.25
puissance/courant à vide
valeur la plus élevée de puissance ou de courant obtenue lorsqu'un outil fonctionne sous tension et fréquence assignées sans qu'une charge extérieure (de travail) ne soit appliquée aux accessoires fournis avec l'outil par le fabricant et mis en place conformément à ses instructions, prêts à l'emploi

3.26
partie non amovible
partie qui ne peut être retirée ou ouverte qu'à l'aide d'un outil ou partie qui satisfait à l'essai de 21.22

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.17
electronic component
part in which conduction is achieved principally by electrons moving through a vacuum, gas or semiconductor, with the exclusion of neon indicators

3.18
exchange type tool
tool which is intended not to be repaired at all, or to be repaired by the manufacturer's service organization only

3.19
extra-low voltage
voltage supplied from a source within the tool and, which, when the tool is supplied at rated voltage, does not exceed 50 V between conductors and between conductors and earth

3.20
extra-severe duty conditions of insulating material
where there is heavy deposition of conductive material and a long period of electrical stress; or an extra heavy deposition of conductive material and a short period of electrical stress

3.21
hand-held tool (in this standard abbreviated to "tool")
electric motor-operated or magnetically-driven machine intended to do mechanical work, with or without provisions for mounting on a support, and so designed that the motor and the machine form an assembly which can easily be brought to the place of operation, and which is either held or supported by hand or suspended during operation

NOTE Hand-held tools may be provided with a flexible shaft, the motor being either fixed or portable.

3.22
intermittent operation
operation in a series of specified identical cycles, each cycle being composed of a period of operation under normal load followed by a rest period with the tool running idle or switched off

3.23
liquid system
system that employs water or a water-based liquid from an external or integral supply that is necessary to complete the intended function of the tool

3.24
live part
any conductor or conductive part intended to be energized in normal use, including a neutral conductor but, by convention, not a PEN conductor.

3.25
no-load input / current
highest input or current obtained when a tool is operated at rated voltage and frequency with no external load (work) applied to the accessories packaged with the tool by the manufacturer and adjusted according to manufacturer's instructions, ready for use

3.26
non-detachable part
part which can only be removed or opened with the aid of a tool, or a part which fulfils the test of 21.22

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.27
coupe-circuit thermique sans réarmement automatique
coupe-circuit thermique qui nécessite une opération manuelle ou le remplacement d'un élément pour rétablir le courant

3.28
conditions de service normales d'un matériau isolant
cas dans lequel il n'y a pratiquement pas de dépôt de matériau conducteur et où il y a une longue période de contrainte électrique ou cas où il y a un faible dépôt de matériau conducteur et une courte période de contrainte électrique

3.29
charge normale
charge qui doit être appliquée à un outil à la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage de tensions assignée, pour obtenir la puissance assignée ou le courant assigné, compte tenu des indications éventuelles relatives à un service temporaire ou intermittent et, sauf spécifications contraires, les éléments chauffants éventuels étant mis en service comme en utilisation normale.

3.30
utilisation normale
utilisation d'un outil conçu pour cet usage, en tenant compte des instructions du fabricant

3.31
dispositif de protection
dispositif dont le fonctionnement évite une situation dangereuse dans des conditions anormales de fonctionnement

3.32
impédance de protection
Impédance connectée entre les parties actives et les parties conductrices accessibles de valeur telle que le courant soit limité à une valeur sans danger

3.33
courant assigné
courant attribué à l'outil par le fabricant. Si aucun courant n'est attribué à l'outil, le courant assigné dans le cadre de cette norme est le courant mesuré lorsque l'outil est mis en fonctionnement sous la charge normale

3.34
fréquence assignée
fréquence attribuée à l'outil par le fabricant

3.35
plage assignée de fréquences
plage des fréquences attribuée à l'outil par le fabricant, exprimée par ses limites inférieure et supérieure

3.36
puissance assignée
puissance attribuée à l'outil par le fabricant. Si aucune puissance n'est attribuée à l'outil, la puissance assignée dans le cadre de cette norme est la puissance mesurée lorsque l'outil est mis en fonctionnement sous la charge normale

3.37
plage assignée de puissances
plage de puissances attribuée à l'outil par le fabricant, exprimée par ses limites inférieure et supérieure

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.27
non-self-resetting thermal cut-out
thermal cut-out which requires a manual operation for resetting, or replacement of a part, in order to restore the current

3.28
normal duty conditions of insulating material
where there is virtually no deposition of conductive material and a long period of electrical stress; or a light deposition of conductive material and a short period of electrical stress

3.29
normal load
load to be applied to a tool at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range, to obtain rated input or rated current, any marking of short-time or intermittent operation being observed and, unless otherwise specified, heating elements, if any, being operated as in normal use

3.30
normal use
use of a tool for which it is designed, taking into account the manufacturer's instructions

3.31
protective device
device the operation of which prevents a hazardous situation under abnormal operation conditions

3.32
protective impedance
impedance connected between live parts and accessible conductive parts, and of value so that the current is limited to a safe value

3.33
rated current
current assigned to the tool by the manufacturer. If no current rating is assigned to the tool, the rated current for the purpose of this standard is the current measured when the tool is operated under normal load

3.34
rated frequency
frequency assigned to the tool by the manufacturer

3.35
rated frequency range
frequency range assigned to the tool by the manufacturer, expressed by its lower and upper limits

3.36
rated input
input in watts assigned to the tool by the manufacturer. If no input is assigned to the tool, the rated input for the purpose of this standard is the input measured when the tool is operated under normal load

3.37
rated input range
input range in watts assigned to the tool by the manufacturer, expressed by its lower and upper limits

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.38
vitesse assignée à vide
vitesse à vide sous la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage assignée de tensions, attribuée à l'outil par le fabricant

3.39
durée de fonctionnement assignée
durée de fonctionnement attribuée à l'outil par le fabricant

3.40
tension assignée
tension attribuée à l'outil par le fabricant. Dans le cas d'une alimentation triphasée, il s'agit de la tension entre phases

3.41
plage assignée de tensions
plage des tensions attribuée à l'outil par le fabricant, exprimée par ses limites inférieure et supérieure

3.42
isolation renforcée
isolation des parties actives dangereuses, assurant un degré de protection contre les chocs électriques équivalent à une double isolation

NOTE Des exemples d'isolation renforcée sont une couche simple ou plusieurs couches qui ne peuvent pas être essayées séparément en tant qu'isolation principale ou isolation supplémentaire.

3.43
dispositif de courant résiduel
RCD, residual current device
dispositif destiné à détecter une dérivation de courant dans un circuit, pouvant exposer l'utilisateur à un choc électrique; dans de telles conditions, le dispositif ouvre le circuit

NOTE Un tel dispositif est également connu sous le nom de dispositif différentiel mobile (PRCD, portable residual current device), disjoncteur-détecteur de fuites à la terre (GFCI, ground fault circuit interrupter) ou interrupteur de circuit de fuite à la terre (ELCB, earth leakage circuit breaker).

3.44
opération d'entretien
entretien périodique qui nécessite un démontage de l'outil selon les indications du manuel d'instructions et effectué par un centre d'entretien agréé

3.45
très basse tension de sécurité
tension assignée ne dépassant pas 42 V entre conducteurs et entre conducteurs et terre, la tension à vide ne dépassant pas 50 V. Si une très basse tension de sécurité est obtenue à partir du réseau, elle doit être fournie par l'intermédiaire d'un transformateur de sécurité ou d'un convertisseur à enroulements séparés, dont l'isolation répond aux exigences de la double isolation ou de l'isolation renforcée

3.46
transformateur de sécurité
transformateur dont l'enroulement primaire est séparé électriquement des enroulements secondaires par une isolation au moins équivalente à la double isolation ou à l'isolation renforcée et qui est destiné à alimenter un outil ou un autre équipement à une très basse tension de sécurité

3.47
coupe-circuit thermique à réarmement automatique
coupe-circuit thermique qui rétablit automatiquement le courant lorsque la partie concernée de l'outil s'est refroidie jusqu'à une valeur donnée

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.38
rated no-load speed
no-load speed at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range assigned to the tool by the manufacturer

3.39
rated operating time
operating time assigned to the tool by the manufacturer

3.40
rated voltage
voltage assigned to the tool by the manufacturer. For three-phase supply, it is the voltage between phases

3.41
rated voltage range
voltage range assigned to the tools by the manufacturer, expressed by its lower and upper limits

3.42
reinforced insulation
insulation of hazardous live parts which provides a degree of protection against electric shock equivalent to double insulation

NOTE Examples of reinforced insulation are a single layer or several layers which cannot be tested singly as basic insulation or supplementary insulation.

3.43
residual current device
RCD
device intended to detect a diversion of current from a circuit in a way that may expose the user to an electric shock; in such conditions the device opens the circuit

NOTE Such a device is also known as portable residual current device (PRCD), ground fault circuit interrupter (GFCI) or earth leakage circuit breaker (ELCB).

3.44
routine servicing
periodic servicing which requires tool disassembly as instructed by the instruction manual and performed by authorized service centre

3.45
safety extra-low voltage
rated voltage not exceeding 42 V between conductors and between conductors and earth, the no-load voltage not exceeding 50 V. When safety extra-low voltage is obtained from the supply mains, it is to be through a safety isolating transformer or a convertor with separate windings, the insulation of which complies with double or reinforced insulation requirements

3.46
safety isolating transformer
transformer, the input winding of which is electrically separated from the output winding by an insulation at least equivalent to double insulation or reinforced insulation, and which is intended to supply a distribution circuit, a tool or other equipment at safety extra-low voltage

3.47
self-resetting thermal cut-out
thermal cut-out which automatically restores the current after the relevant part of the tool has cooled down to a given value

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.48
conditions de service sévères d'un matériau isolant
cas dans lequel il y a un faible dépôt de matériau conducteur et une longue période de contrainte électrique ou cas où il y a un fort dépôt de matériau conducteur et une courte période de contrainte électrique

3.49
service temporaire
fonctionnement sous la charge normale pendant une période spécifiée, le démarrage se faisant à froid, les intervalles entre chaque période de fonctionnement étant suffisants pour permettre à l'outil de revenir approximativement à la température ambiante

3.50
isolation supplémentaire
isolation indépendante prévue en plus de l'isolation principale, en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut de l'isolation principale

3.51
câble d'alimentation
câble souple, pour l'alimentation, fixé à l'outil

3.52
limiteur de température
dispositif sensible à la température, dont la température de fonctionnement peut être soit fixée soit réglable et qui, en fonctionnement normal, fonctionne par ouverture ou fermeture d'un circuit quand la température de la partie commandée atteint une valeur préalablement déterminée. Il n'effectue pas l'opération inverse lors du cycle normal de l'outil

3.53
coupe circuit thermique
dispositif qui, en fonctionnement anormal, limite la température de la partie commandée par l'ouverture automatique du circuit ou par réduction du courant, et qui est construit de telle façon que son réglage ne puisse pas être modifié par l'utilisateur

3.54
protecteur thermique
coupe-circuit thermique qui ne fonctionne qu'une seule fois et qui implique un remplacement partiel ou total

3.55
thermostat
dispositif sensible à la température, dont la température de fonctionnement peut être soit fixée soit réglable et qui, en fonctionnement normal, maintient la température de la partie commandée entre certaines limites par l'ouverture et la fermeture automatiques d'un circuit

3.56
fixation du type X
méthode de fixation du câble d'alimentation telle qu'il puisse être facilement remplacé

3.57
fixation du type Y
méthode de fixation du câble d'alimentation telle que le remplacement de celui-ci est prévu pour être réalisé par le fabricant ou son service après-vente ou par une personne de qualification similaire

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.48
severe duty conditions of insulating material
where there is a light deposition of conductive material and a long period of electrical stress; or a heavy deposition of conductive material and a short period of electrical stress

3.49
short-time operation
operation under normal load for a specified period, starting from cold, the intervals between each period of operation being sufficient to allow the tool to cool down approximately to ambient temperature

3.50
supplementary insulation
independent insulation applied in addition to the basic insulation, in order to provide protection against electric shock in the event of a failure of the basic insulation

3.51
supply cord
flexible cord, for supply purposes, which is fixed to the tool

3.52
temperature limiter
temperature-sensing device, the operating temperature of which may be either fixed or adjustable, and which, during normal operation, operates by opening or closing a circuit when the temperature of the controlled part reaches a predetermined value. It does not make the reverse operation during the normal duty cycle of the tool

3.53
thermal cut-out
device which, during abnormal operation, limits the temperature of the controlled part by automatically opening the circuit, or by reducing the current, and which is so constructed that its setting cannot be altered by the user

3.54
thermal link
thermal cut-out which operates only once, and then requires partial or complete replacement

3.55
thermostat
temperature-sensing device, the operating temperature of which may be either fixed or adjustable; and which, during normal operation, keeps the temperature of the controlled part between certain limits by automatically opening and closing a circuit

3.56
type X attachment
method of attachment of the supply cord so that it can easily be replaced

3.57
type Y attachment
method of attachment of the supply cord such that any replacement is intended to be made by the manufacturer, its service agent or similar qualified person

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.58
fixation du type Z
méthode de fixation du câble d'alimentation telle qu'il ne puisse être remplacé sans casser ou détruire l'outil

3.59
entretien par l'utilisateur
toute opération de maintenance indiquée dans les instructions d'emploi ou faisant l'objet d'un marquage sur l'outil prévue par le fabricant pour être réalisée par l'utilisateur

3.60
tension de service
tension maximale, sans l'effet des tensions transitoires, à laquelle la partie considérée est soumise lorsque l'outil est alimenté sous sa tension assignée et mis en fonctionnement sous la charge normale

4 Règles générales

Les outils doivent être construits de telle façon qu'en utilisation normale ils fonctionnent de façon sûre, de sorte qu'ils ne présentent pas de danger pour les personnes ou leur environnement, même en cas d'utilisation impropre prévisible.

En général, ce principe est satisfait en se conformant aux exigences appropriées spécifiées dans la présente norme et la vérification est effectuée en réalisant tous les essais appropriés.

NOTE L'Annexe N donne un exemple d'essais individuels de série.

5 Conditions générales d'essai

5.1 *Les essais mentionnés dans la présente norme sont des essais de type.*

5.2 *Sauf spécification contraire, les essais sont effectués sur un seul outil, qui doit satisfaire à tous les essais le concernant. Cependant, tout essai qui nécessite des modifications ou un démontage de l'outil après l'essai peut être effectué sur un échantillon séparé.*

Des échantillons supplémentaires peuvent être nécessaires, par exemple, si l'outil est conçu pour être alimenté sous plusieurs tensions d'alimentation. L'essai de composants peut nécessiter la présentation d'échantillons supplémentaires de ces composants.

L'accumulation de contraintes résultant d'essais successifs sur des circuits électroniques est à éviter. Il peut être nécessaire de remplacer les composants ou d'utiliser des appareils supplémentaires. Il convient que le nombre d'appareils supplémentaires soit maintenu minimal par une évaluation des circuits électroniques correspondants.

5.3 *Sauf spécification contraire, les essais sont effectués dans l'ordre des articles. S'il est évident d'après la conception de l'outil qu'un essai spécifique n'est pas applicable, l'essai n'est pas effectué.*

5.4 *Les essais sont effectués, l'outil, ou toute partie mobile de celui-ci, étant placé dans la position la plus défavorable qui peut se présenter en utilisation normale.*

5.5 *Les outils pourvus de dispositifs de commande ou de dispositifs de coupure sont essayés, ces dispositifs étant réglés sur les positions les plus défavorables si le réglage peut être modifié par l'utilisateur. Les dispositifs de commande de vitesse électroniques sont réglés pour la plus grande vitesse.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

3.58
type Z attachment
method of attachment of the supply cord so that it cannot be replaced without breaking or destroying the tool

3.59
user maintenance
any maintenance operation stated in the instructions for use or marked on the tool which the manufacturer of the tool intends the user to perform

3.60
working voltage
maximum voltage, without the effect of transient voltages, to which the part under consideration is subjected when the tool is supplied at its rated voltage and operating under normal load

4 General requirements

Tools shall be so constructed that in normal use they function safely so as to cause no danger to persons or surroundings, even in the event of reasonably foreseeable misuse.

In general, this principle is achieved by fulfilling the relevant requirements specified in this standard, and compliance is checked by carrying out all the relevant tests.

NOTE Annex N shows an example of routine tests.

5 General conditions for the tests

5.1 *Tests according to this standard are type tests.*

5.2 *Unless otherwise specified, the tests are made on a single tool, which shall withstand all the relevant tests. However, any test that requires tool modifications or disassembly after the test may be performed on a separate sample.*

Additional samples may be required, for example, if the tool is designed for different supply voltages. The testing of components may necessitate the submission of additional samples of these components.

The cumulative stress resulting from successive tests on electronic circuits is to be avoided. It may be necessary to replace components or to use additional samples. The number of additional samples should be kept to a minimum by an evaluation of the relevant electronic circuits.

5.3 *Unless otherwise specified, the tests are carried out in the order of the clauses. If it is evident from the construction of the tool that a particular test is not applicable, the test is not made.*

5.4 *The tests are carried out with the tool, or any movable part of it, placed in the most unfavourable position that may occur in normal use.*

5.5 *Tools provided with controls or switching devices are tested with these controls or devices adjusted to their most unfavourable settings, if the setting can be altered by the user. Electronic speed control devices are set for the highest speed.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Si l'organe de réglage du dispositif de commande est accessible sans l'aide d'un outil, ce paragraphe s'applique, que le réglage puisse être modifié manuellement ou à l'aide d'un outil. Si l'organe de réglage n'est pas accessible sans l'aide d'un outil et si le réglage n'est pas conçu pour être modifié par l'utilisateur, ce paragraphe ne s'applique pas.

Un scellement approprié est considéré comme empêchant toute modification du réglage par l'utilisateur.

5.6 *Les essais sont effectués dans un espace sans courant d'air et en général à une température ambiante de (20 ± 5) °C.*

Si la température atteinte par une partie quelconque en essai est limitée par un dispositif sensible à la température, ou est influencée par la température, la température ambiante est, en cas de doute, maintenue à (23 ± 2) °C.

5.7.1 *Les outils uniquement pour courant alternatif sont essayés en courant alternatif, à la fréquence assignée, si elle est indiquée, et ceux pour courant alternatif et courant continu sont essayés avec l'alimentation la plus défavorable.*

Les outils pour courant alternatif ne portant pas d'indication de la fréquence assignée ou portant l'indication d'une plage de fréquences de 50 Hz à 60 Hz sont essayés soit à 50 Hz soit à 60 Hz, en appliquant la fréquence la plus défavorable.

5.7.2 *Les outils prévus pour plus d'une tension assignée sont essayés sur la base de la tension la plus défavorable.*

Pour des outils portant l'indication d'une plage assignée de tensions, lorsqu'il est spécifié que la tension d'alimentation est égale à la tension assignée multipliée par un facteur, la tension d'alimentation est égale à

- *la limite supérieure de la plage assignée de tensions multipliée par ce facteur, si celui-ci est supérieur à 1;*
- *la limite inférieure de la plage assignée de tensions multipliée par ce facteur, si celui-ci est inférieur à 1.*

Lorsque aucun facteur n'est spécifié, la tension d'alimentation est la plus défavorable de la plage assignée de tensions.

Pour les outils prévus pour plusieurs tensions assignées ou plusieurs plages assignées de tensions, il peut être nécessaire d'effectuer certains essais aux valeurs minimale, moyenne et maximale de la tension assignée ou de la plage assignée de tensions pour déterminer la tension la plus défavorable.

5.7.3 *Pour les outils portant l'indication d'une plage assignée de tensions et d'une puissance assignée correspondant à la moyenne de la plage assignée de tensions, lorsqu'il est spécifié que la puissance est égale à la puissance assignée multipliée par un facteur, la puissance est égale à*

- *la puissance calculée correspondant à la limite supérieure de la plage assignée de tensions multipliée par ce facteur, si celui-ci est supérieur à 1;*
- *la puissance calculée correspondant à la limite inférieure de la plage assignée de tensions multipliée par ce facteur, si celui-ci est inférieur à 1.*

Lorsque aucun facteur n'est spécifié, la puissance correspond à la puissance obtenue avec les tensions les plus défavorables à l'intérieur de la plage assignée de tensions.

5.8 *Lorsque des fixations en option sont prévues par le fabricant de l'outil, l'outil est essayé avec celles de ces fixations qui donnent les résultats les plus défavorables.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

If the adjusting means of the control is accessible without the aid of a tool, this subclause applies whether the setting can be altered by hand or with the aid of a tool. If the adjusting means is not accessible without the aid of a tool, and if the setting is not intended to be altered by the user, this subclause does not apply.

Adequate sealing is regarded as preventing alteration of the setting by the user.

5.6 *The tests are made in a draught-free location and, in general, at an ambient temperature of (20 ± 5) °C.*

If the temperature attained by any part is limited by a temperature sensitive device, or is influenced by the temperature, the room temperature is, in case of doubt, maintained at (23 ± 2) °C.

5.7.1 *Tools for a.c. only are tested with a.c. at rated frequency, if marked, and those for a.c./d.c. are tested at the more unfavourable supply.*

Tools for a.c. which are not marked with rated frequency, or marked with a frequency range of 50 Hz to 60 Hz, are tested with either 50 Hz or 60 Hz, whichever is the more unfavourable.

5.7.2 *Tools having more than one rated voltage are tested on the basis of the most unfavourable voltage.*

When it is specified for tools marked with a rated voltage range that the supply voltage is equal to the rated voltage multiplied by a factor, the supply voltage is equal to:

– *the upper limit of the rated voltage range multiplied by this factor, if greater than 1;*
– *the lower limit of the rated voltage range multiplied by this factor, if smaller than 1.*

When a factor is not specified, the supply voltage is the most unfavourable within the rated voltage range.

For tools having more than one rated voltage or rated voltage range, it may be necessary to make some of the tests at the minimum, the mean, and the maximum values of the rated voltage, or the rated voltage range, in order to establish the most unfavourable voltage.

5.7.3 *For tools marked with a rated voltage range and rated input corresponding to the mean of the rated voltage range, when it is specified that the power input is equal to rated input multiplied by a factor, the input is equal to:*

– *the calculated input corresponding to the upper limit of the rated voltage range multiplied by this factor, if greater than 1:*
– *the calculated input corresponding to the lower limit of the rated voltage range multiplied by this factor, if smaller than 1.*

When a factor is not specified, the input corresponds to the input at the most unfavourable rated voltage within the range.

5.8 *When alternative attachments are made available for the tool by its manufacturer, the tool is tested with those attachments which give the most unfavourable results.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

5.9 *Sauf spécification contraire, les outils sont essayés avec le câble souple approprié raccordé à l'outil.*

5.10 *Si des outils de la classe I comportent des parties métalliques accessibles qui ne sont pas mises à la terre et ne sont pas séparées des parties actives par une partie métallique intermédiaire qui est mise à la terre, ces parties sont vérifiées suivant les exigences applicables aux outils de la classe II.*

Si des outils de la classe I comportent des parties non métalliques accessibles, ces parties sont vérifiées suivant les exigences applicables aux parties de classe II à moins que ces parties ne soient séparées des parties actives par une partie métallique intermédiaire mise à la terre.

5.11 *Si des outils de la classe I ou des outils de la classe I comportent des parties fonctionnant en très basse tension de sécurité, celles-ci sont vérifiées suivant les exigences applicables aux parties de la classe III.*

5.12 *Lors des essais des circuits électroniques, l'alimentation doit être exempte de perturbations provenant de sources extérieures pouvant influencer les résultats d'essais.*

5.13 *Si en utilisation normale, l'élément chauffant ne peut être mis en service sans que le moteur fonctionne, l'élément est essayé, le moteur étant en fonctionnement. Si l'élément chauffant peut être mis en service le moteur étant arrêté, l'élément est essayé, le moteur étant en fonctionnement ou arrêté, suivant le cas le plus défavorable. Les éléments chauffants incorporés à l'outil sont, sauf spécification contraire, reliés à une source d'alimentation séparée.*

5.14 *Pour les fixations ayant une fonction comprise dans le domaine d'application d'une des parties 2, les essais sont effectués conformément à cette partie 2.*

Pour les autres fixations, les essais sont effectués conformément aux instructions données par le fabricant; en l'absence de telles instructions, l'outil est mis en fonctionnement continu sous une charge telle que la puissance assignée ou le courant assigné soit atteint(e).

5.15 *Lorsqu'on doit appliquer un couple de torsion, la méthode de charge est choisie de façon qu'il n'en résulte aucune contrainte supplémentaire, telle qu'une poussée latérale. Toutefois, des charges supplémentaires nécessaires pour un fonctionnement correct de l'outil sont prises en considération.*

Si un frein est utilisé pour l'application de la charge, il faut l'appliquer de manière progressive pour assurer que le courant de démarrage n'affecte pas l'essai. La modification des organes de sortie en vue de la charge est autorisée pour le raccordement à un frein.

5.16 *Les outils destinés à être alimentés en très basse tension de sécurité sont essayés avec leur transformateur d'alimentation si ce dernier est vendu normalement avec l'outil.*

6 Vacant

7 Classification

7.1 Les outils doivent être de l'une des classes suivantes, d'après la protection contre les chocs électriques:

classe I, classe II, classe III.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais correspondants.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

5.9 *Unless otherwise specified, tools are tested with the appropriate flexible cord connected to the tool.*

5.10 *If class I tools have accessible metal parts which are not connected to an earthing terminal or earthing contact, and are not separated from live parts by an intermediate metal part which is connected to an earthing terminal or earthing contact, such parts are checked for compliance with the appropriate requirements specified for class II construction.*

If class I tools have accessible non-metallic parts, such parts are checked for compliance with the appropriate requirements specified for class II construction, unless these parts are separated from live parts by an intermediate metal part connected to an earthing terminal or earthing contact.

5.11 *If class I or class II tools have parts operating at safety extra-low voltage, such parts are checked for compliance with the appropriate requirements specified for class III tools.*

5.12 *When testing electronic circuits, the supply is to be free from those perturbations from external sources that can influence the results of the tests.*

5.13 *If, in normal use, the heating element cannot be operated unless the motor is running, the element is tested with the motor running. If the heating element can be operated without the motor running, the element is tested with or without the motor running, whichever is the more unfavourable. Heating elements incorporated in the tool are connected to a separate supply unless otherwise specified.*

5.14 *For attachments performing a function which is within the scope of one of the relevant parts 2, the tests are made in accordance with that part 2.*

For other attachments, the tests are made in accordance with manufacturer's instructions; in the absence of such instructions, the tool is operated continuously at a load at which rated input or rated current is attained.

5.15 *If a torque is to be applied, the method of loading is chosen so as to avoid additional stresses, such as those caused by side thrust. Additional loads necessary for the correct operation of the tool are, however, taken into consideration.*

If a brake is used for applying a load, it must be applied gradually to assure that the starting current does not affect the test. Modification of output means for purpose of loading is permitted for the connection to a brake.

5.16 *Tools intended to be operated at safety extra-low voltage are tested together with their supply transformer, if this is normally sold with the tool.*

6 Void

7 Classification

7.1 Tools shall be of one of the following classes with respect to protection against electric shock:

class I, class II, class III.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7.2 Les outils doivent avoir le degré de protection approprié contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau conformément à la CEI 60529. Si un degré autre que IPX0 est requis, celui-ci doit être spécifié dans la partie 2 pertinente.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais correspondants.

8 Marquage et indications

8.1 Les outils doivent porter le marquage suivant:

– la ou les tension(s) assignée(s) ou la ou les plage(s) assignée(s) de tension, en volts. Les outils à couplage étoile-triangle doivent porter clairement l'indication des deux tensions assignées (par exemple 230 Δ/ 400 Y).

– le symbole concernant la nature de l'alimentation, sauf si la fréquence assignée est marquée. Le symbole de la nature de l'alimentation doit être placé aussitôt après l'indication de la tension assignée;

– puissance assignée, en watts ou courant assigné, en ampères. La puissance assignée ou le courant assigné indiqué sur l'outil est la puissance maximale totale ou le courant maximal total qui peuvent être simultanément sur le circuit. Si un outil est muni d'éléments constituants qui peuvent être choisis en variante à l'aide d'un dispositif de commande, la puissance assignée ou le courant assigné est celui(celle) qui correspond à la charge maximale possible.

– le nom ou la marque commerciale ou la marque d'identification et l'adresse du fabricant ou de tout autre agent responsable de la mise sur le marché de l'outil;

– le modèle ou la référence du type;

– symbole de construction de la classe II, pour les outils de la classe II uniquement;

– le nombre IP, selon le degré de protection contre les effets nuisibles dus à la pénétration de l'eau, autre que IPX0. Si le premier chiffre du nombre IP est omis, le chiffre omis doit être remplacé par la lettre X, par exemple IPX5;

– «MISE EN GARDE – Pour réduire le risque de blessures, l'utilisateur doit lire le manuel d'instructions» ou se référer au symbole M002 de l'ISO 7010.[8)]

  S'il est utilisé, le terme «MISE EN GARDE» doit apparaître en majuscules d'au moins 2,4 mm de haut et ne doit pas être séparé de l'avertissement.

  Si elle est utilisée, l'indication doit figurer textuellement, sauf le terme «manuel opérateur» ou «guide utilisateur», qui peut être utilisé à la place du terme «manuel d'instructions».

Des marquages supplémentaires sont admis, pourvu qu'ils ne donnent pas lieu à confusion.

La conformité est vérifiée par examen.

8.2 Les outils pour service temporaire ou service intermittent doivent porter respectivement le marquage de la durée de fonctionnement assignée ou de la durée de fonctionnement assignée et la durée assignée de repos, à moins que la durée de fonctionnement ne soit limitée par construction.

Les indications relatives au service temporaire ou au service intermittent doivent correspondre à l'utilisation normale.

Les indications relatives au service intermittent doivent être telles que la durée de fonctionnement assignée précède la durée assignée de repos, les deux indications étant séparées par une barre oblique.

La conformité est vérifiée par examen.

8) Le futur symbole de sécurité M002 est actuellement au stade DIS comme ISO 7010 :2003/DAmd4.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

7.2 Tools shall have the appropriate degree of protection against harmful ingress of water according to IEC 60529. If a degree other than IPX0 is required this shall be specified in the relevant part 2.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

8 Marking and instructions

8.1 Tools shall be marked with:

– rated voltage(s) or rated voltage range(s), in volts. Tools for star-delta connection shall be clearly marked with the two rated voltages (for example 230 Δ/ 400 Y);

– symbol for nature of supply, unless the rated frequency is marked. The symbol for nature of supply shall be placed next to the marking for rated voltage;

– rated input, in watts or rated current, in amperes. The rated input or current to be marked on the tool is the total maximum input or current that can be on circuit at the same time. If a tool has alternative components which can be selected by a control device, the rated input or rated current is that corresponding to the highest loading possible;

– name or trade mark or identification mark and address of the manufacturer or any other agent responsible for placing the tool on the market;

– model or type reference;

– symbol for class II construction, for class II tools only;

– IP number according to degree of protection against ingress of water other than IPX0. If the first numeral for the IP numbering is omitted, the omitted numeral shall be replaced by the letter X, for example IPX5;

– "WARNING – To reduce the risk of injury, user must read instruction manual" or the sign M002 of ISO 7010[8)].

  If used, the word "WARNING" shall be in capital letters not less than 2,4 mm high and shall not be separated from the cautionary statement.

  If used, the statement shall be verbatim except the term "operator's manual" or "user guide" may be used for the term "instruction manual".

Additional markings are allowed, provided they do not give rise to misunderstanding.

Compliance is checked by inspection.

8.2 Tools for short-time operation or intermittent operation shall be marked with rated operating time, or rated operating time and rated resting time respectively, unless the operating time is limited by the construction of the tool.

The marking of short-time operation or intermittent operation shall correspond to normal use.

The marking of intermittent operation shall be such that the rated operating time precedes the rated resting time, both markings being separated by an oblique stroke.

Compliance is checked by inspection.

---

8) The future safety sign M002 is currently in DIS stage as ISO 7010:2003/DAmd4.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.3 Le marquage des outils prévus pour fonctionner sans réglage à l'intérieur d'une plage assignée de valeurs (tension, fréquence, etc.) doit être différent du marquage des outils prévus pour fonctionner avec ou sans réglage sous différentes valeurs assignées de ces mêmes critères (tension, fréquence, etc.).

Les limites inférieure et supérieure de la plage assignée de valeurs doivent être séparées par un trait d'union (-).

Les différentes valeurs assignées doivent être séparées par un trait oblique (/).

Exemples:

115-230 V: L'outil est utilisable pour toute valeur comprise à l'intérieur de la plage indiquée.

115/230 V: L'outil est seulement utilisable pour les valeurs indiquées.

La conformité est vérifiée par examen.

8.4 Si l'outil peut être réglé pour différentes tensions assignées, la tension pour laquelle l'outil est réglé doit apparaître clairement.

Cette exigence ne s'applique pas aux outils à couplage étoile-triangle.

Pour les outils ne nécessitant pas de fréquentes modifications du réglage de la tension, cette exigence est considérée comme satisfaite si la tension assignée pour laquelle l'outil doit être réglé peut être déterminée à partir d'un schéma de câblage fixé sur l'outil. Le schéma de câblage peut figurer sur la face interne d'un couvercle que l'on doit enlever pour raccorder le conducteur d'alimentation. Il ne doit pas être porté sur une étiquette attachée sommairement à l'outil.

La conformité est vérifiée par examen.

8.5 Pour les outils portant l'indication de plusieurs tensions assignées ou de plusieurs plages assignées de tension, la puissance assignée doit être indiquée pour chacune de ces tensions ou de ces plages.

Les limites supérieure et inférieure de la puissance assignée doivent être indiquées sur l'outil de façon que la correspondance entre la puissance et la tension soit claire. Toutefois si la différence entre les limites d'une plage assignée de tensions ne dépasse pas 10 % de la valeur moyenne de la plage, l'indication de la puissance assignée peut correspondre à la valeur moyenne de cette plage.

La conformité est vérifiée par examen.

8.6 Si les unités ou les données techniques sont exprimées par des symboles, les symboles suivants doivent être utilisés:

V	volts
A	ampères
Hz	hertz
W	watts
kW	kilowatts
F	farads
µF	microfarads
l	litres
g	grammes
kg.....	kilogrammes
bar	bars
Pa	pascals

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.3 The marking of tools intended to be operated without adjustment in a rated range of values (voltage, frequency, etc.) shall be differentiated from those intended to be operated with or without adjustment under different values of the same criteria (voltage, frequency, etc.).

The lower and upper limits of the rated range of values shall be separated by a hyphen (-).

The different rated values shall be separated by an oblique stroke (/).

Examples:

115-230 V: The tool is suitable for any value within the marked range.

115/230 V: The tool is only suitable for the marked values.

Compliance is checked by inspection.

8.4 If the tool can be adjusted to suit different rated voltages, the voltage to which the tool is adjusted shall be clearly discernible.

This requirement does not apply to tools for star-delta connection.

For tools where frequent changes in voltage setting are not required, this requirement is considered to be met if the rated voltage to which the tool is adjusted can be determined from a wiring diagram fixed to the tool. The wiring diagram may be on the inside of a cover which has to be removed to connect the supply conductors. It is not to be on a label loosely attached to the tool.

Compliance is checked by inspection.

8.5 For tools marked with more than one rated voltage or with more than one rated voltage range, the rated power input for each of these voltages or ranges shall be marked.

The upper and lower limits of the rated power input shall be marked on the tool so that the relation between input and voltage appears distinctly, unless the difference between the limits of a rated voltage range does not exceed 10 % of the mean value of the range, in which case the marking for rated power input may be related to the mean value of the range.

Compliance is checked by inspection.

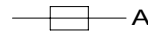
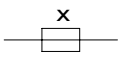
8.6 If units or technical data are expressed by symbols, the following symbols shall be used:

V	volts
A	amperes
Hz	hertz
W	watts
kW	kilowatts
F	farads
µF	microfarads
l	litres
g	grams
kg.....	kilograms
bar	bars
Pa	pascals

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

h	heures
min.....	minutes
s.....	secondes
n_0.....	vitesse assignée à vide

.../min ou ...min^{-1}	Tours ou va et vient par minute
⎓ ou c.c.	Courant continu
~ ou c.a.	Courant alternatif
2~	Courant alternatif biphasé
2N~	Courant alternatif biphasé avec neutre
3~	Courant alternatif triphasé
3N~	Courant alternatif triphasé avec neutre
	Courant assigné du coupe-circuit à fusibles approprié en ampères
	Fusible miniature à fonction temporisée où X est le symbole pour la caractéristique temps/courant comme indiqué dans la CEI 60127-3
	Terre de protection
	Outil de la classe II
IPXX	Nombre IP

Les dimensions du symbole pour les outils de la classe II doivent être telles que la longueur des côtés du carré extérieur soit égale à environ deux fois la longueur des côtés du carré intérieur. La longueur des côtés du carré extérieur doit être d'au moins 5 mm, à moins que la plus grande dimension de l'outil ne dépasse pas 15 cm; auquel cas les dimensions du symbole peuvent être réduites, mais la longueur des côtés du carré extérieur doit être d'au moins 3 mm.

Le symbole pour les outils de la classe II doit être placé de façon qu'il soit évident qu'il constitue une partie des données techniques et ne soit pas susceptible d'être confondu avec tout autre marquage.

Lorsque d'autres unités sont utilisées, les unités et leurs symboles doivent être ceux du système international normalisé.

Des symboles supplémentaires autres que les symboles internationaux sont admis à condition qu'ils ne donnent pas lieu à confusion.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

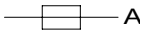
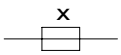
8.7 Les outils prévus pour être raccordés à plus de deux conducteurs d'alimentation doivent porter un schéma de connexion, fixé à l'outil, à moins que le mode correct de connexion ne soit évident.

Le mode correct de connexion est considéré comme évident si les bornes des conducteurs d'alimentation sont repérées par des flèches pointant vers les bornes. Le conducteur de mise à la terre n'est pas un conducteur d'alimentation. Pour les outils à couplage étoile-triangle, il convient d'indiquer sur le schéma de câblage comment raccorder les enroulements.

La conformité est vérifiée par examen.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

h	hours
min.....	minutes
s.....	seconds
n_0.....	no-load speed

.../min or ...min^{-1}	Revolutions or reciprocations per minute
⎓ or d.c.	Direct current
~ or a.c.	Alternating current
2~	Two-phase alternating current
2N~	Two-phase alternating current with neutral
3~	Three-phase alternating current
3N~	Three-phase alternating current with neutral
	Rated current of the appropriate fuse-link in amperes
	Time-lag miniature fuse-link where X is the symbol for the time/current characteristic, as given in IEC 60127-3
	Protective earth
	Class II tool
IPXX	IP symbol

The dimensions for the symbol for class II tools shall be such that the length of the sides of the outer square is about twice the length of the sides of the inner square. The length of the sides of the outer square shall not be less than 5 mm, unless the largest dimension of the tool does not exceed 15 cm, in which case the dimensions of the symbol may be reduced, but the length of the sides of the outer square shall not be less than 3 mm.

The symbol for class II tools shall be so placed that it will be obvious that it is a part of the technical information, and is unlikely to be confused with any other marking.

When other units are used, the units and their symbols shall be those of the international standardized system.

Additional symbols other than international symbols are allowed, provided they do not give rise to misunderstanding.

Compliance is checked by inspection and measurement.

8.7 Tools to be connected to more than two supply conductors shall be provided with a connection diagram, fixed to the tool, unless the correct mode of connection is obvious.

The correct mode of connection is deemed to be obvious if the terminals for the supply conductors are indicated by arrows pointing towards the terminals. The earthing conductor is not a supply conductor. For tools for star-delta connection, the wiring diagram should show how the windings are to be connected.

Compliance is checked by inspection.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.8 Sauf pour les fixations du type Z, les bornes doivent porter le marquage suivant:

– Les bornes prévues uniquement pour le conducteur neutre doivent être repérées par la lettre N.

– Les bornes de terre de protection doivent être repérées par le symbole 

Ces indications ne doivent pas être placées sur des vis, des rondelles amovibles ni d'autres parties qui peuvent être enlevées lors du raccordement des conducteurs.

La conformité est vérifiée par examen.

8.9 Sauf si cela est manifestement inutile, les interrupteurs dont le fonctionnement peut entraîner un danger doivent être marqués ou placés de façon à indiquer clairement la partie de l'outil qu'ils commandent.

Les indications utilisées à cet effet doivent autant que possible être compréhensibles sans la connaissance de langues, de normes nationales, etc.

La conformité est vérifiée par examen.

8.10 Pour les outils qui, en démarrant de façon imprévue, sont susceptibles de présenter un danger, la position «arrêt» de l'interrupteur de secteur doit être indiquée, à moins que cette position ne soit évidente; l'indication, si elle est exigée, doit être le chiffre O, comme l'indique le symbole CEI 60417-5008 (DB:2002-10).

Le chiffre O ne doit être employé pour aucune autre indication.

La position des contacts mobiles de l'interrupteur de secteur doit correspondre aux indications des différentes positions de son organe de manœuvre.

NOTE Le chiffre O peut, par exemple, être aussi utilisé sur un clavier de programmation numérique.

La conformité est vérifiée par examen.

8.11 Les dispositifs de réglage et les dispositifs analogues, destinés à être réglés pendant le fonctionnement de l'outil, doivent être pourvus d'une indication donnant le sens de l'augmentation ou de la diminution de la grandeur réglée. Une indication par + et – est considérée comme suffisante.

L'exigence ne s'applique pas aux dispositifs de réglage pourvus d'un moyen de réglage si sa position complètement «fermée» est opposée à sa position «ouverte».

Si des chiffres sont utilisés pour indiquer les différentes positions, la position «arrêt» doit être indiquée par le chiffre O et les autres positions doivent être indiquées par des chiffres reflétant une valeur plus élevée de sortie, puissance, vitesse, etc.

Il n'est pas nécessaire de placer les désignations des différentes positions de l'organe de manœuvre d'un dispositif de commande sur le dispositif lui-même.

La conformité est vérifiée par examen.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.8 Except for type Z attachments, terminals shall be indicated as follows:

– Terminals intended exclusively for the neutral conductor shall be indicated by the letter N.

– Earthing terminals shall be indicated by the symbol 

These indications shall not be placed on screws, removable washers or other parts which might be removed when conductors are being connected.

Compliance is checked by inspection.

8.9 Unless it is obviously unnecessary, switches which may give rise to a hazard when operated shall be marked, or so placed as to indicate clearly which part of the tool they control.

Indications used for this purpose shall, wherever practicable, be comprehensible without a knowledge of languages, national standards, etc.

Compliance is checked by inspection.

8.10 For tools which might cause danger when started unexpectedly, the “off” position of the mains switch shall be indicated, unless this position is obvious; the indication, if required, shall be the figure O, as given by symbol IEC 60417-5008 (DB:2002-10).

The figure O shall not be used for any other indication.

The position of the moving contacts of the mains switch shall correspond to the indications for the different positions of its operating means.

NOTE The figure O may, for example, also be used on a digital programming keyboard.

Compliance is checked by inspection.

8.11 Regulating devices and the like, intended to be adjusted during operation, shall be provided with an indication for the direction of adjustment to increase or to decrease the value of the characteristic being adjusted. An indication of + and – is considered to be sufficient.

The requirement does not apply to regulating devices provided with an adjusting means, if its fully “on” position is opposite to its “off” position.

If figures are used for indicating the different positions, the “off” position shall be indicated by the figure O and the other positions shall be indicated by figures reflecting the greater output, input, speed, etc.

The indication for the different positions of the operating means of a control device need not to be placed on the device itself.

Compliance is checked by inspection.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.12 Un manuel d'instructions et des instructions de sécurité doivent être fournis avec l'outil et emballés de manière à être remarqués lorsqu'on retire l'outil de son emballage. Les instructions de sécurité peuvent être séparées du manuel d'instructions. Une explication des symboles utilisés doit être fournie dans le manuel d'instructions ou dans les instructions de sécurité.

Elles doivent être écrites dans la (les) langue(s) officielle(s) du pays dans lequel l'outil est vendu.

Les instructions doivent être lisibles et contrastées par rapport à l'arrière plan.

Elles doivent inclure le nom et l'adresse du fabricant ou du fournisseur du produit commercialisé ou de tout autre agent responsable de la mise sur le marché de l'outil.

8.12.1 Les sujets des instructions de sécurité sont les avertissements de sécurité généraux pour l'outil de la Partie 1, les avertissements de sécurité particuliers pour l'outil de la partie 2 correspondante et tout avertissement de sécurité supplémentaire apparaissant nécessaire au fabricant. Les avertissements de sécurité généraux pour l'outil et les avertissements de sécurité particuliers pour l'outil, s'ils sont rédigés en anglais, doivent être mot pour mot ce qui est indiqué et toute autre langue officielle doit être équivalente.

Il faut que la présentation de toutes les instructions générales de sécurité différentie par la typographie ou des moyens similaires, le contexte des articles comme indiqué ci-dessous.

Les notes des intructions de sécurité ne doivent pas être toutes imprimées, elles constituent des informations de conception du manuel.

8.12.1.1 Avertissements de sécurité généraux pour l'outil

AVERTISSEMENT Lire tous les avertissements de sécurité et toutes les instructions. Ne pas suivre les avertissements et instructions peut donner lieu à un choc électrique, un incendie et/ou une blessure sérieuse.

Conserver tous les avertissements et toutes les instructions pour pouvoir s'y reporter ultérieurement.

Le terme «outil» dans les avertissements fait référence à votre outil électrique alimenté par le secteur (avec cordon d'alimentation) ou votre outil fonctionnant sur batterie (sans cordon d'alimentation).

1) **Sécurité de la zone de travail**

   a) **Conserver la zone de travail propre et bien éclairée**. *Les zones en désordre ou sombres sont propices aux accidents.*

   b) **Ne pas faire fonctionner les outils électriques en atmosphère explosive, par exemple en présence de liquides inflammables, de gaz ou de poussières.** *Les outils électriques produisent des étincelles qui peuvent enflammer les poussières ou les fumées.*

   c) **Maintenir les enfants et les personnes présentes à l'écart pendant l'utilisation de l'outil.** *Les distractions peuvent vous faire perdre le contrôle de l'outil.*

2) **Sécurité électrique**

   a) **Il faut que les fiches de l'outil électrique soient adaptées au socle. Ne jamais modifier la fiche de quelque façon que ce soit. Ne pas utiliser d'adaptateurs avec des outils à branchement de terre.** *Des fiches non modifiées et des socles adaptés réduiront le risque de choc électrique.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

8.12 An instruction manual and safety instructions shall be provided with the tool and packaged in such a way that is noticed by the user when the tool is removed from the packaging. The safety instructions may be separate from the instruction manual. An explanation of the symbols required by this standard shall be provided in either the instruction manual or the safety instructions.

They shall be written in the official language(s) of the country in which the tool is sold.

They shall be legible and contrast with the background.

They shall include the name and address of the manufacturer or supplier or any other agent responsible for placing the tool on the market.

8.12.1 The subjects of safety instructions are the General Power Tool Safety Warnings of Part 1 as given in 8.12.1.1, the specific tool Safety Warnings of the relevant part 2 and any additional safety warning statements deemed necessary by the manufacturer. The General Power Tool Safety Warnings and the specific tool Safety Warnings, if in English, shall be verbatim and in any other official language to be equivalent.

Format of all Safety Warnings must differentiate, by font highlighting or similar means, the context of clauses as illustrated below.

All notes in the safety instructions are not to be printed, they are information for the designer of the manual.

8.12.1.1 General Power Tool Safety Warnings

WARNING Read all safety warnings and all instructions. *Failure to follow the warnings and instructions may result in electric shock, fire and/or serious injury*.

Save all warnings and instructions for future reference.

The term "power tool" in the warnings refers to your mains-operated (corded) power tool or battery-operated (cordless) power tool.

1) **Work area safety**

   a) **Keep work area clean and well lit**. *Cluttered or dark areas invite accidents.*

   b) **Do not operate power tools in explosive atmospheres, such as in the presence of flammable liquids, gases or dust.** *Power tools create sparks which may ignite the dust or fumes.*

   c) **Keep children and bystanders away while operating a power tool.** *Distractions can cause you to lose control.*

2) **Electrical safety**

   a) **Power tool plugs must match the outlet. Never modify the plug in any way. Do not use any adapter plugs with earthed (grounded) power tools.** *Unmodified plugs and matching outlets will reduce risk of electric shock.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

b) **Eviter tout contact du corps avec des surfaces reliées à la terre telles que les tuyaux, les radiateurs, les cuisinières et les réfrigérateurs.** *Il existe un risque accru de choc électrique si votre corps est relié à la terre.*

c) **Ne pas exposer les outils à la pluie ou à des conditions humides.** *La pénétration d'eau à l'intérieur d'un outil augmentera le risque de choc électrique.*

d) **Ne pas maltraiter le cordon. Ne jamais utiliser le cordon pour porter, tirer ou débrancher l'outil. Maintenir le cordon à l'écart de la chaleur, du lubrifiant, des arêtes ou des parties en mouvement.** *Des cordons endommagés ou emmêlés augmentent le risque de choc électrique.*

e) **Lorsqu'on utilise un outil à l'extérieur, utiliser un prolongateur adapté à l'utilisation extérieure.** *L'utilisation d'un cordon adapté à l'utilisation extérieure réduit le risque de choc électrique.*

f) **Si l'usage d'un outil dans un emplacement humide est inévitable, utiliser une alimentation protégée par un dispositif à courant différentiel résiduel (RCD).** *L'usage d'un RCD réduit le risque de choc électrique.*

NOTE Le terme "dispositif à courant résiduel (RCD)" peut être remplacé par le terme "disjoncteur-détecteur de fuites à la terre (GFCI, ground fault circuit interrupter)" ou "interrupteur de circuit de fuite à la terre (ELCB, earth leakage circuit breaker)".

3) **Sécurité des personnes**

a) **Rester vigilant, regarder ce que vous êtes en train de faire et faire preuve de bon sens dans votre utilisation de l'outil. Ne pas utiliser un outil lorsque vous êtes fatigué ou sous l'emprise de drogues, d'alcool ou de médicaments.** *Un moment d'inattention en cours d'utilisation d'un outil peut entraîner des blessures graves des personnes.*

b) **Utiliser un équipement de sécurité. Toujours porter une protection pour les yeux.** *Les équipements de sécurité tels que les masques contre les poussières, les chaussures de sécurité antidérapantes, les casques ou les protections acoustiques utilisés pour les conditions appropriées réduiront les blessures de personnes.*

c) **Eviter tout démarrage intempestif. S'assurer que l'interrupteur est en position arrêt avant de brancher l'outil au secteur et/ou au bloc de batteries, de le ramasser ou de le porter.** *Porter les outils en ayant le doigt sur l'interrupteur ou brancher des outils dont l'interrupteur est en position marche est source d'accidents.*

d) **Retirer toute clé de réglage avant de mettre l'outil en marche.** *Une clé laissée fixée sur une partie tournante de l'outil peut donner lieu à des blessures de personnes.*

e) **Ne pas se précipiter. Garder une position et un équilibre adaptés à tout moment.** *Cela permet un meilleur contrôle de l'outil dans des situations inattendues.*

f) **S'habiller de manière adaptée. Ne pas porter de vêtements amples ou de bijoux. Garder les cheveux, les vêtements et les gants à distance des parties en mouvement.** *Des vêtements amples, des bijoux ou les cheveux longs peuvent être pris dans des parties en mouvement.*

g) **Si des dispositifs sont fournis pour le raccordement d'équipements pour l'extraction et la récupération des poussières, s'assurer qu'ils sont connectés et correctement utilisés.** *Utiliser des collecteurs de poussière peut réduire les risques dus aux poussières.*

4) **Utilisation et entretien de l'outil**

a) **Ne pas forcer l'outil. Utiliser l'outil adapté à votre application.** *L'outil adapté réalisera mieux le travail et de manière plus sûre au régime pour lequel il a été construit.*

b) **Ne pas utiliser l'outil si l'interrupteur ne permet pas de passer de l'état de marche à arrêt et vice versa.** *Tout outil qui ne peut pas être commandé par l'interrupteur est dangereux et il faut le réparer.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

b) **Avoid body contact with earthed or grounded surfaces, such as pipes, radiators, ranges and refrigerators.** *There is an increased risk of electric shock if your body is earthed or grounded.*

c) **Do not expose power tools to rain or wet conditions.** *Water entering a power tool will increase the risk of electric shock.*

d) **Do not abuse the cord. Never use the cord for carrying, pulling or unplugging the power tool. Keep cord away from heat, oil, sharp edges or moving parts.** *Damaged or entangled cords increase the risk of electric shock.*

e) **When operating a power tool outdoors, use an extension cord suitable for outdoor use.** *Use of a cord suitable for outdoor use reduces the risk of electric shock.*

f) **If operating a power tool in a damp location is unavoidable, use a residual current device (RCD) protected supply.** *Use of an RCD reduces the risk of electric shock.*

NOTE The term "residual current device (RCD)" may be replaced by the term "ground fault circuit interrupter (GFCI)" or "earth leakage circuit breaker (ELCB)".

3) **Personal safety**

a) **Stay alert, watch what you are doing and use common sense when operating a power tool. Do not use a power tool while you are tired or under the influence of drugs, alcohol or medication.** *A moment of inattention while operating power tools may result in serious personal injury.*

b) **Use personal protective equipment. Always wear eye protection.** *Protective equipment such as dust mask, non-skid safety shoes, hard hat, or hearing protection used for appropriate conditions will reduce personal injuries.*

c) **Prevent unintentional starting. Ensure the switch is in the off-position before connecting to power source and/or battery pack, picking up or carrying the tool.** *Carrying power tools with your finger on the switch or energising power tools that have the switch on invites accidents.*

d) **Remove any adjusting key or wrench before turning the power tool on.** *A wrench or a key left attached to a rotating part of the power tool may result in personal injury.*

e) **Do not overreach. Keep proper footing and balance at all times.** *This enables better control of the power tool in unexpected situations.*

f) **Dress properly. Do not wear loose clothing or jewellery. Keep your hair, clothing and gloves away from moving parts.** *Loose clothes, jewellery or long hair can be caught in moving parts.*

g) **If devices are provided for the connection of dust extraction and collection facilities, ensure these are connected and properly used.** *Use of dust collection can reduce dust-related hazards*.

4) **Power tool use and care**

a) **Do not force the power tool. Use the correct power tool for your application.** *The correct power tool will do the job better and safer at the rate for which it was designed.*

b) **Do not use the power tool if the switch does not turn it on and off.** *Any power tool that cannot be controlled with the switch is dangerous and must be repaired.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

c) **Débrancher la fiche de la source d'alimentation en courant et/ou le bloc de batteries de l'outil avant tout réglage, changement d'accessoires ou avant de ranger l'outil.** *De telles mesures de sécurité préventives réduisent le risque de démarrage accidentel de l'outil.*

d) **Conserver les outils à l'arrêt hors de la portée des enfants et ne pas permettre à des personnes ne connaissant pas l'outil ou les présentes instructions de le faire fonctionner.** *Les outils sont dangereux entre les mains d'utilisateurs novices.*

e) **Observer la maintenance de l'outil. Vérifier qu'il n'y a pas de mauvais alignement ou de blocage des parties mobiles, des pièces cassées ou toute autre condition pouvant affecter le fonctionnement de l'outil. En cas de dommages, faire réparer l'outil avant de l'utiliser.** *De nombreux accidents sont dus à des outils mal entretenus.*

f) **Garder affûtés et propres les outils permettant de couper.** *Des outils destinés à couper correctement entretenus avec des pièces coupantes tranchantes sont moins susceptibles de bloquer et sont plus faciles à contrôler.*

g) **Utiliser l'outil, les accessoires et les lames etc., conformément à ces instructions, en tenant compte des conditions de travail et du travail à réaliser.** *L'utilisation de l'outil pour des opérations différentes de celles prévues pourrait donner lieu à des situations dangereuses.*

5) **Maintenance et entretien**

a) **Faire entretenir l'outil par un réparateur qualifié utilisant uniquement des pièces de rechange identiques.** *Cela assurera que la sécurité de l'outil est maintenue.*

8.12.1.2 L'ordre des instructions de sécurité doit être conforme à A) ou B) et à C):

A) Les avertissements de la Partie 1 sont suivis par les avertissements de la partie 2 correspondante. L'ordre des avertissements dans les Parties 1 et 2 doit rester celui qui est indiqué ci-dessus et dans les parties 2 concernées.

B) Les avertissements de la Partie 1 et de la partie 2 peuvent être divisés en sections définies par les sous-titres numérotés et les avertissements associés sous le sous-titre numéroté. L'ordre des avertissements dans chaque section doit rester celui qui est indiqué ci-dessus et dans les parties 2 concernées.

Lorsque les avertissements sont présentés de cette façon, le titre de la Partie 1 «Avertissements de sécurité généraux pour l'outil» doit être omis et la 1ère phrase des avertissements de 8.12.1 et 8.12.2, si applicable, doit être modifiée comme suit:

AVERTISSEMENT Lire tous les avertissements de sécurité signalés par le symbole et toutes les instructions.

Les sections des avertissements de sécurité doivent être présentées dans le sujet concerné du manuel d'instructions.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

c) **Disconnect the plug from the power source and/or the battery pack from the power tool before making any adjustments, changing accessories, or storing power tools.** *Such preventive safety measures reduce the risk of starting the power tool accidentally.*

d) **Store idle power tools out of the reach of children and do not allow persons unfamiliar with the power tool or these instructions to operate the power tool.** *Power tools are dangerous in the hands of untrained users.*

e) **Maintain power tools. Check for misalignment or binding of moving parts, breakage of parts and any other condition that may affect the power tool's operation. If damaged, have the power tool repaired before use.** *Many accidents are caused by poorly maintained power tools.*

f) **Keep cutting tools sharp and clean.** *Properly maintained cutting tools with sharp cutting edges are less likely to bind and are easier to control.*

g) **Use the power tool, accessories and tool bits etc. in accordance with these instructions, taking into account the working conditions and the work to be performed.** *Use of the power tool for operations different from those intended could result in a hazardous situation.*

5) **Service**

a) **Have your power tool serviced by a qualified repair person using only identical replacement parts.** *This will ensure that the safety of the power tool is maintained.*

8.12.1.2 The order of the Safety Instructions shall be either in accordance with either item A) or B) and in accordance with item C):

A) The Part 1 warnings are followed by the relevant part 2 warnings. The order of the warnings within the Part 1 and the part 2 warnings shall remain as given above and in the relevant part 2.

B) The Part 1 and the part 2 warnings may be divided into the sections defined by the numbered subtitles and the associated warnings below the numbered subtitle. The order of warnings within each section shall remain as given above and in the relevant part 2.

When warnings are presented in this manner, the title of the Part 1 "General Power Tool Safety Warnings" shall be omitted and the 1st sentence of the warnings in 8.12.1.1 and 8.12.2, if applicable, shall be modified as follows:

⚠ WARNING Read all safety warnings designated by the ⚠ symbol and all instructions.

The sections of the safety warnings shall be presented in the related topic of the Instruction Manual.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les titres des sections du manuel d'instructions pour les avertissements de la Partie 1 doivent être présentés comme suit:

⚠ Avertissements de sécurité généraux pour l'outil – [Sous-titre de section]

Exemple:

⚠ Avertissements de sécurité généraux pour l'outil – Sécurité des personnes

Les titres des sections du manuel d'instructions pour les avertissements de la partie 2 doivent être présentés comme suit:

⚠ Avertissements de sécurité [Nom de la catégorie de l'outil] – [Sous-titre de section]

Exemple:

⚠ Avertissements de sécurité de la scie circulaire – Procédures de coupe

Si des avertissements particuliers de la partie 2 n'ont pas de sous-titre numéroté, tous les avertissements requis par la partie 2 particulière doivent alors être présentés dans l'ordre donné et la règle de présentation ci-dessus doit être suivie sans le [**Sous-titre de section**].

C) Aucun avertissement de sécurité supplémentaire apparaissant nécessaire au fabricant ne doit être inséré dans les avertissements des Parties 1 ou 2. Ils peuvent, soit être ajoutés à la ou aux sections des Parties 1 ou 2 conformément au sujet des avertissements de sécurité, soit être placés dans tout autre partie du manuel d'instructions.

8.12.2 Si les instructions de sécurité sont séparées du manuel d'instructions, les avertissements suivants doivent alors être inclus dans le manuel d'instructions. Ces avertissements, s'ils sont rédigés en anglais, doivent figurer textuellement, et s'ils sont dans toute autre langue officielle, ils doivent être équivalents.

⚠ AVERTISSEMENT Lire tous les avertissements de sécurité et toutes les instructions. *Ne pas suivre les avertissements et instructions peut donner lieu à un choc électrique, un incendie et/ou une blessure sérieuse.*

Conserver tous les avertissements et toutes les instructions pour pouvoir s'y reporter ultérieurement.

Le manuel d'instructions doit être fourni avec les informations suivantes, s'il y a lieu.

a) Instructions de mise en service
   1) Réglage ou fixation de l'outil dans une position stable, appropriée pour des outils pouvant être montés sur un support.
   2) Montage
   3) Raccordement à l'alimentation électrique, câblage, protection par fusible, type de prise de courant et conditions de mise à la terre.
   4) Description illustrée des fonctions
   5) Limites des conditions ambiantes
   6) Listes des pièces

b) Instructions de fonctionnement
   1) Réglage et essai
   2) Changement des organes de travail
   3) Fixation des pièces à usiner

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The Instruction Manual section titles for Part 1 warnings shall have a format:

General Power Tool Safety Warnings – [Section subtitle]

Example:

General Power Tool Safety Warnings – Personal Safety

The Instruction Manual section titles for part 2 warnings shall have a format:

[Tool category name] Safety Warnings – [Section subtitle]

Example:

Circular Saw Safety Warnings – Cutting Procedures

If particular part 2 warnings do not have a numbered subtitle, then all warnings required by the particular part 2 shall be presented in the given order and the formatting rule above shall be followed without the [**Section subtitle**].

C) Any additional warnings deemed necessary by the manufacturer, shall not be inserted within any of the Part 1 or part 2 warnings. They may be either appended to the section(s) of the Part 1 or part 2 in accordance with the topic of the safety warnings or located in any other part of the instruction manual.

8.12.2 If the Safety Instructions are separate from the Instruction Manual, then the following warnings shall be included in the Instruction Manual. These warnings, if in English, shall be verbatim and in any other official language to be equivalent.

WARNING Read all safety warnings and all instructions. *Failure to follow the warnings and instructions may result in electric shock, fire and/or serious injury*.

Save all warnings and instructions for future reference.

The Instruction Manual shall be provided with the following information, if appropriate.

a) Instructions for putting into use
   1) Setting-up or fixing power tool in a stable position as appropriate for power tools which can be mounted on a support
   2) Assembly
   3) Connection to power supply, cabling, fusing, socket type and earthing requirements
   4) Illustrated description of functions
   5) Limitations on ambient conditions
   6) List of contents
b) Operating instructions
   1) Setting and testing
   2) Tool changing
   3) Clamping of work

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4) Limites des dimensions des pièces à usiner

5) Instructions générales d'emploi

c) Maintenance et entretien

1) Nettoyage, entretien, méthode pour garder les outils affûtés et lubrification réguliers

2) Entretien par le fabricant ou son agent; liste des adresses

3) Liste des parties remplaçables par l'utilisateur

4) Outils de travail spéciaux qui peuvent être nécessaires

5) Pour les outils ayant une fixation du type X et pour lesquels un câble spécialement préparé est nécessaire pour le remplacement du câble: si le câble d'alimentation de l'outil est endommagé, il doit être remplacé par un câble spécialement préparé disponible auprès du service après vente.

6) Pour les outils ayant une fixation du type Y: si le remplacement du câble d'alimentation est nécessaire, cela doit être réalisé par le fabricant ou son agent pour éviter un danger.

7) Pour les outils ayant une fixation du type Z: le câble d'alimentation ne peut pas être remplacé et l'outil doit être détruit.

d) Pour les outils avec alimentation en eau, les indications suivantes, selon ce qui est approprié:

1) Instructions pour
- le raccordement à l'alimentation en eau;
- l'utilisation de l'eau et l'utilisation des accessoires pour assurer la conformité avec le Paragraphe 14.4 afin d'éviter que l'outil ne soit affecté par l'eau;
- le contrôle des tuyaux et des autres pièces critiques susceptibles de se détériorer;
- la pression d'eau maximale autorisée

2) Pour les outils munis d'un RCD
- un avertissement et une instruction de ne jamais utiliser l'outil sans le RCD livré avec l'outil;
- un avertissement et une instruction de toujours vérifier le fonctionnement correct du RCD avant de commencer le travail, sauf si le RCD est de type auto-vérificateur

3) Pour les outils utilisés en combinaison avec un transformateur d'isolement: un avertissement et une instruction de ne jamais utiliser l'outil sans le transformateur fourni avec lui ou du type spécifié dans ces instructions

4) Un avertissement et une instruction selon laquelle le remplacement de la fiche ou du cordon d'alimentation doit toujours être effectué par le fabricant de l'outil ou sa société d'entretien

5) Un avertissement et une instruction de garder les pièces de l'outil à l'abri de l'eau et à l'écart des personnes dans la zone de travail

8.13 Les marquages prescrits par la présente norme doivent être clairement lisibles et durables. Les symboles doivent être de couleur, texture ou relief en contraste avec le fond afin que les informations ou instructions fournies par ces symboles soient clairement lisibles à l'œil nu à une distance d'au moins 500 mm. Il n'est pas nécessaire que les symboles soient conformes aux exigences de l'ISO 3864-2 relatives à la couleur bleue.

La vérification est effectuée par examen et en frottant le marquage manuellement pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et de nouveau pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence.

Après tous les essais de la présente norme, les marquages doivent être clairement lisibles, il ne doit pas être possible d'enlever facilement les plaques signalétiques et celles-ci ne doivent pas se recroqueviller.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

4) Limits on size of workpiece
5) General instructions for use

c) Maintenance and servicing
1) Regular cleaning, maintenance, method for keeping tools sharp, and lubrication
2) Servicing by manufacturer or agent; list of addresses
3) List of user-replaceable parts
4) Special tools which may be required
5) For power tools with type X attachment, where a specially prepared cord is needed to replace the cord: if the supply cord of this power tool is damaged, it must be replaced by a specially prepared cord available through the service organization.
6) For power tools with type Y attachment: if the replacement of the supply cord is necessary, this has to be done by the manufacturer or his agent in order to avoid a safety hazard.
7) For power tools with type Z attachment: the supply cord of this power tool cannot be replaced, and the power tool shall be scrapped.

d) For tools with a liquid system, the substance of the following, as appropriate:
1) Instructions for
- the connection to the liquid supply;
- the use of the liquid and the use of attachments to comply with 14.4 in order to avoid affection of the tool by liquid;
- the inspection of hoses and other critical parts which could deteriorate;
- the maximum permitted pressure of the liquid supply

2) For tools provided with an RCD
- warning and instruction never to use the tool without the RCD provided with the tool;
- warning and instruction always to test the correct operation of the RCD before starting work, unless the RCD is of a self-checking type

3) For tools for use in combination with an isolating transformer: warning and instruction never to use the tool without the transformer delivered with the tool or of the type as specified in these instructions
4) Warning and instruction that replacement of the plug or the supply cord shall always be carried out by the manufacturer of the tool or his service organization
5) Warning and instruction to keep liquid clear off the parts of the tool and away from persons in the working area

8.13 Markings required by the standard shall be easily legible and durable. Signs shall be in contrast such as colour, texture, or relief, to their background such that the information or instructions provided by the signs are clearly legible when viewed by the naked eye from a distance of not less than 500 mm. Signs need not be in accordance with the blue colour requirements of ISO 3864-2.

Compliance is checked by inspection and by rubbing the marking by hand for 15 s with a piece of cloth soaked with water and again for 15 s with a piece of cloth soaked with petroleum spirit.

After all the tests of this standard, the marking shall be easily legible, it shall not be easily possible to remove marking plates, and they shall show no curling.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Pour l'appréciation de la durabilité des marquages, il est tenu compte de l'effet de l'utilisation normale. Par exemple, le marquage par peinture ou émail autre que l'émail vitrifié sur des récipients qui sont susceptibles d'être nettoyés fréquemment n'est pas considéré comme durable.

L'essence à utiliser pour cet essai est de l'hexane à solvant aliphatique ayant un contenu maximal d'aromatique de 0,1 % en volume, une valeur de kauributanol de 29, un point d'ébullition initial d'approximativement 65 °C, un point de séchage d'approximativement 69 °C et une masse spécifique d'approximativement 0,689 kg/l.

8.14 Les marquages spécifiés en 8.1 à 8.5 doivent être portés sur une partie principale de l'outil. Les marquages spécifiés en 8.1, 8.2, 8.3 et 8.5 doivent être placés ensemble.

Les marquages sur l'outil doivent pouvoir être clairement distingués de l'extérieur de l'outil mais, si nécessaire, après enlèvement d'un couvercle. Il doit être possible d'enlever ou d'ouvrir ce couvercle sans l'aide d'un outil.

Les indications relatives aux interrupteurs et aux dispositifs de commande doivent être placées sur ou à proximité de ces composants. Elles ne doivent pas être placées sur des parties qui peuvent être positionnées ou remises en place de telle façon que le marquage soit erroné.

La conformité est vérifiée par examen.

8.15 Si la conformité à la présente norme dépend du fonctionnement d'un protecteur thermique remplaçable ou d'un fusible remplaçable, le numéro de référence ou les autres moyens d'identification du fusible doivent être marqués à un endroit tel qu'ils soient clairement visibles lorsque l'outil a été suffisamment démonté pour remplacer le fusible.

Cette exigence n'est pas applicable aux fusibles qui ne peuvent être remplacés qu'avec une partie de l'outil.

La conformité est vérifiée par examen.

9 Protection contre l'accès aux parties actives

Les outils doivent être construits et enfermés de façon que soit assurée une protection suffisante contre les contacts accidentels avec des parties actives.

La vérification est effectuée par examen et par les essais de 9.2 à 9.4 qui sont applicables.

9.1 Une partie accessible n'est pas considérée comme étant active si

– la partie est alimentée sous une très basse tension de sécurité pourvu que
  - pour le courant alternatif, la valeur crête de la tension ne dépasse pas 42 V;
  - pour le courant continu, la tension ne dépasse pas 42 V;

  ou

– la partie est séparée des parties actives par une impédance de protection.

Dans le cas d'une impédance de protection, le courant entre la partie et la source d'alimentation ne doit pas dépasser 2 mA pour le courant continu et sa valeur crête ne doit pas dépasser 0,7 mA pour le courant alternatif, et de plus:

– pour les tensions ayant une valeur crête supérieure à 42 V et inférieure ou égale à 450 V, la capacité ne doit pas dépasser 0,1 µF;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

In considering the durability of the marking, the effect of normal use is taken into account. Thus, for example, marking by means of paint or enamel other than vitreous enamel on containers that are likely to be cleaned frequently is not considered to be durable.

The petroleum spirit to be used for the test is aliphatic solvent hexane having a maximum aromatics content of 0,1 % by volume, a kauributanol value of 29, an initial boiling point of approximately 65 °C, a dry point of approximately 69 °C and a specific mass of approximately 0,689 kg/l.

8.14 Markings specified in 8.1 to 8.5 shall be on a main part of the tool. Markings specified in 8.1, 8.2, 8.3 and 8.5 shall be placed together.

Markings on the tool shall be clearly discernible from the outside of the tool, but after removal of a cover, if necessary. It shall be possible to remove or open this cover without the aid of a tool.

Indications for switches and controls shall be placed on or in the vicinity of these components; they shall not be placed on parts which can be repositioned, or positioned in such a way that the marking is misleading.

Compliance is checked by inspection.

8.15 If compliance with this standard depends upon the operation of a replaceable thermal link or fuse-link, the reference number or other means for identifying the link shall be marked on the link, or in a place that it is clearly visible after the link has failed, when the tool has been dismantled to the extent necessary for replacing the link.

This requirement does not apply to links which can only be replaced together with a part of the tool.

Compliance is checked by inspection.

9 Protection against access to live parts

Tools shall be so constructed and enclosed that there is adequate protection against accidental contact with live parts.

Compliance is checked by inspection, and by the tests of 9.2 to 9.4, as applicable.

9.1 An accessible part is not considered to be live if:

– the part is supplied with safety extra-low voltage, provided that
  - for a.c., the peak value of the voltage does not exceed 42 V;
  - for d.c., the voltage does not exceed 42 V;

  or

– the part is separated from live parts by protective impedance.

In the case of protective impedance, the current between the part and the supply source shall not exceed 2 mA for d.c., and its peak value shall not exceed 0,7 mA for a.c., and moreover:

– for voltages having a peak value over 42 V up to and including 450 V, the capacitance shall not exceed 0,1 μF;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– pour les tensions ayant une valeur crête supérieure à 450 V et inférieure ou égale à 15 kV, la décharge ne doit pas dépasser 45 µC.

La vérification est effectuée par des mesures, l'outil étant alimenté sous la tension assignée. Les tensions et courants sont mesurés entre les parties correspondantes et chaque pôle de la source d'alimentation. Les décharges sont mesurées immédiatement après l'interruption de l'alimentation.

9.2 *L'exigence de 9.1 s'applique pour toutes les positions de l'outil lorsqu'il fonctionne comme en utilisation normale, même après enlèvement des parties amovibles.*

Les lampes placées derrière un couvercle amovible ne sont pas enlevées, pourvu que l'outil puisse être isolé de l'alimentation au moyen d'une prise de courant ou d'un interrupteur omnipolaire. Toutefois, lors de l'introduction ou de l'enlèvement des lampes qui sont placées derrière un couvercle amovible, la protection contre les contacts avec les parties actives du culot doit être assurée.

Cette exigence exclut l'emploi de fusibles à vis et de petits disjoncteurs à vis accessibles sans l'aide d'un outil.

Le doigt d'épreuve de la Figure 1 est appliqué sans force appréciable, l'outil étant dans toutes les positions possibles.

Le doigt d'épreuve est appliqué à travers les ouvertures, à toute profondeur permise par le doigt et est tourné ou plié avant, pendant et après l'insertion à travers l'ouverture dans toute position.

Si l'ouverture ne permet pas l'entrée du doigt, la force appliquée sur le doigt en position droite est portée à 20 N et l'essai est répété, le doigt étant en position pliée.

Il ne doit pas être possible de toucher avec le doigt d'épreuve des parties actives ou des parties actives protégées seulement par un vernis, de l'émail, du papier ordinaire, du coton, une pellicule d'oxyde, des perles isolantes ou de la matière de remplissage.

Le vernis, l'émail, le papier ordinaire, le coton, une pellicule d'oxyde sur des parties métalliques, les perles isolantes et la matière de remplissage, à l'exception des résines auto-durcissantes, ne sont pas considérées comme assurant la protection requise contre les contacts accidentels avec des parties actives.

9.3 *La broche d'essai de la Figure 2 est appliquée sans force appréciable dans les ouvertures des outils de la classe II ou des parties de classe II, autres que celles donnant accès aux culots des lampes ou aux parties actives dans des socles de prises de courant des outils de la classe I. Il ne doit pas être possible de toucher des parties actives avec la broche d'essai.*

9.4 De plus, les outils de la classe II et les parties de classe II doivent être construits et enfermés de telle façon que soit assurée une protection suffisante contre les contacts accidentels avec l'isolation principale et avec les parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement.

Il ne doit être possible de toucher que des parties qui sont séparées des parties actives par une double isolation ou par une isolation renforcée.

La vérification est effectuée par examen et en appliquant le doigt d'épreuve de la Figure 1.

Cette exigence s'applique pour toutes les positions de l'outil quand il fonctionne comme en utilisation normale, même après l'enlèvement des parties amovibles.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– for voltages having a peak value over 450 V up to and including 15 kV, the discharge shall not exceed 45 μC.

Compliance is checked by operating the tool at rated voltage. Voltages and currents are measured between the relevant parts and either pole of the supply source. Discharges are measured immediately after the interruption of the supply.

9.2 *The requirement of 9.1 applies for all positions of the tool when it is operated as in normal use, even after removal of detachable parts.*

Lamps located behind a detachable cover are not removed, provided the tool can be isolated from the supply by means of a plug or an all-pole switch. However, during insertion or removal of lamps which are located behind a detachable cover, protection against contact with live parts of the lamp cap shall be ensured.

This excludes the use of screw type fuses and screw-type miniature circuit breakers which are accessible without the aid of a tool.

The test finger of Figure 1 is applied without appreciable force, the tool being in every possible position.

Through openings, the test finger is applied to any depth that the finger will permit, and it is rotated or angled before, during, and after insertion to any position.

If the opening does not allow the entry of the finger, the force on the finger in the straight position is increased to 20 N and the test with the finger bent repeated.

It shall not be possible to touch with the test finger live parts or live parts protected only by lacquer, enamel, ordinary paper, cotton, oxide film, beads or sealing compound.

Lacquer, enamel, ordinary paper, cotton, oxide film on metal parts, beads and sealing compound, except self-hardening resins, are not considered to give the required protection against contact with live parts.

9.3 *For openings in class II tools or class II constructions, except for those giving access to lamp caps or live parts in socket-outlets of class I tools, the test pin of Figure 2 is applied without appreciable force. It shall not be possible to touch live parts with the test pin.*

9.4 In addition, class II tools and class II constructions shall be so constructed and enclosed that there is adequate protection against accidental contact with basic insulation, and metal parts separated from live parts by basic insulation only.

Parts which are not separated from live parts by double insulation or reinforced insulation shall not be accessible.

Compliance is checked by inspection and by applying the test finger of Figure 1.

This requirement applies for all positions of the tool when it is operated as in normal use, even after removal of detachable parts.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10 Démarrage

10.1 Les moteurs doivent démarrer dans toutes les conditions normales de tension qui peuvent se produire en cours d'utilisation.

La vérification est effectuée en mettant en fonctionnement l'outil, sans charge, dix fois de suite sous une tension égale à 0,85 fois la tension assignée, les dispositifs de réglage éventuels étant réglés comme en utilisation normale.

Dans tous les cas, l'outil doit fonctionner de façon sûre et correcte.

10.2 Les interrupteurs centrifuges et les autres interrupteurs automatiques de démarrage doivent fonctionner de façon sûre et sans battement des contacts.

Les outils pourvus d'un interrupteur centrifuge ou d'un autre interrupteur automatique de démarrage sont, de plus, mis en fonctionnement dix fois de suite sous une tension égale à 1,1 fois la tension assignée. L'intervalle entre deux démarrages successifs doit être suffisamment long pour éviter un échauffement anormal.

Dans tous les cas, l'outil doit fonctionner de façon sûre et correcte.

10.3 Les dispositifs de protection contre les surcharges ne doivent par fonctionner dans les conditions normales de démarrage.

La conformité à cette exigence est vérifiée par les essais de 10.1 et 10.2.

11 Puissance et courant

La valeur de la puissance assignée ou du courant assigné de l'outil doit être au moins égale à 110% de la puissance ou du courant à vide mesurés.

Pour les outils portant l'indication d'une ou de plusieurs plages assignées de tensions, l'essai est effectué à la fois aux limites supérieure et inférieure des plages, à moins que l'indication de la puissance assignée ne soit liée à la valeur moyenne de la plage de tensions correspondante, auquel cas l'essai est effectué à une tension égale à la valeur moyenne de cette plage.

La vérification est effectuée en mesurant la puissance ou le courant de l'outil, après stabilisation et tous les circuits pouvant être en fonctionnement simultanément étant en fonctionnement.

12 Echauffements

12.1 Les outils ne doivent pas atteindre des températures excessives en utilisation normale.

La vérification consiste à déterminer les échauffements des différentes parties dans les conditions spécifiées de 12.2 à 12.5, suivie immédiatement par l'essai de l'Article 13 avec l'outil en position «marche» et dans les conditions suivantes.

Pour les outils monophasés et pour les outils triphasés adaptés à l'alimentation monophasée:S1 de la Figure 3 est en position «marche», pour les outils triphasés, les trois circuits étant connectés en parallèle.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

10 Starting

10.1 Motors shall start under all normal voltage conditions which may occur in use.

Compliance is checked by operating the tool with no-load 10 times at a voltage equal to 0,85 times rated voltage, regulating devices, if any, being set as in normal use.

In all cases, the tool shall function safely and correctly.

10.2 Centrifugal and other automatic starting switches shall operate reliably, and without contact chattering.

Tools provided with a centrifugal or other automatic starting switch are, in addition, operated 10 times at a voltage equal to 1,1 times rated voltage. The interval between consecutive starts is made sufficiently long to prevent undue heating.

In all cases, the tool shall function safely and correctly.

10.3 Overload protection devices shall not operate under normal starting conditions.

The tests of 10.1 and 10.2 check compliance with this requirement.

11 Input and current

The rated power input or rated current shall be at least 110 % of the measured no-load input or current.

For tools marked with one or more rated voltage ranges, the test is made at both the upper and lower limits of the ranges, unless the marking or the rated power input is related to the mean value of the relevant voltage range, in which case the test is made at a voltage equal to the mean value of that range.

Compliance is checked by measuring the power input or current of the tool when stabilized while all circuits which can operate simultaneously are in operation.

12 Heating

12.1 Tools shall not attain excessive temperatures under normal load.

Compliance is checked by determining the temperature rise of the various parts under the conditions specified in 12.2 to 12.5 immediately followed by the test of Clause 13 with the tool in the "on" position and under the following conditions.

For single-phase tools and for three-phase tools suitable for single-phase supply: S1 of Figure 3 in the "on" position, for three-phase tools with the three sections connected in parallel.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Pour les outils triphasés qui ne sont pas adaptés à l'alimentation monophasée:
a, b et c à la Figure 4 en position «marche», répétées avec chacun des interrupteurs a, b et c ouvert successivement, les deux autres interrupteurs étant fermés.

Pour les éléments chauffants, les mesures sont répétées avec chacun des interrupteurs a, b et c ouvert successivement, les deux autres interrupteurs étant fermés.

12.2 *L'outil est mis en fonctionnement en air calme et sous la charge normale. Le couple de torsion étant maintenu, la tension est réglée à 0,94 fois la tension assignée ou 1,06 fois la tension assignée ou la valeur moyenne de la plage assignée de tensions, suivant la valeur la plus défavorable.*

Les éléments chauffants éventuels sont mis en fonctionnement dans les conditions spécifiées à l'Article 11 de la CEI 60335-1, lorsque l'outil est mis en fonctionnement sous une tension égale à 1,06 fois la tension assignée.

12.3 *Les échauffements, autres que ceux des enroulements, sont déterminés au moyen de thermocouples à fil fin, choisis et disposés de façon à réduire au minimum leur influence sur la température de la partie à essayer.*

L'échauffement de l'isolation électrique, autre que celui des enroulements, est déterminé à la surface de l'isolation, aux endroits où un défaut pourrait provoquer un court-circuit, établir un contact entre des parties actives et des parties métalliques accessibles, provoquer un contournement de l'isolation ou réduire les lignes de fuite ou les distances dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées en 28.1.

Les échauffements des enroulements sont déterminés par la méthode de variation de résistances sauf si les enroulements ne sont pas uniformes ou si de sévères complications sont à attendre en faisant les connexions nécessaires pour la mesure des résistances. Dans ce cas, la mesure est effectuée au moyen de thermocouples.

De tels échauffements sont déterminés au moyen de thermocouples à fil fin, choisis et disposés de façon à réduire au minimum leur influence sur la température de la partie à essayer.

Pour déterminer les échauffements des poignées, des boutons, des manettes et des organes analogues, on prend en considération toutes les parties qui sont saisies en utilisation normale et, pour les organes en matière isolante, les parties en contact avec du métal chaud.

NOTE 1 S'il est nécessaire de démonter l'outil pour placer les thermocouples, on prendra soin de vérifier que l'appareil a été remonté correctement et la puissance est mesurée à nouveau.

NOTE 2 Le point de séparation des conducteurs d'un câble est un exemple d'endroit où les thermocouples sont disposés.

12.4 *L'outil est mis en fonctionnement:*

– *pendant la durée de fonctionnement assignée dans le cas des outils pour service temporaire;*
– *sur plusieurs cycles successifs de fonctionnement, jusqu'à obtention de l'état de régime, dans le cas des outils pour service intermittent, les périodes de fonctionnement et de repos étant les périodes de fonctionnement et de repos assignées;*
– *jusqu'à obtention de l'état de régime dans le cas des outils pour service continu.*

12.5 *Pendant l'essai, les dispositifs de protection ne doivent pas fonctionner. Les échauffements ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées au Tableau 1, excepté ceux autorisés en 12.6.*

La matière de remplissage éventuelle ne doit pas couler.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

For three-phase tools not suitable for single-phase supply:
a, b and c in Figure 4 in the ″on″ position, repeated with each of the switches a, b, c open in turn, the other two switches being closed.

For heating elements, the measurements are repeated with each of the switches a, b and c open in turn, the other two switches being closed.

12.2 *The tool is operated in still air under normal load. While the torque is maintained, the voltage is then adjusted to 0,94 times the rated voltage or 1,06 times the rated voltage, or the mean of the rated voltage range, whichever is the most unfavourable.*

Heating elements, if any, are operated under the conditions specified in Clause 11 of IEC 60335-1, when the tool is operated at a voltage equal to 1,06 times rated voltage.

12.3 *Temperature rises, other than those of windings, are determined by means of fine-wire thermocouples so chosen and positioned that they have the minimum effect on the temperature of the part under test.*

The temperature rise of electrical insulation, other than that of windings, is determined on the surface of insulation, at places where failure could cause a short circuit, contact between live parts and accessible metal parts, bridging of insulation, or reduction of creepage distances or clearances below the values specified in 28.1.

Temperature rises of windings are determined by the resistance method, unless the windings are non-uniform, or the method involves severe complications to make the necessary connections for the resistance measurement. In that case, the measurement is made by thermocouples.

Such temperature rises are determined by means of fine-wire thermocouples so chosen and positioned that they have the minimum effect on the temperature of the part under test.

In determining the temperature rises of handles, knobs, grips and the like, consideration is given to all parts which are gripped in normal use, and, if of insulating material, to those parts in contact with hot metal.

NOTE 1 If it is necessary to dismantle the tool to position thermocouples, the power input is measured again to check that the tool has been correctly reassembled.

NOTE 2 The point of separation of the cores of a multicore cord is an example of a place where thermocouples are positioned.

12.4 *The tool is operated:*

- *for the rated operating time for tools for short time operation;*
- *on consecutive cycles of operation, until steady conditions are established, for tools for intermittent operation, the "on" and "off" periods being the rated "on" and "off" periods;*
- *until steady conditions are established for tools for continuous operation.*

12.5 *During the test, protective devices shall not operate. The temperature rises shall not exceed the values shown in Table 1, except as allowed by 12.6.*

Sealing compound, if any, shall not flow out.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 1 – Echauffements normaux maximum

Parties	Echauffement K	
Enroulements [a], si l'isolation de l'enroulement suivant la CEI 60085 est de:		
– classe 105	75	(65)
– classe 120	90	(80)
– classe 130	95	(85)
– classe 155	115	
– classe 180	140	
– classe 200	160	
– classe 220	180	
– classe 250	210	
Broches des connecteurs d'alimentation:		
– pour conditions chaudes	95	
– pour conditions froides	40	
Ambiance des interrupteurs et des limiteurs de température [b]:		
– non marqués T	30	
– marqués T	T-25	
Isolation de caoutchouc ou de polychlorure de vinyle des conducteurs internes et externes, y compris les câbles d'alimentation:		
– sans caractéristique de température [c]	50	
– avec caractéristique de température (T)	T-25	
Gaines de câble utilisées comme isolation supplémentaire	35	
Caoutchouc, autre que synthétique, utilisé pour des joints d'étanchéité ou d'autres parties, dont la détérioration pourrait affecter la sécurité:		
– lorsqu'il est utilisé comme isolation supplémentaire ou comme isolation renforcée	40	
– dans les autres cas	50	
Douilles E14 et B15:		
– du type métal ou céramique	130	
– du type en matière isolante, autre que céramique	90	
– marqués T	T-25	
Matières utilisées comme isolation électrique autres que celles spécifiées pour les conducteurs et les enroulements [d]		
– textile, papier ou carton imprégnés ou vernis	70	
– stratifiés agglomérés avec:		
• des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural	85	(175)
• des résines à base d'urée-formaldéhyde	65	(150)
– cartes de circuits imprimés collées avec de la résine époxyde	120	
– matières moulées:		
• phénol-formaldéhyde à charge cellulosique	85	(175)
• phénol-formaldéhyde à charge minérale	100	(200)
• mélamine-formaldéhyde	75	(175)
• urée-formaldéhyde	65	(150)
– polyester renforcé de fibre de verre	110	
– caoutchouc au silicone	145	
– polytétrafluoroéthylène	265	
– mica pur et matériaux en céramique fortement frittés lorsque ces matériaux sont utilisés comme isolation supplémentaire ou comme isolation renforcée	400	
– matières thermoplastiques [e]	–	

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 1 – Maximum normal temperature rises

Parts	Temperature rise K	
Windings [a], if the winding insulation according to IEC 60085 is:		
– class 105	75	(65)
– class 120	90	(80)
– class 130	95	(85)
– class 155	115	
– class 180	140	
– class 200	160	
– class 220	180	
– class 250	210	
Pins of appliance inlets:		
– for hot conditions	95	
– for cold conditions	40	
Ambient of switches, temperature limiters [b]:		
– without T-marking	30	
– with T-marking	T-25	
Rubber or polyvinyl chloride insulation of internal and external wiring, including supply cords:		
– without temperature rating [c]	50	
– with temperature rating (T)	T-25	
Cord sheath used as supplementary insulation	35	
Rubber, other than synthetic, used for gaskets or other parts, the deterioration of which could affect safety:		
– when used as supplementary insulation or as reinforced insulation	40	
– in other cases	50	
Lampholders E14 and B15:		
– metal or ceramic type	130	
– insulated type, other than ceramic	90	
– with T-marking	T-25	
Material used as insulation other than that specified for wires and windings [d]		
– impregnated or varnished textile, paper or press board	70	
– laminates bonded with:		
• melamine-formaldehyde; phenol-formaldehyde or phenol-furfural resins	85	(175)
• urea-formaldehyde resin	65	(150)
– printed circuit boards bonded with epoxy resin	120	
– moulding of:		
• phenol-formaldehyde with cellulose fillers	85	(175)
• phenol-formaldehyde with mineral fillers	100	(200)
• melamine-formaldehyde	75	(175)
• urea-formaldehyde	65	(150)
– polyester with glass-fibre reinforcement	110	
– silicone rubber	145	
– polytetrafluoroethylene	265	
– pure mica and tightly sintered ceramic material when such materials are used as supplementary insulation or reinforced insulation	400	
– thermoplastic material [e]	–	

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 1 *(suite)*

Bois, en général [f]	65
Surface extérieure des condensateurs [g]:	
– avec indication de la température maximale de fonctionnement (T)	T-25
– sans marquage de la température maximale de régime:	
• petits condensateurs céramiques pour la suppression des perturbations de radiodiffusion et de télévision	50
• condensateurs conformes à la CEI 60384-14 ou au Paragraphe 14.2 de la CEI 60065	50
• autres condensateurs [g]	20
Enveloppe extérieure des outils sans élément chauffant, sauf les poignées qui sont tenues en utilisation normale	60
Poignées, boutons, manettes et organes analogues qui, en utilisation normale, sont tenus de façon continue:	
– en métal	30
– en porcelaine ou en matière vitrifiée	40
– en matière moulée, caoutchouc ou bois	50
Poignées, boutons, manettes et organes analogues qui, en utilisation normale, ne sont tenus que pendant de courtes périodes (par exemple des interrupteurs):	
– en métal	35
– en porcelaine ou en matière vitrifiée	45
– en matière moulée, caoutchouc ou bois	60
Parties en contact avec de l'huile ayant un point d'éclair de t °C	t-50

[a] Pour tenir compte du fait que la température moyenne des enroulements des moteurs universels, des relais, des solénoïdes et composants analogues est généralement supérieure à la température aux points sur les enroulements où sont placés les thermocouples, les valeurs qui ne sont pas entre parenthèses sont applicables quand la méthode de la résistance est employée, et les valeurs entre parenthèses s'appliquent lorsque des thermocouples sont utilisés. Pour les enroulements de vibreurs et les moteurs à courant alternatif, les valeurs qui ne sont pas entre parenthèses s'appliquent dans les deux cas. Pour les moteurs qui sont construits de manière telle que la circulation d'air entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe est empêchée mais qui ne sont pas suffisamment fermés pour être qualifiés d'étanches à l'air, les limites de l'échauffement peuvent être augmentées de 5 K.

[b] T signifie la température ambiante maximale dans laquelle le composant ou sa partie interrupteur peut fonctionner.

La température ambiante des interrupteurs, thermostats et limiteurs de température est la température de l'air au point le plus chaud à une distance de 5 mm de la surface du composant considéré.

Dans la cadre de cet essai, les interrupteurs et les thermostats qui portent l'indication de leurs caractéristiques assignées individuelles peuvent être considérés comme ne portant pas l'indication de la température maximale de fonctionnement, si le fabricant de l'outil le demande.

[c] Cette limite est applicable aux câbles, cordons et fils conformes aux normes correspondantes de la CEI; pour les autres, elles peuvent être différentes.

[d] Les valeurs entre parenthèses s'appliquent si la matière est utilisée pour des poignées, des boutons, des manettes et des organes analogues et est en contact avec du métal chaud.

[e] Il n'est pas fixé de limite particulière pour les matières thermoplastiques. Toutefois, les échauffements doivent être déterminés afin que les essais de 29.1 puissent être effectués.

[f] La limite spécifiée concerne la détérioration du bois et ne tient pas compte de la détérioration des finitions de surfaces.

[g] Il n'est pas fixé de limite pour l'échauffement des condensateurs qui sont court-circuités en 18.10.

S'il est fait usage de ces matières ou d'autres, elles ne doivent pas être soumises à des températures supérieures à leurs possibilités thermiques telles qu'elles ont été déterminées par des essais de vieillissement effectués sur ces mêmes matières.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 1 *(continued)*

Wood, in general [f]	65
Outer surface of capacitors [g]:	
– with marking of maximum operating temperature (T)	T-25
– without marking of maximum operating temperature:	
• small ceramic capacitors for radio and television interference suppression	50
• capacitors complying with IEC 60384-14 or 14.2 of IEC 60065	50
• other capacitors [g]	20
External enclosure of tools without heating elements except handles held in normal use	60
Handles, knobs, grips and the like which, in normal use, are continuously held:	
– of metal	30
– of porcelain or vitreous material	40
– of moulded material, rubber or wood	50
Handles, knobs, grips and the like which, in normal use, are held for short periods only (e.g. switches):	
– of metal	35
– of porcelain or vitreous material	45
– of moulded material, rubber or wood	60
Parts in contact with oil having a flash-point of t °C	t-50

[a] To allow for the fact that the average temperature of windings of universal motors, relays, solenoids, etc., is usually above the temperature at the points on the windings where thermocouples are placed, the figures without parentheses apply when the resistance method is used, and those within parentheses apply when thermocouples are used. For windings of vibrator coils and a.c. motors, the figures without parentheses apply in both cases. For motors constructed so that the circulation of the air between the inside and the outside of the case is prevented, but not necessarily sufficiently enclosed to be called airtight, the temperature rise limits may be increased by 5 K.

[b] T signifies the maximum operating temperature.

The ambient temperature of switches, thermostats and temperature limiters is the temperature of the air at the hottest point at a distance of 5 mm from the surface of the switch and component concerned.

For the purpose of this test, switches and thermostats marked with individual ratings may be considered as having no marking for the maximum operating temperature, if requested by the tool manufacturer.

[c] This limit applies to cables, cords and wires complying with the relevant IEC standards; for others, it may be different.

[d] The values in parentheses apply, if the material is used for handles, knobs, grips and the like, and is in contact with hot metal.

[e] There is no specific limit for thermoplastic material, which has to withstand the tests of 29.1, for which purpose the temperature rise must be determined.

[f] The limit specified concerns the deterioration of wood, and it does not take into account deterioration of surface finishes.

[g] There is no limit for the temperature rise of capacitors which are short-circuited in 18.10.

If these or other materials are used, they shall not be subjected to temperatures in excess of the thermal capabilities as determined by ageing tests made on the materials themselves.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 1 *(suite)*

L'échauffement d'un enroulement est calculé à partir de la formule:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (k + t_1) - (t_2 - t_1)$$

où

Δt est l'échauffement;

R_1 est la résistance au début de l'essai;

R_2 est la résistance à la fin de l'essai;

k est égal à 234,5 pour les enroulements en cuivre et 225 pour les enroulements en aluminium;

t_1 est la température ambiante au début de l'essai;

t_2 est la température ambiante à la fin de l'essai.

Au début de l'essai, les enroulements doivent se trouver à la température ambiante. Il est recommandé de déterminer la résistance des enroulements à la fin de l'essai, en effectuant des mesures de résistance aussitôt que possible après ouverture du circuit, puis à des intervalles rapprochés, de façon à pouvoir tracer une courbe de variations de la résistance en fonction du temps, pour déterminer la résistance au moment de l'ouverture du circuit.

12.6 Si les enroulements sont classés selon la CEI 60085 et que l'échauffement d'un enroulement ne dépasse pas la valeur donnée au Tableau 1, l'essai suivant n'est pas nécessaire.

Trois échantillons supplémentaires sont soumis aux essais suivants.

a) Les échantillons sont démontés aussi complètement que possible sans détériorer aucune partie. Les enroulements sont maintenus pendant 10 jours (240 h) dans une étuve dont la température dépasse de (80 ± 1) °C l'échauffement des enroulements déterminé conformément au 12.3.

b) Après cette épreuve, les échantillons sont remontés et aucun court-circuit entre les spires ne doit se produire. Les courts-circuits entre les spires peuvent être détectés au moyen d'un testeur d'enroulement.

c) Les échantillons sont ensuite soumis à une épreuve hygroscopique spécifiée en 14.3.

d) Après cette épreuve, ils doivent satisfaire aux essais des Articles 13 et 15.

Les défauts qui peuvent se produire dans une isolation qui n'a pas présenté un échauffement excessif pendant l'essai du 12.3 ne sont pas retenus et sont réparés, si nécessaire, afin de pouvoir poursuivre les essais du présent paragraphe.

13 Courant de fuite

13.1 Le courant de fuite ne doit pas être excessif.

La vérification est effectuée par l'essai suivant, la tension d'alimentation étant toutefois égale à 1,06 fois la tension assignée.

L'essai de courant de fuite est réalisé en courant alternatif sauf si l'outil est uniquement conçu pour une alimentation en courant continu, auquel cas cet essai n'est pas réalisé.

L'impédance de protection est déconnectée des parties actives avant d'effectuer les essais.

Il est recommandé d'alimenter l'outil par l'intermédiaire d'un transformateur d'isolement; sinon, il faut l'isoler de la terre.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 1 *(continued)*

The value of the temperature rise of a winding is calculated from the formula:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (k + t_1) - (t_2 - t_1)$$

where

Δt is the temperature rise;

R_1 is the resistance at the beginning of the test;

R_2 is the resistance at the end of the test;

k is equal to 234,5 for copper windings, and 225 for aluminium windings;

t_1 is the ambient temperature at the beginning of the test;

t_2 is the ambient temperature at the end of the test.

At the beginning of the test, the windings are to be at ambient temperature. It is recommended that the resistance of windings at the end of the test be determined by taking resistance measurements as soon as possible after switching off, and then at short intervals so that a curve of resistance against time can be plotted for ascertaining the resistance at the instant of switching off.

12.6 If the windings are classified according to IEC 60085 and the temperature rise does not exceed the value in Table 1, the following test is not necessary.

Three additional samples are subjected to the following tests.

a) The samples are dismantled as far as is possible without damaging any part. Windings are kept for 10 days (240 h) in a heating cabinet, the temperature of which is (80 ± 1) °C in excess of the temperature rise of the windings determined according to 12.3.

b) After this treatment, the samples are reassembled and no interturn short circuit shall occur. Interturn short circuits may be detected by means of a winding tester.

c) The samples are then subjected to a humidity treatment as specified in 14.3.

d) After this treatment, they shall withstand the tests of Clauses 13 and 15.

Faults which may occur in insulation, which did not show an excessive temperature rise during the test of 12.3, are ignored and are repaired, if necessary, in order to complete the tests of this subclause.

13 Leakage current

13.1 The leakage current shall not be excessive.

Compliance is checked by the following test at a supply voltage equal to 1,06 times rated voltage.

The leakage current test is made with a.c. unless the tool is for d.c. only, in which case the test is not made.

Protective impedance is disconnected from live parts before carrying out the tests.

It is recommended that the tool be supplied through an isolating transformer; otherwise, it must be insulated from earth.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

13.2 *Le courant de fuite est mesuré au moyen du circuit de la Figure 10 entre un pôle quelconque de l'alimentation et les parties métalliques accessibles et la feuille métallique d'une surface ne dépassant pas 20 cm × 10 cm appliquée sur la surface des parties accessibles en matière isolante reliées entre elles.*

La feuille métallique couvre la plus grande surface possible sur la surface en essai, sans excéder les dimensions spécifiées. Si sa surface est plus petite que la surface à essayer, la feuille est déplacée de façon à essayer toutes les parties de la surface. La dissipation de la chaleur de l'outil ne doit toutefois pas être affectée par la feuille métallique

Les outils triphasés qui peuvent aussi fonctionner en monophasé, sont essayés comme des outils monophasés, les trois circuits étant connectés en parallèle. Pour les outils monophasés et triphasés devant être essayés comme des outils monophasés, le courant de fuite est mesuré avec le commutateur indiqué à la Figure 3 dans chacune des positions 1 et 2, l'interrupteur S1 en position «marche».

Pour les outils triphasés ne convenant pas comme outils monophasés, le courant de fuite est mesuré conformément à la Figure 4, les interrupteurs a, b et c en position «marche». Pour les outils destinés à être couplés uniquement en étoile, le conducteur neutre n'est pas raccordé.

Le courant de fuite est mesuré dans les 5 s suivant l'application de la tension d'essai et il ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

– *vers les parties métalliques accessibles et la feuille métallique:*
  - *pour les outils de la classe I 0,75 mA;*
  - *pour les outils de la classe II 0,25 mA;*
  - *pour les outils de la classe III 0,5 mA.*

Si l'outil comporte un ou plusieurs condensateurs et est pourvu d'un interrupteur unipolaire, les mesures sont répétées, l'interrupteur étant dans la position «arrêt».

14 Résistance à l'humidité

14.1 L'enveloppe de l'outil doit assurer le degré de protection contre l'humidité correspondant à la classification de l'outil.

La vérification est effectuée par l'épreuve appropriée spécifiée en 14.1.2 en tenant compte des conditions spécifiées en 14.1.1 pour l'outil.

14.1.1 *L'outil n'est pas raccordé à l'alimentation.*

Les outils sont tournés continuellement pendant l'essai dans les positions les plus défavorables.

Les outils munis d'une fixation du type X sont équipés d'un câble souple du type le plus léger admis, de la section la plus petite spécifiée en 25.2 et les autres outils sont essayés en l'état de livraison.

Les composants électriques, les couvercles et les autres parties qui peuvent être enlevés «sans l'aide d'un outil» sont retirés et soumis, si nécessaire, à l'épreuve correspondante avec la partie principale.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

13.2 *The leakage current is measured by means of the circuit of Figure 10 between any pole of the supply and accessible metal parts and metal foil with an area not exceeding 20 cm × 10 cm in contact with accessible surfaces of insulating material, connected together.*

The metal foil has the largest area possible on the surface under test, without exceeding the dimensions specified. If its area is smaller than the surface under test, it is moved so as to test all parts of the surface. The heat dissipation of the tool shall, however, not be affected by the metal foil.

Three-phase tools, which are suitable for single-phase supply, are tested as single-phase tools with the three sections connected in parallel. For single-phase tools and three-phase tools to be tested as single-phase tools, the leakage current is measured with the selector switch shown in Figure 3, in each of the positions 1 and 2, and the switch S1 in "on" position.

For three-phase tools not suitable for single-phase supply, the leakage current is measured according to Figure 4, with the switches a, b and c in the "on" position. For tools intended to be connected in star connection only, the neutral is not connected.

The leakage current is measured within 5 s after the application of the test voltage and shall not exceed the following values:

– *to accessible metal parts and metal foil:*
  - *for class I tools 0,75 mA;*
  - *for class II tools 0,25 mA;*
  - *for class III tools 0,5 mA.*

If the tool incorporates one or more capacitors, and is provided with a single-pole switch, the measurements are repeated with the switch in the "off" position.

14 Moisture resistance

14.1 The enclosure of the tool shall provide the degree of protection against moisture in accordance with the classification of the tool.

Compliance is checked by the appropriate treatment specified in 14.1.2, with the tool conditions as in 14.1.1.

14.1.1 *The tool is not connected to the supply.*

Tools are turned continuously through the most unfavourable positions during the test.

Tools with type X attachment are fitted with the lightest permissible type of flexible cord of the smallest cross-sectional area specified in 25.2; other tools are tested as delivered.

Electrical components, covers and other parts which can be removed without the aid of a tool are removed and subjected, if necessary, to the relevant treatment with the main part.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

14.1.2 *Les outils autres que IPX0 sont soumis aux essais de la CEI 60529 comme suit:*

– *les outils IPX1 suivant l'essai de 14.2.1;*
– *les outils IPX2 suivant l'essai de 14.2.2;*
– *les outils IPX3 suivant l'essai de 14.2.3;*
– *les outils IPX4 suivant l'essai de 14.2.4;*
– *les outils IPX5 suivant l'essai de 14.2.5;*
– *les outils IPX6 suivant l'essai de 14.2.6;*
– *les outils IPX7 suivant l'essai de 14.2.7.*

Pour ce dernier essai, l'outil est immergé dans de l'eau contenant environ 1 % de NaCl.

Immédiatement après l'épreuve appropriée, l'outil doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique de l'Article 15 et l'examen doit montrer qu'il n'y a pas de traces d'eau sur l'isolation qui pourraient entraîner une réduction des lignes de fuite et distances dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées en 28.1.

Les outils qui ne sont pas exposés au débordement de liquides sont maintenus pendant 24 h dans une salle d'essai ayant une atmosphère normale avant d'être soumis à l'essai de 14.3.

14.2 Les outils qui sont exposés en utilisation normale au débordement de liquides doivent être construits de façon que leur isolation électrique n'en soit pas affectée.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Les outils pourvus d'un socle de connecteur sont munis d'une prise mobile de connecteur et d'un câble souple appropriés; les outils munis d'une fixation du type X sont équipés d'un câble souple du type le plus léger admis, de la section la plus petite spécifiée en 25.2 et les autres outils sont essayés en l'état de livraison.

Les composants électriques, les couvercles et les autres parties qui peuvent être enlevés sans l'aide d'un outil sont retirés, à l'exception des parties qui satisfont à l'essai de 21.22.

Le récipient de l'outil est complètement rempli d'eau, contenant environ 1 % de NaCl, et une quantité d'eau supplémentaire, égale à 15 % de la capacité du récipient ou à 0,25 l, selon la quantité la plus importante, est versée régulièrement en 1 min.

Immédiatement après cette épreuve, l'outil doit satisfaire à l'essai diélectrique de l'Article 15 et l'examen doit montrer qu'il n'y a pas de traces d'eau sur l'isolation qui pourraient entraîner une réduction des lignes de fuite et distances dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées en 28.1.

L'outil est maintenu pendant 24 h dans une salle d'essai ayant une atmosphère normale avant d'être soumis à l'essai de 14.3.

14.3 Les outils doivent résister aux conditions d'humidité susceptibles de se produire en utilisation normale.

La vérification est effectuée par l'épreuve hygroscopique suivante.

Les entrées de conducteurs éventuels sont laissées ouvertes; s'il est prévu des entrées défonçables, l'une d'elles est défoncée.

Les composants électriques, les couvercles et les autres parties qui peuvent être enlevés sans l'aide d'un outil sont retirés et soumis, si nécessaire, à l'épreuve hygroscopique avec la partie principale.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

14.1.2 *Tools other than IPX0 are subjected to tests of IEC 60529 as follows:*

– *IPX1 tools are subjected to the test described in 14.2.1;*
– *IPX2 tools are subjected to the test described in 14.2.2;*
– *IPX3 tools are subjected to the test described in 14.2.3;*
– *IPX4 tools are subjected to the test described in 14.2.4;*
– *IPX5 tools are subjected to the test described in 14.2.5;*
– *IPX6 tools are subjected to the test described in 14.2.6;*
– *IPX7 tools are subjected to the test described in 14.2.7.*

For this last test, the tool is immersed in water containing approximately 1,0 % NaCl.

Immediately after the appropriate treatment, the tool shall withstand the electric strength test of Clause 15, and inspection shall show that there is no trace of water on insulation which could result in a reduction of creepage distances and clearances below the values specified in 28.1.

Tools which are not subject to spillage of liquid in normal use are allowed to stand in normal test-room atmosphere for 24 h before being subjected to the test of 14.3.

14.2 Tools subject to spillage of liquid in normal use shall be so constructed that such spillage does not affect their electrical insulation.

Compliance is checked by the following test:

Tools incorporating an appliance inlet are fitted with an appropriate connector and flexible cord; tools with type X attachment are fitted with the lightest permissible type of flexible cord of the smallest cross-sectional area specified in 25.2; other tools are tested as delivered.

Electrical components, covers and other parts which can be removed without the aid of a tool are removed, except those fulfilling the test of 21.22.

The liquid container of the tool is completely filled with water containing approximately 1,0 % NaCl, and a further quantity, equal to 15 % of the capacity of the container, or 0,25 l, whichever is the greater, is poured in steadily over a period of 1 min.

Immediately after this treatment, the tool shall withstand an electric strength test as specified in Clause 15, and inspection shall show that there is no trace of water on insulation which could result in a reduction of creepage distances and clearances below the values specified in 28.1.

The tool is allowed to stand in normal test-room atmosphere for 24 h before being subjected to the test of 14.3.

14.3 Tools shall be proof against humid conditions which may occur in normal use.

Compliance is checked by the following humidity test.

Cable entries, if any, are left open; if knock-outs are provided, one of them is opened.

Electrical components, covers, and other parts which can be removed without the aid of a tool are removed and subjected, if necessary, to the humidity test with the main part.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L'épreuve hygroscopique est effectuée dans une enceinte humide contenant de l'air avec une humidité relative de (93 ± 2) %, obtenue par exemple en plaçant dans l'enceinte humide une solution aqueuse saturée de Na_2SO_4 ou de KNO_3, ayant une surface de contact avec l'air suffisamment étendue. La température de l'air, en tout endroit où les échantillons peuvent être placés, est maintenue, à 1 K près, à une valeur quelconque appropriée t comprise entre 20 °C et 30 °C. Pour obtenir les conditions spécifiées à l'intérieur de l'enceinte, il est nécessaire d'assurer un brassage constant de l'air à l'intérieur et, en général, d'utiliser une enceinte thermiquement isolée.

Avant d'être placé dans l'enceinte humide, l'échantillon est porté à une température comprise entre t et (t + 4) °C. Pour porter l'outil à la température spécifiée, il convient, de le laisser séjourner à cette température pendant 4 h au moins avant l'épreuve hygroscopique.

L'échantillon est maintenu dans l'enceinte pendant 48 h.

Immédiatement après l'essai, l'outil doit satisfaire aux essais de l'Article 13 à la tension assignée ou à la moyenne de la plage assignée de tensions avec l'outil en position «marche» et dans les conditions suivantes.

Pour les outils monophasés et triphasés devant être soumis aux essais comme outils monophasés: S1 de la Figure 3 est en position «arrêt».

Pour les outils triphasés qui ne sont pas adaptés à l'alimentation monophasée: a à la Figure 4 en position «marche», b et c en position «arrêt».

Immédiatement après cet essai, l'outil doit satisfaire aux essais de l'Article 15 dans l'enceinte humide ou dans la pièce dans laquelle l'outil a été porté à la température prescrite après ré-assemblage des parties qui peuvent avoir été enlevées.

14.4 Les systèmes liquides ne doivent pas soumettre l'utilisateur à un risque supplémentaire de choc électrique au cours d'une utilisation impropre mais prévisible.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Le dispositif à courant différentiel résiduel éventuel doit être désactivé pendant l'essai.

L'outil est mis en fonctionnement sous la tension assignée avec une solution NaCl d'environ 1,0 % dans les modes suivants, si applicables:

- *après le débordement du réservoir de liquide à hauteur de 15 % de la capacité du récipient, ou de 0,25 l, selon la quantité la plus importante;*
- *omission d'une rondelle ou de toute autre partie amovible par l'utilisateur;*
- *mauvais assemblage des connexions du système liquide systématiquement réalisées par l'utilisateur.*

Dans chaque mode, l'outil est mis en fonctionnement pendant 1 min dans toutes les positions cohérentes avec la partie 2 correspondante et avec les instructions du fabricant, tout en contrôlant le courant de fuite selon l'Article 13. Pendant l'essai, le courant de fuite ne doit pas dépasser:

- *2 mA pour un outil de classe II;*
- *5 mA pour un outil de classe I.*

A l'issue de cet essai, l'outil doit satisfaire à l'essai de 13.1 après avoir séché pendant 24 h à température ambiante.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The humidity treatment is carried out in a humidity cabinet containing air with a relative humidity of (93 ± 2) %, obtained e.g. by placing in the humidity cabinet a saturated solution of Na_2SO_4 or KNO_3 in water, having a sufficiently large contact surface with the air. The temperature of the air, at all places where samples can be located, is maintained within 1 K of any convenient value t between 20 °C and 30 °C. In order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is necessary to ensure constant circulation of the air within and, in general, to use a cabinet which is thermally insulated.

Before being placed in the humidity cabinet, the sample is brought to a temperature between t and (t + 4) °C. The tool is considered to be brought to the specified temperature by keeping it at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment.

The tool is kept in the cabinet for 48 h.

Immediately after this test, the tool shall withstand the tests of Clause 13 at rated voltage or the mean of the rated voltage range with the tool switch in the "on" position and under the following conditions.

For single-phase tools and for three-phase tools to be tested as single-phase tools: S1 of Figure 3 in the "off" position.

For three-phase tools not suitable for single-phase supply: a in Figure 4 in the "on" position, b and c in "off" position.

Then the tool shall withstand the test of Clause 15 in the humidity cabinet, or in the room in which the tool was brought to the prescribed temperature after reassembly of those parts which may have been removed.

14.4 Liquid systems shall not subject the user to an increased risk of electrical shock during foreseeable misuse.

Compliance is checked by the following test:

The residual current device, if any, shall be disabled during the test.

The tool is operated at rated voltage with approximately 1,0 % NaCl solution in the following modes if applicable:

- *after overfilling of the fluid reservoir by 15 % of the capacity of the container, or by 0,25 l, whichever is the greater;*
- *omission of a washer or other user removable part;*
- *mis-assembly of liquid system connections routinely made by the user.*

In each mode, the tool is operated for 1 min in all positions consistent with the relevant part 2 and the manufacturer's instructions while monitoring the leakage current as in Clause 13. During the test the leakage current shall not exceed:

- *2 mA for a class II tool;*
- *5 mA for a class I tool.*

Following this test, the tool shall meet the test of 13.1 after being allowed to dry for 24 h at ambient temperature.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

14.5 Les systèmes liquides doivent être construits avec des composants capables de résister sans fuite à la pression, en utilisation normale.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Le système liquide est fermé et une solution NaCl d'environ 1,0 % à une pression hydrostatique égale à deux fois la pression indiquée en 8.12.2. d) 1) est appliquée pendant 1 h. Le courant de fuite des parties accessibles est mesuré comme décrit à l'Article 13. Pendant l'essai, le courant de fuite ne doit pas dépasser:

- *2 mA pour un outil de classe II;*
- *5 mA pour un outil de classe I.*

A l'issue de cet essai, l'outil doit satisfaire à l'essai de 13.1 après avoir séché pendant 24 h à température ambiante.

Le dispositif à courant différentiel résiduel éventuel doit être désactivé pendant l'essai.

14.6 Les dispositifs à courant différentiel résiduel utilisés pour assurer la protection contre les chocs en cas de défaillance du système liquide doivent être conformes à la CEI 61540 et doivent satisfaire aux exigences a) à c) suivantes:

a) Le RCD doit déconnecter les deux conducteurs du secteur, mais pas le conducteur de terre le cas échéant, lorsque la fuite dépasse 10 mA et avec une réponse maximale de 300 ms.

   La vérification est effectuée par examen et par l'essai de 9.9.2 de la CEI 61540. De plus, pendant l'essai, le conducteur de terre ne doit pas être déconnecté.

b) Le RCD doit être fiable pour son utilisation prévue.

   La vérification est effectuée sous la tension assignée en faisant fonctionner le dispositif à courant différentiel résiduel dans des conditions de fuite simulée comme en (a) ci-dessus pendant des conditions de rotor bloqué de l'outil pendant 50 cycles. Le dispositif à courant différentiel résiduel doit fonctionner correctement pendant tous les cycles.

c) Le RCD doit être installé de telle sorte qu'il ne puisse pas être retiré pendant l'utilisation ou un entretien de routine normal.

   Cette exigence est considérée comme satisfaite si le dispositif à courant différentiel résiduel est fixé à l'outil ou si le câble d'alimentation est raccordé à l'outil.

   Lorsqu'il est installé dans le câble d'alimentation, le dispositif à courant différentiel résiduel doit être équipé d'une fixation du type Y ou d'une fixation du type Z pour le raccordement au câble d'alimentation et au câble d'interconnexion.

   La conformité est vérifiée par examen.

15 Rigidité diélectrique

15.1 La rigidité diélectrique doit être appropriée.

La conformité est vérifiée par les essais de 15.2.

L'impédance de protection est déconnectée des parties actives avant d'effectuer les essais.

Les essais sont effectués sur l'outil à la température de la salle d'essai et non relié à l'alimentation.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

14.5 Liquid systems shall be constructed of components capable of withstanding the pressure in normal use without leaking.

Compliance is checked by the following test:

The liquid system is closed and an approximately 1,0 % NaCl solution at a hydrostatic pressure equal to twice the pressure stated in 8.12.2 d) 1) is applied for 1 h. The leakage current of accessible parts is measured as described in Clause 13. During the test the leakage current shall not exceed:

- *2 mA for a class II tool;*
- *5 mA for a class I tool.*

Following this test, the tool shall meet the test of 13.1 after being allowed to dry for 24 h at ambient temperature.

The residual current device, if any, shall be disabled during the test.

14.6 Residual current devices used to provide protection from shock in the case of failure of the liquid system shall comply with IEC 61540 and shall meet the following requirements a) to c):

a) The RCD shall disconnect both mains conductors, but not the earth conductor if provided, when the leakage exceeds 10 mA and with a maximum response of 300 ms.

   Compliance is checked by inspection and the test of 9.9.2 of IEC 61540. In addition, during the test, the earthing conductor shall not become disconnected.

b) The RCD shall be reliable for its intended use.

   Compliance is checked at rated voltage by operating the residual current device under conditions of simulated leakage as in (a) above during conditions of locked rotor of the tool for 50 cycles. The residual current device shall operate correctly for all cycles.

c) The RCD shall be installed such that it is unlikely to be removed during use or routine normal maintenance.

   This requirement is considered fulfilled if the residual current device is fixed to the tool or the power supply cord connected to the tool.

   Where fitted in the supply cord, the residual current device shall be provided with Type Y attachment or Type Z attachment for connection with the supply cord and interconnecting cord.

   Compliance is checked by inspection.

15 Electric strength

15.1 The electric strength shall be adequate.

Compliance is checked by the tests of 15.2.

Protective impedance is disconnected from live parts before carrying out the tests.

The tests are made on the tools at room temperature and not connected to the supply.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

15.2 *L'isolation est soumise pendant 1 min à une tension de forme d'onde en grande partie sinusoïdale, ayant une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz. La valeur de la tension d'essai et les points d'application sont indiqués au Tableau 2, sauf spécification contraire.*

Les parties accessibles du matériau isolé sont recouvertes d'une feuille métallique.

Tableau 2 – Tensions d'essai

Points d'application	**Tension d'essai** V		
	Outils et parties de la classe III	**Outils et parties de la classe II**	**Autres outils**
1. Entre parties actives et parties accessibles séparées des parties actives par			
– une isolation principale seulement	500	–	1 250
– isolation renforcée	–	3 750	3 750
2. Pour les parties avec double isolation, entre parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement et	–	1 250	1 250
– les parties actives	–	2 500	2 500
– les parties accessibles			
3. Entre les enveloppes métalliques ou couvercles métalliques revêtus isolante et une feuille métallique appliquée sur la surface intérieure du revêtement, si la distance entre les parties actives et ces enveloppes ou couvercles métalliques, mesurée à travers le revêtement, est inférieure à la distance dans l'air appropriée spécifiée en 28.1	–	2 500	1 250
4. Entre une feuille métallique en contact avec des poignées, boutons, manettes et organes analogues et leurs axes, si ces axes peuvent être mis sous tension en cas de défaut d'isolement	–	2 500	2 500
5. Entre les parties accessibles et le diamètre intérieur d'une feuille métallique enroulée autour du câble d'alimentation	–	2 500	1 250
6. Entre le point où un enroulement et un condensateur sont reliés entre eux, si une tension de résonance *U* se produit entre ce point et une borne pour conducteurs externes quelconques, et			
– les parties accessibles [a)]	–	–	2 *U* + 1 000
– les parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement	–	2 *U* + 1 000	–

[a)] L'essai entre le point où un enroulement et un condensateur sont reliés entre eux, et les parties accessibles ou les parties métalliques, est effectué seulement à l'endroit où l'isolation est soumise à la tension de résonance dans les conditions de fonctionnement normales. Les autres parties sont déconnectées et le condensateur est court-circuité.

Au départ, une valeur inférieure ou égale à la moitié de la tension prescrite est appliquée, puis elle est rapidement portée à la valeur pleine.

Au cours de l'essai, il ne doit se produire aucune rupture ni contournement.

Il faut que le transformateur à haute tension utilisé pour l'essai soit conçu de telle façon que, lorsque les bornes de sortie sont court-circuitées après que la tension secondaire a été réglée à la tension d'essai appropriée, le courant secondaire soit d'au moins 200 mA.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

15.2 *The insulation is subjected for 1 min to a voltage of substantially sinusoidal waveform, having a frequency of 50 Hz or 60 Hz. The value of the test voltage and the points of application are shown in Table 2, unless otherwise specified.*

Accessible parts of insulated material are covered with metal foil.

Table 2 – Test voltages

Points of application	Test voltage V		
	Class III tools and construction	**Class II tools and construction**	**Other tools**
1. Between live parts and accessible parts separated from live parts by			
– basic insulation only	500	–	1 250
– reinforced insulation	–	3 750	3 750
2. For parts with double insulation, between metal parts separated from live parts by basic insulation only, and			
– live parts	–	1 250	1 250
– accessible parts	–	2 500	2 500
3. Between metal enclosures or covers lined with insulating material and metal foil in contact with the inner surface of the lining, if the distance between live parts and these metal enclosures or covers, measured through the lining, is less than the appropriate clearance as specified in 28.1	–	2 500	1 250
4. Between metal foil in contact with handles, knobs, grips and the like and their shafts, if these shafts can become live in the event of an insulation fault	–	2 500	2 500
5. Between accessible parts and internal diameter of cord guard wrapped with metal foil	–	2 500	1 250
6. Between the point where a winding and a capacitor are connected together, if a resonance voltage *U* occurs between this point and any terminal for external conductors, and			
– accessible parts [a)]	–	–	2 *U* + 1 000
– metal parts separated from live parts by basic insulation only	–	2 *U* + 1 000	–

[a)] The test between the point where a winding and a capacitor are connected together, and accessible parts or metal parts, is only made where the insulation is subjected to the resonance voltage under normal running conditions. Other parts are disconnected, and the capacitor is short-circuited.

Initially, not more than half the prescribed voltage is applied, then it is raised rapidly to the full value.

No flashover or breakdown shall occur during the test.

The high-voltage transformer used for the test must be so designed that, when the output terminals are short-circuited after the output voltage has been adjusted to the appropriate test voltage, the output current is at least 200 mA.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Il ne faut pas que le relais à maximum de courant fonctionne lorsque le courant secondaire est inférieur à 100 mA.

Il faut veiller à ce que la valeur efficace de la tension d'essai appliquée soit mesurée à ±3 %.

On prend soin d'appliquer la feuille métallique de façon qu'il ne se produise aucun contournement sur les bords de l'isolation.

Pour les parties de classe II comportant à la fois une isolation renforcée et une double isolation, on prend soin que la tension appliquée à l'isolation renforcée ne produise pas de contraintes trop élevées sur l'isolation principale ou sur l'isolation supplémentaire.

Lorsque l'isolation principale et l'isolation supplémentaire ne peuvent être essayées séparément, l'isolation fournie est essayée aux tensions d'essais spécifiées pour l'isolation renforcée.

Lors de l'essai des revêtements isolants, la feuille métallique peut être appuyée contre l'isolation au moyen d'un sac de sable tel que la pression soit d'environ 5 kPa (0,5 N/cm^2). L'essai peut être limité aux endroits où l'isolation est présumée faible, par exemple aux endroits où des arêtes vives métalliques se trouvent sous l'isolation.

Si possible, les revêtements isolants sont essayés séparément.

Pour les outils à éléments chauffants incorporés, les tensions d'essai spécifiées dans la CEI 60335-1 s'appliquent aux éléments chauffants uniquement et pas aux autres parties de l'outil.

16 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés

Les outils comportant des circuits alimentés à partir d'un transformateur doivent être construits de telle façon que des températures excessives ne soient pas atteintes dans le transformateur ou dans les circuits associés, dans le cas de courts-circuits susceptibles de se produire en utilisation normale.

Comme exemples de courts-circuits susceptibles de se produire en utilisation normale, on peut citer les courts-circuits entre conducteurs nus ou mal isolés dans les circuits à très basse tension de sécurité qui sont accessibles et le court-circuit interne des filaments des lampes.

Un défaut de l'isolation principale pour les parties de la classe I ou de la classe II n'est pas considéré, pour les besoins de cette exigence, comme susceptible de se produire en utilisation normale.

La vérification est effectuée en appliquant le court-circuit ou la surcharge la plus défavorable susceptible de se produire en utilisation normale, l'outil étant alimenté sous 1,06 fois ou 0,94 fois la tension assignée, suivant la valeur la plus défavorable.

L'échauffement de l'isolation des conducteurs des circuits à très basse tension de sécurité est déterminé et ne doit pas dépasser la valeur correspondante, spécifiée dans le Tableau 2, de plus de 15 K.

La température des enroulements des transformateurs ne doit pas dépasser la valeur spécifiée en 18.9. Les transformateurs conformes à la CEI 61558-1 ne sont pas soumis à cet essai.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The overcurrent relay must not trip when the output current is less than 100 mA.

Care is taken that the r.m.s. value of the test voltage applied is measured within ±3 %.

Care is taken that the metal foil is so placed that no flashover occurs at its edges or the edges of the insulation.

For class II construction incorporating both reinforced insulation and double insulation, care is taken that the voltage applied to the reinforced insulation does not overstress the basic insulation, or the supplementary insulation.

In cases where basic insulation and supplementary insulation cannot be tested separately, the insulation provided is subjected to the test voltages specified for reinforced insulation.

When testing insulating coatings, the metal foil may be pressed against the insulation by means of a sandbag of such a size that the pressure is about 5 kPa (0,5 N/cm^2). The test may be limited to places where the insulation is likely to be weak, for example where there are sharp metal edges under the insulation.

If practicable, insulating linings are tested separately.

For tools with heating elements incorporated, the test voltages specified in IEC 60335-1 apply to the heating elements only and not to other parts of the tool.

16 Overload protection of transformers and associated circuits

Tools incorporating circuits supplied from a transformer shall be so constructed that, in the event of short circuits which are likely to occur in normal use, excessive temperatures do not occur in the transformer, or in the circuits associated to the transformer.

Examples of short-circuits which are likely to occur in normal use are the short-circuiting of bare or inadequately insulated conductors of safety extra-low voltage circuits which are accessible, and the internal short-circuiting of lamp filaments.

A failure of insulation complying with the requirements specified for basic insulation of class I or class II construction is not, for the purpose of this requirement, considered as likely to occur in normal use.

Compliance is checked by applying the most unfavourable short circuit or overload which is likely to occur in normal use, the tool being operated at a voltage equal to 1,06 times, or 0,94 times, rated voltage, whichever is the more unfavourable.

The temperature rise of the insulation of the conductors of safety extra-low voltage circuits is determined, and shall not exceed the relevant value specified in Table 1 by more than 15 K.

The winding temperature of transformers shall not exceed the value specified for windings in 18.9, except for transformers which comply with IEC 61558-1.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE La protection des enroulements des transformateurs peut être assurée, par exemple, par l'impédance propre des enroulements ou par des fusibles, des dispositifs de commande automatiques, des coupe-circuit thermiques ou des dispositifs analogues incorporés au transformateur, ou des dispositifs analogues placés à l'intérieur de l'outil accessibles uniquement à l'aide d'un outil.

17 Endurance

17.1 Les outils doivent être construits de telle façon qu'en utilisation normale prolongée, il ne se produise pas de défaut électrique ou mécanique susceptible de compromettre la conformité à la présente norme. Les isolations ne doivent pas être endommagées et les contacts et les connexions ne doivent pas se desserrer par suite d'échauffements, de vibrations, etc.

De plus, les dispositifs de protection contre les surcharges ne doivent pas fonctionner dans les conditions normales de fonctionnement.

La vérification est effectuée par l'essai de 17.2 et, pour les outils pourvus d'un interrupteur centrifuge ou d'un autre interrupteur automatique de démarrage, par l'essai de 17.3 également.

Immédiatement après ces essais, l'outil doit satisfaire à l'essai diélectrique de l'Article 15, les tensions d'essai étant toutefois réduites à 75 % des valeurs spécifiées. Les connexions ne doivent pas s'être desserrées, et il ne doit se produire aucune détérioration compromettant la sécurité en utilisation normale.

17.2 *L'outil est mis en fonctionnement intermittent, sans charge, pendant 24 h, sous une tension égale à 1,1 fois la tension assignée, puis pendant 24 h sous une tension égale à 0,9 fois la tension assignée.*

L'outil peut être mis sous tension et hors tension au moyen d'un interrupteur autre que celui qui est incorporé dans l'outil.

Chaque cycle de fonctionnement comprend une période de marche de 100 s et une période d'arrêt de 20 s, les périodes d'arrêt étant comprises dans la durée de fonctionnement spécifiée.

La période de fonctionnement pour les outils pour service temporaire ou intermittent est égale à la durée de fonctionnement, si celle-ci est limitée par la construction de l'outil; sinon, elle correspond aux exigences indiquées dans la partie 2, ou au marquage, suivant le cas le plus défavorable.

Pendant l'essai, l'outil est placé dans trois positions différentes, la durée de fonctionnement, sous chaque tension d'essai, étant d'environ 8 h pour chaque position.

Pendant cet essai, le remplacement des balais de charbon est autorisé et l'outil est huilé et graissé comme en utilisation normale.

Si l'échauffement d'une partie quelconque de l'outil dépasse l'échauffement déterminé pendant l'essai de 12.1, une ventilation forcée ou des périodes de repos sont introduites, les périodes de repos n'étant pas comprises dans la durée de fonctionnement spécifiée.

Pendant ces essais, les dispositifs de protection contre la surcharge ne doivent pas fonctionner.

NOTE Le changement de position est effectué pour éviter que la poussière de charbon ne s'accumule de façon anormale en aucun endroit particulier. Exemples pour les trois positions: outil horizontal, outil vertical dirigé vers le haut et outil vertical dirigé vers le bas.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE Protection of transformer windings may be, for example, obtained by the inherent impedance of the winding, or by means of fuses, automatic switches, thermal cut-outs or similar devices incorporated in the transformer, or similar devices located inside the tool only accessible with the aid of a tool.

17 Endurance

17.1 Tools shall be so constructed that, in extended normal use, there will be no electrical or mechanical failure that might impair compliance with this standard. The insulation shall not be damaged and contacts and connections shall not work loose as a result of heating, vibrations, etc.

Moreover, overload protection devices shall not operate under normal running conditions.

Compliance is checked by the test of 17.2 and, for tools provided with a centrifugal or other starting switch, also by the test of 17.3.

Immediately after these tests, the tool shall withstand an electric strength test as specified in Clause 15, the test voltages being, however, reduced to 75 % of the specified values. Connections shall not have worked loose, and there shall be no deterioration impairing safety in normal use.

17.2 *The tool is operated intermittently with no-load for 24 h of operation at a voltage equal to 1,1 times rated voltage, and then for 24 h at a supply voltage equal to 0,9 times rated voltage.*

The tool may be switched on and off by means of a switch other than that incorporated in the tool.

Each cycle of operation comprises an "on" period of 100 s and an "off" period of 20 s, the "off" periods being included in the specified operating time.

The operating period for tools for short-time or intermittent operation is equal to the operating time, if this is limited by the construction of the tool; otherwise, it is in accordance with the prescriptions given in part 2, or with the marking, whichever is the more unfavourable.

During the test, the tool is placed in three different positions, the operating time, at each test voltage, being approximately 8 h for each position.

During this test, replacement of the carbon brushes is allowed, and the tool is oiled and greased as in normal use.

If the temperature rise of any part of the tool exceeds the temperature rise determined during the test of 12.1, forced cooling or rest periods are applied, the rest periods being excluded from the specified operating time.

During these tests, overload protection devices shall not operate.

NOTE The change of position is made to prevent abnormal accumulation of carbon dust in any particular place. Examples of the three positions are horizontal, vertically up and vertically down.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17.3 *Les outils pourvus d'un interrupteur centrifuge ou d'un autre interrupteur automatique de démarrage sont démarrés 10 000 fois sous la charge normale et sous une tension égale à 0,9 fois la tension assignée, le cycle de fonctionnement étant celui spécifié en 17.2.*

18 Fonctionnement anormal

18.1 Les outils doivent être construits de façon que les risques d'incendie et de détérioration mécanique affectant la sécurité ou la protection contre les chocs électriques dus à un fonctionnement anormal ou négligent soient évités autant que possible.

Des fusibles, des coupe-circuit thermiques, des relais à maximum de courant ou dispositifs analogues incorporés à l'outil peuvent être utilisés pour constituer la protection nécessaire.

La conformité est vérifiée par les essais de 18.2. à 18.9.

18.2 *Les outils comportant des éléments chauffants sont soumis aux essais de 18.3 et 18.4. De plus, les outils munis d'un dispositif de commande qui limite la température pendant l'essai de l'Article 12, sauf ceux qui sont exclus par la partie 2, sont soumis aux essais de 18.5 et à l'essai de 18.6 s'il est applicable.*

Une seule condition anormale est simulée à chaque fois. Si plusieurs essais sont applicables au même outil, ces essais sont exécutés successivement.

Sauf spécification contraire, les essais sont poursuivis jusqu'à ce qu'un coupe-circuit thermique sans réarmement automatique fonctionne ou jusqu'à établissement des conditions de régime. Si la rupture d'un élément chauffant ou d'une partie intentionnellement faible ouvre le circuit d'une façon définitive, l'essai correspondant est répété sur un second outil. Ce deuxième essai doit être terminé de la même façon, à moins que l'essai ait été mené à bien d'une autre manière.

Une partie intentionnellement faible est une partie prévue pour céder dans des conditions de fonctionnement anormal, de manière à empêcher l'apparition d'une situation qui pourrait compromettre la conformité à la présente norme. Une telle partie peut être un composant remplaçable, tel qu'une résistance ou un condensateur ou un fusible thermique, ou une partie d'un composant à remplacer, tel qu'un fusible thermique inaccessible et non réinitialisable incorporé dans un moteur.

18.3 *Les outils comportant des éléments chauffants sont essayés dans les conditions spécifiées à l'Article 12 mais avec un dégagement de chaleur réduit. La tension d'alimentation, déterminée avant l'essai, est celle nécessaire pour fournir une puissance de 0,85 fois la puissance assignée en fonctionnement normal lorsque les conditions de régime ont été établies. Cette tension est maintenue durant tout l'essai.*

On laisse refroidir l'outil jusqu'à environ la température ambiante avant de le soumettre à l'essai de 18.4.

18.4 *L'essai de 18.3 est répété mais sous une tension d'alimentation déterminée avant l'essai, égale à celle nécessaire pour fournir une puissance de 1,24 fois la puissance assignée en fonctionnement normal lorsque les conditions de régime ont été établies. Cette tension est maintenue durant tout l'essai.*

18.5 *L'outil est essayé dans les conditions spécifiées à l'Article 12, en fonctionnement normal, la tension d'alimentation étant telle que la puissance soit 1,15 fois la puissance assignée. Tout dispositif de commande qui limite la température pendant l'essai de l'Article 12 est court-circuité.*

Si l'outil est muni de plusieurs dispositifs de commande, ces derniers sont court-circuités successivement.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17.3 *Tools provided with a centrifugal or other automatic starting switch are started 10 000 times under normal load, and at a voltage equal to 0,9 times rated voltage, the operating cycle being that specified in 17.2.*

18 Abnormal operation

18.1 Tools shall be so designed that the risk of fire and mechanical damage impairing safety or the protection against electric shock as a result of abnormal operation is obviated as far as is practicable.

Fuses, thermal cut-outs, overcurrent protection devices or the like, incorporated into the tool, may be used to provide the necessary protection.

Compliance is checked by the tests of 18.2 to 18.9.

18.2 *Tools incorporating heating elements are subjected to the tests of 18.3 and 18.4. Moreover, tools provided with a control limiting the temperature during Clause 12 tests unless specifically excluded by part 2, are subjected to the tests of 18.5, and where applicable, to the test of 18.6.*

Only one abnormal condition is simulated each time. If more than one of the tests are applicable to the same tool, these tests are made consecutively.

Unless otherwise specified, the tests are continued until a non-self-resetting thermal cut-out operates, or until steady conditions are established. If, during the test, a heating element or an intentionally weak part is permanently open-circuited, the relevant test is repeated on a second sample. This second test shall be terminated in the same way, unless the test is otherwise satisfactorily completed.

An intentionally weak part is a part intended to fail under conditions of abnormal operation so as to prevent the occurrence of a condition which could impair compliance with this standard. Such a part may be a replaceable component, such as a resistor, a capacitor, or a thermal link, or a part of a component to be replaced, such as an inaccessible and non-resettable thermal cut-out incorporated in a motor.

18.3 *Tools with heating elements are tested under the conditions specified in Clause 12, but with restricted heat dissipation. The supply voltage, determined prior to the test, is that required to provide a power input of 0,85 times the rated power input under normal operation, when steady conditions have been established. This voltage is maintained throughout the test.*

The tool is allowed to cool down to approximately room temperature before being subjected to the test of 18.4.

18.4 *The test of 18.3 is repeated, but with a supply voltage, determined prior to the test, equal to that required to provide a power input of 1,24 times rated power input under normal operation, when steady conditions have been established. This voltage is maintained throughout the test.*

18.5 *The tool is tested under the conditions specified in Clause 12, under normal operation, the supply voltage being such that the power input is 1,15 times rated power input, but with any control which limits the temperature during the test of Clause 12 short-circuited.*

If the tool is provided with more than one control, these are short-circuited in turn.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

18.6 *A moins qu'une coupure omnipolaire ne se produise lors de l'essai de 18.5 pour les outils de la classe I comportant des éléments chauffants tubulaires blindés ou enrobés, mais qui ne sont pas prévus pour être raccordés de façon permanente aux canalisations fixes, l'essai de 18.5 est répété. Toutefois les dispositifs de commande qui limitent la température pendant l'essai de l'Article 12 ne sont pas court-circuités, et l'une des extrémités de l'élément est reliée à la terre. L'essai est répété en inversant la polarité de l'alimentation de l'outil et avec l'autre extrémité de l'élément reliée à la terre.*

18.7 *L'essai suivant est réalisé avec les organes de coupe, tels que lames de scies, meules, etc., retirés.*

– *Les outils comportant un moteur série sont mis en fonctionnement sans charge pendant 1 min sous une tension égale à 1,3 fois la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage assignée de tensions.*

Après les essais de 18.2 to 18.7, la sécurité de l'outil ne doit pas être compromise, en particulier, les enroulements et les connexions ne doivent pas s'être desserrés. Après ces essais, l'outil n'est pas nécessairement en état d'utilisation.

18.8 *Les catégories suivantes d'outils comprenant des moteurs à induction et:*

a) avec un couple de démarrage inférieur au couple à pleine charge; ou

b) avec démarrage manuel; ou

c) comportant des parties mobiles susceptibles d'être coincées, ou dont les parties mobiles peuvent être bloquées manuellement, le moteur restant en position marche au cours de cette opération;

sont alimentés à la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage assignée de tensions, en démarrant à froid et avec les parties mobiles bloquées

- *30 s pour les outils qui sont mis en fonctionnement manuellement pendant l'utilisation;*
- *5 min pour les outils fonctionnant sous surveillance.*

A la fin de la période d'essai spécifiée, ou au moment du fonctionnement des fusibles, des protecteurs thermiques, des dispositifs de protection des moteurs ou des dispositifs analogues, la température des enroulements ne doit pas dépasser les valeurs indiquées au Tableau 3.

18.9 *Les outils comportant des moteurs triphasés sont mis en fonctionnement, en démarrant à froid,*

- *pendant 30 s s'ils sont maintenus en fonctionnement manuellement ou s'ils sont chargés continuellement manuellement,*
- *ou autrement pendant 5 min,*

avec une phase déconnectée et avec le couple produisant la charge normale.

A la fin de la période d'essai spécifiée, ou au moment du fonctionnement des fusibles, des protecteurs thermiques, des dispositifs de protection des moteurs ou des dispositifs analogues, la température des enroulements ne doit pas dépasser les valeurs indiquées au Tableau 3.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

18.6 *Unless an all-pole disconnection occurs during the test of 18.5 for class I tools with tubular sheathed and embedded heating elements, but which are not intended to be permanently connected to fixed wiring, the test of 18.5 is repeated, with the controls which limit the temperature during the test of Clause 12 not short-circuited, and one end of the element connected to earth. This test is repeated with the polarity of the supply to the tool reversed and with the other end of the element connected to earth.*

18.7 *The following test is performed with cutting tools, such as sawblades, grinding wheels, etc., removed.*

– *Tools incorporating a commutator motor are operated at a voltage equal to 1,3 times rated voltage, or the upper limit of the voltage range, for 1 min at no-load.*

After the tests of 18.2 to 18.7, the safety of the tool shall not have been impaired, in particular windings and connections shall not have worked loose. After these tests, the tool need not be capable of further use.

18.8 *The following categories of tools incorporating induction motors and:*

a) with a starting torque less than the full-load torque; or

b) started by hand; or

c) provided with moving parts which are liable to be jammed, or where the moving parts can be stopped by hand, the motor remaining switched on during this operation;

are connected, starting from cold, to their rated voltage or the upper limit of their rated voltage range with the moving parts locked

- *for 30 s for tools that are operated by hand during use;*
- *for 5 min for tools that are attended during use.*

At the end of the test period specified, or at the instant of operation of fuses, thermal cut-outs, motor protection devices, and the like, the temperature of the windings shall not exceed the values shown in Table 3.

18.9 *Tools incorporating three-phase motors are operated, starting from cold,*

- *for 30 s, if they are kept switched on by hand or continuously loaded by hand;*
- *or otherwise, for 5 min,*

with one phase disconnected, and under the torque producing normal load.

At the end of the test period specified, or at the instant of operation of fuses, thermal cut-outs, motor protection devices, and the like, the temperature of the windings shall not exceed the values shown in Table 3.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 3 – Température maximale des enroulements

Protection des enroulements	Température limite °C							
	Classe							
	105	120	130	155	180	200	220	250
Protégés par leur impédance	150	165	175	190	210	230	250	280
Protégés par des dispositifs de protection qui fonctionnent pendant l'essai	200	215	225	240	260	280	300	330

18.10 Les circuits électroniques doivent être conçus et mis en œuvre de sorte qu'aucune condition de défaut ne rende l'appareil non sûr en ce qui concerne les chocs électriques, les risques d'incendie, les dangers mécaniques ou un dysfonctionnement dangereux.

La vérification est effectuée pour les circuits électroniques en évaluant les conditions de défaut spécifiées en 18.10.2 pour tous les circuits ou parties de circuits, à moins qu'ils ne satisfassent aux conditions spécifiées en 18.10.1.

Si la sécurité de l'outil sous une condition de défaut quelconque dépend du fonctionnement d'un fusible miniature conforme à la CEI 60127-3, l'essai de 18.10.3 est effectué.

Si le circuit d'un conducteur d'un circuit imprimé s'ouvre, l'outil est considéré comme ayant satisfait à l'essai particulier, pourvu que les trois conditions suivantes soient satisfaites en même temps:

– *le matériau de base du circuit imprimé satisfait à l'essai de l'Annexe F;*
– *aucun conducteur desserré ne réduit les lignes de fuite ou distances dans l'air entre parties actives et parties métalliques accessibles, au-dessous des valeurs spécifiées à l'Article 28;*
– *l'outil satisfait aux essais de 18.10.2, avec le conducteur interrompu ponté.*

NOTE L'examen de l'outil et du schéma de son circuit révèlera les conditions de défaut qui doivent être simulées, de sorte que les essais peuvent être limités aux cas dont on peut attendre qu'ils donnent les résultats les plus défavorables.

18.10.1 *Les conditions de défaut a) à f) spécifiées en 18.10.2 ne sont pas appliquées aux circuits ou parties de circuits pour lesquels les deux conditions suivantes sont satisfaites:*

– *le circuit électronique est un circuit à basse puissance comme décrit ci-dessous;*
– *la protection contre les chocs électriques, les risques d'incendie, les dangers mécaniques ou un dysfonctionnement dangereux d'autres parties de l'outil ne dépend pas du fonctionnement correct du circuit électronique.*

Un circuit à basse puissance est déterminé comme suit; un exemple est représenté à la Figure 11.

L'outil est alimenté sous la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage assignée de tensions et une résistance variable, réglée à sa valeur maximale, est raccordée entre le point à étudier et le pôle opposé de la source d'alimentation. La résistance est alors diminuée jusqu'à ce que la puissance consommée par la résistance atteigne un maximum. Tous les points les plus proches de la source d'alimentation, où la puissance maximale fournie à cette résistance ne dépasse pas 15 W après 5 s, sont appelés points à basse puissance. La partie du circuit à partir de ce point et en s'éloignant de la source d'alimentation est considérée comme étant un circuit à basse puissance.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 3 – Maximum winding temperature

Protection of windings	Limiting temperature °C							
	Class							
	105	120	130	155	180	200	220	250
Protection by inherent impedance	150	165	175	190	210	230	250	280
Protection by protective devices which operate during the test	200	215	225	240	260	280	300	330

18.10 Electronic circuits shall be so designed and applied so that a fault condition will not render the tool unsafe with regard to electric shock, fire hazard, mechanical hazard or dangerous malfunction.

Compliance is checked by evaluation of the fault conditions specified in 18.10.2 for all circuits or parts of circuits, unless they comply with the conditions specified in 18.10.1.

If the safety of the tool under any of the fault conditions depends on the operation of a miniature fuse-link complying with IEC 60127-3, the test of 18.10.3 is made.

If a conductor of a printed circuit board becomes open-circuited, the tool is considered to have withstood the particular test, provided all three of the following conditions are met:

– *the base material of the printed circuit board withstands the test of Annex F;*
– *any loosened conductor does not reduce the creepage distances or clearances between live parts and accessible metal parts below the values specified in Clause 28;*
– *the tool withstands the tests of 18.10.2 with the open-circuited conductor bridged.*

NOTE Examination of the tool and its circuit diagram will reveal the fault conditions which have to be simulated, so that testing can be limited to those cases which may be expected to give the most unfavourable result.

18.10.1 *Fault conditions a) to f) specified in 18.10.2 are not applied to circuits or parts of circuits when both of the following conditions are met:*

– *the electronic circuit is a low-power circuit as described below;*
– *the protection against electric shock, fire hazard, mechanical hazard or dangerous malfunction of other parts of the tool does not rely on the correct functioning of the electronic circuit.*

An example of a low-power circuit is shown in Figure 11 and is determined as follows.

The tool is operated at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range and a variable resistor, adjusted to its maximum resistance, is connected between the point to be investigated and the opposite pole of the supply source. The resistance is then decreased until the power consumed by the resistor reaches a maximum. Any point closest to the supply at which the maximum power delivered to this resistor does not exceed 15 W at the end of 5 s is called a low power point. The part of the circuit farther from the supply source than a low power point is considered to be a low-power circuit.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les mesures sont effectuées à partir d'un seul pôle de la source d'alimentation, de préférence celui qui donne le plus petit nombre de points à basse puissance.

NOTE Lors de la détermination des points à basse puissance, il est recommandé de commencer par les points les plus proches de la source d'alimentation.

18.10.2 *Les conditions de défaut suivantes sont considérées et, si nécessaire, appliquées à tour de rôle; tout défaut qui en est la conséquence est pris en considération:*

a) mise en court-circuit des lignes de fuite et distances dans l'air entre parties conductrices de polarité différente, si ces distances sont inférieures aux valeurs spécifiées à l'Article 28, à moins que la partie correspondante ne soit encapsulée de façon adéquate;

b) ouverture du circuit aux bornes d'un composant électronique;

c) court-circuit des condensateurs, à moins qu'ils ne satisfassent à la CEI 60384-14;

d) court-circuit entre deux bornes d'un composant électronique autre qu'un circuit intégré. Cette condition n'est pas appliquée entre les deux circuits d'un optocoupleur;

e) défaillance de triacs en mode diode;

f) défaillance d'un circuit intégré. Dans ce cas, les situations dangereuses possibles de l'outil sont évaluées pour s'assurer que la sécurité ne dépend pas du fonctionnement correct d'un tel composant. Tous les signaux de sortie possibles sont considérés dans les conditions de défaut à l'intérieur du circuit intégré. S'il peut être montré qu'un signal de sortie particulier n'est pas susceptible de se produire, le défaut correspondant n'est pas considéré.

Les composants tels que les thyristors et les triacs ne sont pas soumis à la condition de défaut f).

La condition de défaut f) est appliquée aux composants encapsulés et analogues si le circuit ne peut être évalué par d'autres méthodes.

NOTE Les microprocesseurs sont des exemples de circuits intégrés.

Les résistances à coefficient de température positif (CTP) ne sont pas court-circuitées si elles sont utilisées suivant les spécifications déclarées par leur fabricant.

De plus, chaque circuit à basse puissance est court-circuité en connectant le point à basse puissance au pôle de l'alimentation à partir duquel les mesures ont été effectuées.

Pour simuler les conditions de défaut, l'outil est mis en fonctionnement dans les conditions spécifiées à l'Article 12 mais alimenté sous la tension assignée ou sous la tension la plus défavorable dans la plage assignée de tensions.

Lorsque l'une des conditions de défaut est simulée, la durée de l'essai est:

– *telle que spécifiée en 12.4 mais uniquement si le défaut ne peut pas être détecté par l'utilisateur, par exemple changement de température;*

– *telle que spécifiée en 18,8 si le défaut peut être détecté par l'utilisateur, par exemple lorsque le moteur s'arrête;*

– *jusqu'à établissement des conditions de régime, pour les circuits raccordés de façon continue au réseau d'alimentation, par exemple les circuits de veille.*

Dans chaque cas, l'essai est terminé si une interruption de l'alimentation se produit dans l'outil.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The measurements are made from only one pole of the supply source, preferably the one that gives the fewest low power points.

NOTE When determining the low power points, it is recommended to start with the points close to the supply source.

18.10.2 *The following fault conditions are considered and, if necessary, applied one at a time, consequential faults being taken into consideration:*

a) short-circuit of creepage distances and clearances between conductive parts of different polarity, if these distances are less than the values specified in Clause 28, unless the relevant part is adequately encapsulated;

b) open-circuit at the terminal of any electronic component;

c) short-circuit of capacitors, unless they comply with IEC 60384-14;

d) short-circuit of any two terminals of an electronic component, other than an integrated circuit. This fault is not applied between the two circuits of an optocoupler;

e) failure of triacs in the diode mode;

f) failure of an integrated circuit. In this case the possible hazardous situations of the tool are assessed to ensure that safety does not rely on the correct functioning of such a component. All possible output signals are considered under fault conditions within the integrated circuit. If it can be shown that a particular output signal is unlikely to occur, then the relevant fault is not considered.

Components such as thyristors and triacs are not subjected to fault condition f).

Fault condition f) is applied to encapsulated and similar components if the circuit cannot be assessed by other methods.

NOTE Microprocessors are examples of integrated circuits.

Positive temperature coefficient resistors (PTC's) are not short-circuited if they are used within their manufacturer's declared specification.

In addition, each low-power circuit is short-circuited by connecting the low power point to the pole of the supply from which the measurements were made.

For simulation of the conditions, the tool is operated under the conditions specified in Clause 12, but at rated voltage or at the most unfavourable voltage within the rated voltage range.

When any of the fault conditions are simulated, the duration of the test is:

– *as specified in 12.4, but only if the fault cannot be recognized by the user, for example, change in temperature;*

– *as specified in 18.8, if the fault can be recognized by the user, for example, when the motor stops;*

– *until steady conditions are established, for circuits continuously connected to the supply mains, for example, stand-by circuits.*

In each case, the test is ended if interruption of the supply occurs within the tool.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

18.10.3 *Si la sécurité de l'outil dépend du fonctionnement d'un fusible miniature satisfaisant à la CEI 60127-3 pour l'une des conditions de défaut spécifiées en 18.10.2, l'essai est répété en remplaçant le fusible miniature par un ampèremètre. Si le courant mesuré*

– *ne dépasse pas 2,1 fois le courant assigné du fusible, le circuit n'est pas considéré comme étant protégé de manière adéquate et l'essai est effectué avec le fusible court-circuité;*
– *est au moins égal à 2,75 fois le courant assigné du fusible, le circuit est considéré comme étant protégé de manière adéquate;*
– *dépasse 2,1 fois le courant assigné du fusible, mais ne dépasse pas 2,75 fois ce courant, le fusible est court-circuité et l'essai est effectué*
    - *pour les fusibles à action rapide, pendant la période correspondante ou pendant 30 s, suivant la durée la plus courte;*
    - *pour les fusibles à fusion temporisée, pendant la période correspondante ou pendant 2 min, suivant la durée la plus courte.*

En cas de doute, la résistance maximale du fusible doit être prise en compte lors de la détermination du courant.

Les autres fusibles sont considérés comme étant des pièces volontairement faibles conformément à 18.2.

NOTE La vérification pour savoir si le fusible agit comme dispositif de protection est basée sur les caractéristiques de fusion spécifiées dans la CEI 60127-3, qui donne également les informations nécessaires pour calculer la résistance maximale du fusible.

18.10.4 Les outils comportant des dispositifs électroniques doivent être conçus de telle façon qu'un défaut dans l'équipement électronique ne crée pas un danger.

La vérification est effectuée en mettant en fonctionnement l'outil pendant 1 min, sous une tension égale à la tension assignée ou à la valeur moyenne de la plage assignée de tensions, sans charge et avec le dispositif électronique court-circuité.

L'essai est alors répété avec le dispositif électronique ouvert.

Après les essais de 18.10.1 à 18.10.4, l'outil ne doit présenter aucune détérioration due à une brûlure, à une détérioration mécanique affectant la sécurité et la protection contre les chocs électiques. Aucun courant circulant dans l'impédance de protection ne doit dépasser les limites spécifiées en 9.1.

Si l'outil comporte un dispositif pour limiter la vitesse en cas de défaut de fonctionnement correct du dispositif électronique, on considère que l'outil satisfait à l'essai si ce dispositif fonctionne pendant l'essai.

18.11 Les interrupteurs ou autres dispositifs d'inversion moteur doivent supporter les contraintes survenant lorsque le sens de rotation est inversé dans les conditions de marche, si un tel changement est possible en utilisation normale.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

L'outil est mis en fonctionnement à une tension égale à la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage assignée de tensions, sans charge, le dispositif pour inverser le sens de rotation étant dans une position telle que le rotor tourne dans une direction à pleine vitesse.

Le sens de rotation est alors inversé, le dispositif ne restant pas dans une position «arrêt» intermédiaire.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

18.10.3 *If safety of the tool depends upon the operation of a miniature fuse-link complying with IEC 60127-3 during any of the fault conditions specified in 18.10.2, the test is repeated but with the miniature fuse-link replaced by an ammeter. If the current measured*

– *does not exceed 2,1 times the rated current of the fuse-link, the circuit is not considered to be adequately protected and the test is carried out with the fuse-link short-circuited;*

– *is at least 2,75 times the rated current of the fuse-link, the circuit is considered to be adequately protected;*

– *is between 2,1 times and 2,75 times the rated current of the fuse-link, the fuse-link is short-circuited and the test is carried out*

  - *for the relevant period or for 30 s, whichever is the shorter, for quick acting fuse-links;*
  - *for the relevant period or for 2 min, whichever is the shorter, for time lag fuse-links.*

In case of doubt, the maximum resistance of the fuse-link has to be taken into account when determining the current.

Other fuses are considered to be intentionally weak parts in accordance with 18.2.

NOTE The verification whether the fuse-link acts as a protecting device is based on the fusing characteristics specified in IEC 60127-3, which also gives the information necessary to calculate the maximum resistance of the fuse-link.

18.10.4 Tools incorporating electronic devices shall be so designed that, in the event of a failure in the electronic equipment, this shall not result in a hazard.

Compliance is checked by operating the tool for 1 min, at a voltage equal to the rated voltage or the mean value of the voltage range, at no-load with the electronic device short-circuited.

The test is then repeated with the electronic device open-circuited.

Following the tests of 18.10.1 to 18.10.4, the tool shall show no damage due to fire, mechanical damage impairing safety and protection against electric shock. Any current flowing through protective impedance shall not exceed the limits specified in 9.1.

Where the tool incorporates a device for limiting speed should the electronic device fail to operate, the tool is considered to have withstood the test when the said speed-limiting device operates during the test.

18.11 Switches or other devices for motor reversal shall withstand the stresses occurring when the sense of rotation is reversed under running conditions where such a reversal is possible in normal use.

Compliance is checked by the following test:

The tool is operated at a voltage equal to rated voltage, or at the upper limit of the rated voltage range, at no-load; the device for reversing the sense of rotation being in such a position that the rotor rotates in one direction at full speed.

The direction of the rotation is then reversed, without the device resting in an intermediate "off" position.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Cette séquence de fonctionnement est effectuée 25 fois.

Après l'essai, il ne doit se produire aucun défaut électrique ou mécanique au niveau de l'interrupteur.

18.12 Un outil de la classe I utilisant des parties de classe II (voir 5.10) ou un outil de la classe II doit pouvoir fonctionner dans des conditions de surcharge extrêmes sans mettre en cause la protection contre le choc électrique.

La vérification est effectuée par l'essai suivant sur un échantillon séparé.

Tous les fusibles, coupe-circuit thermiques, dispositifs de protection contre les surcharges et les dispositifs analogues spécifiés en 18.1 qui sont accessibles par l'utilisateur sans l'aide d'un outil doivent être court-circuités.

L'échantillon est connecté à un circuit de 12 kVA minimum. L'outil est chargé à 160 % de son courant de charge normal soit pendant 15 min soit jusqu'à ce que les circuits ouverts de l'outil ou une flamme apparaissent. Si l'outil ne fonctionne pas à 160 %, il est calé pendant 15 min ou jusqu'à ce que les circuits ouverts de l'outil ou une flamme apparaissent. Si de telles conditions se produisent, mettre l'outil hors tension immédiatement et, si des flammes apparaissent, les éteindre immédiatement avec un extincteur au CO_2. Le courant de fuite entre les parties actives et les parties accessibles, mesuré conformément à l'Article 13,est contrôlé pendant tout l'essai et après l'essai jusqu'à la stabilisation du courant de fuite ou à sa diminution. Le courant de fuite ne doit pas dépasser 2 mA.

Après que l'outil est revenu à température ambiante, on réalise un essai de rigidité diélectrique selon l'Article 15 entre les parties actives et les parties accessibles comme suit:

– *Si un outil ne fonctionne pas après 15 min, appliquer un essai de rigidité diélectrique à 1 500 V.*
– *Si un outil fonctionne après 15 min appliquer un essai de rigidité diélectrique à 2 500 V.*

19 Dangers mécaniques

19.1 Les parties mobiles et autres parties dangereuses doivent, dans la mesure où cela est compatible avec l'emploi et le fonctionnement de l'outil, être disposées ou enfermées de façon qu'en utilisation normale une protection appropriée des personnes contre les accidents soit assurée.

Les enveloppes de protection, les couvercles, les protecteurs et les éléments analogues doivent avoir une résistance mécanique suffisante pour leur utilisation prévue. Ils ne doivent pouvoir être retirés qu'à l'aide d'un outil.

Lorsqu'il est utilisé comme protection de l'organe de travail, le protecteur doit avoir un dispositif de réglage convenable et facilement accessible, afin de minimiser l'accès aux parties dangereuses.

L'utilisation et le réglage d'un protecteur ne doivent pas créer d'autres dangers, par exemple en réduisant ou obstruant la vue de l'opérateur, en dissipant de la chaleur ou en provoquant d'autres dangers prévisibles.

Tous les organes de travail, y compris les éléments ou accessoires prévus comme une partie de l'outil, doivent être protégés de telle façon qu'ils ne puissent pas créer de dangers pendant leur utilisation normale en mouvement ou au repos, en dehors des contraintes normales de travail de l'outil.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

This operation sequence is performed 25 times.

After the test, the switch shall have no electrical or mechanical failure.

18.12 A class I tool employing class II construction (see 5.10) or a class II tool shall be able to operate under extreme overload conditions without impairing protection against electric shock.

Compliance is checked by the following test on a separate sample.

All fuses, thermal cut-outs, overload protectors and the like specified in 18.1 that are accessible to the user without the aid of a tool shall be shorted.

The sample is connected to a minimum 12 kVA circuit. The tool is loaded to 160 % of normal load current for either 15 min or until the tool open-circuits or flame appears. If the tool will not operate at 160 %, the tool is stalled for 15 min or until the tool open-circuits or flame appears. If either condition occurs, immediately de-energise the tool and, if flames appear, extinguish with CO_2 extinguisher. The leakage current between live parts and accessible parts, measured in accordance with Clause 13, is monitored throughout the test and after the test until leakage current has stabilized or decreases. Leakage current shall not exceed 2 mA.

After the tool is cooled to room temperature, an electric strength test per Clause 15 is performed between live parts and accessible parts as follows:

– *If a tool does not operate after 15 min, apply a 1 500 V electric strength test.*
– *If a tool operates after 15 min, apply a 2 500 V electric strength test.*

19 Mechanical hazards

19.1 Moving and other dangerous parts shall, as far as is compatible with the use and mode of function of the tool, be so arranged or enclosed that, in normal use, adequate protection against injury is provided.

Protective enclosures, covers, guards and the like shall possess adequate mechanical strength for their intended purpose. They shall not be removable without the aid of a tool.

When used as protection of the working element, the guard shall have an easily accessible means of accurate adjustment with the objective of minimizing access to the dangerous parts.

The use and adjustment of a guard shall not create other dangers, for example by reducing or obstructing the operator's view, by transferring heat, or causing other predictable hazards.

All working elements, including special features or attachments intended as part of the tool, shall be secured so that they cannot create dangers during normal use by moving, or being released, out of the normal working constraints of the tool.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE 1 De tels dangers peuvent être provoqués par des vibrations, une inversion de mouvement ou un frein électrique.

La vérification est effectuée par examen, par les essais de l'Article 20 et par un essai au moyen d'un doigt d'épreuve analogue à celui représenté sur la Figure 1. Il ne doit pas être possible de toucher des parties mobiles dangereuses avec ce doigt. Cet essai n'est pas applicable aux ouvertures prévues pour récupérer les poussières sans dispositifs collecteurs de poussière, telles qu'elles sont testées conformément à 19.3.

NOTE 2 Dans certains cas, spécifiés dans la partie 2 pertinente, un doigt d'essai rigide ayant les mêmes dimensions que le doigt d'essai de la Figure 1, mais sans aucune articulation, est utilisé.

19.2 Les parties accessibles susceptibles d'être touchées pendant l'utilisation normale doivent être exemptes de bords tranchants, bavures, aspérités et éléments analogues.

La conformité est vérifiée par examen.

19.3 Il ne doit pas être possible d'atteindre les parties mobiles par les ouvertures prévues pour des collecteurs de poussières, lorsque ceux-ci sont enlevés.

La vérification est effectuée par un essai au moyen d'un doigt d'épreuve analogue à celui représenté sur la Figure 1. Il ne doit pas être possible de toucher des parties mobiles dangereuses avec le doigt d'épreuve par les ouvertures prévues pour récupérer les poussières après avoir retiré les parties amovibles.

19.4 Les outils doivent posséder des surfaces de préhension appropriées pour assurer une manipulation en toute sécurité pendant l'utilisation.

La conformité est vérifiée par examen.

19.5 Les outils doivent être conçus et construits de manière à permettre, si nécessaire, une vérification visuelle du contact de l'outil tranchant avec la pièce à usiner.

La conformité est vérifiée par examen.

19.6 Pour tous les outils où la partie 2 correspondante nécessite que l'outil porte l'indication de la vitesse assignée à vide, la vitesse à vide de l'arbre à la tension assignée ou à la limite supérieure de la tension assignée ne doit pas dépasser 110 % de la vitesse assignée à vide.

La vérification est effectuée en mesurant la vitesse de l'arbre après avoir fait fonctionner l'appareil sans charge pendant 5 min.

20 Résistance mécanique

20.1 Les outils doivent avoir une résistance mécanique suffisante et doivent être construits de manière à pouvoir supporter les contraintes mécaniques susceptibles de se produire en usage normal.

La vérification est effectuée par les essais de 20.2, 20.3 et 20.4.

Après l'essai, l'outil doit résister à l'essai de rigidité diélectrique de l'Article 15 et ne doit présenter aucun dommage qui pourrait compromettre la conformité à la présente norme; en particulier, les parties actives ne doivent pas être devenues accessibles comme spécifié à l'Article 9.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

NOTE 1 Such dangers might be caused by vibration, reversal of motion, or electric braking.

Compliance is checked by inspection, by the tests of Clause 20 and by means of a test using the standard test finger shown in Figure 1. It shall not be possible to touch dangerous moving parts with this finger. This test is not applicable for dust collection openings with the dust collection devices removed, as they are tested in accordance with 19.3.

NOTE 2 In some cases, specified in the relevant part 2, a rigid test finger with the same dimensions of the test finger in Figure 1, but without any articulation, is used.

19.2 Accessible parts likely to be touched during normal use shall be free from sharp edges, burrs, flashes and the like.

Compliance is checked by inspection.

19.3 It shall not be possible to reach the moving parts with the provisions for dust collection removed, if any.

Compliance is checked by a test with the rigid finger shown in Figure 1. It shall not be possible to touch dangerous moving parts with the test finger through dust collection openings after the removing of the removable provisions.

19.4 Tools shall have adequate grasping surfaces to ensure safe handling during use.

Compliance is checked by inspection.

19.5 Tools shall be designed and constructed to allow, where necessary, a visual check of the contact of the cutting tool with the workpiece.

Compliance is checked by inspection.

19.6 For all tools where the relevant part 2 requires the tool to be marked with the rated no-load speed, the no-load speed of the spindle at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage shall not exceed 110 % of the rated no-load speed.

Compliance is checked by measuring the speed of the spindle after the tool has been operating for 5 min at no-load.

20 Mechanical strength

20.1 Tools shall have adequate mechanical strength, and shall be so constructed that they withstand such rough handling as may be expected in normal use.

Compliance is checked by the tests specified in 20.2, 20.3 and 20.4.

Following the tests, the tool shall withstand an electric strength test as specified in Clause 15, and shall show no damage which could impair compliance with this standard; in particular, live parts shall not have become accessible, as specified in Clause 9.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Une détérioration de la peinture, de faibles enfoncements qui ne réduisent pas les lignes de fuite ou les distances dans l'air au-dessous des valeurs spécifiées en 28.1 et de petites ébréchures qui n'affectent pas la protection contre les chocs ou l'humidité ne sont pas retenus.

La fonction des dispositifs mécaniques de sécurité ne doit pas être altérée.

Des fissures non visibles à l'œil nu et des fissures superficielles dans des matières moulées en fibre renforcée et matières analogues sont ignorées.

Si une enveloppe décorative est doublée par une enveloppe intérieure, il n'est pas tenu compte du bris de l'enveloppe décorative si l'enveloppe intérieure satisfait à l'essai après l'enlèvement de l'enveloppe décorative.

20.2 *Des coups sont appliqués à l'outil au moyen de l'appareil de choc à ressort conformément à l'Article 5 de la CEI 60068-2-75.*

Le ressort est réglé de telle façon que le marteau frappe avec l'énergie d'impact indiquée au Tableau 4.

Tableau 4 – Energies d'impact

Parties à essayer	**Energie d'impact** Nm
Porte-balais	0,5 ± 0,05
Autres parties	1,0 ± 0,05

Trois coups sont appliqués en chaque point de l'enveloppe présumé faible.

Si nécessaire, les coups sont également appliqués aux dispositifs de protection, aux poignées, aux leviers, aux boutons et aux organes analogues.

20.3 *Un outil doit résister à trois chutes d'une hauteur d'un mètre sur une surface en béton. L'échantillon doit être positionné de manière à faire varier le point d'impact.*

20.4 Les porte-balais et leurs capots doivent avoir une résistance mécanique suffisante.

La vérification est effectuée par examen et, en cas de doute, en enlevant et en replaçant les balais 10 fois, le couple de torsion appliqué en serrant le capot étant celui indiqué dans le Tableau 5.

Tableau 5 – Couples d'essai

Largeur de la lame du tournevis mm	**Couple** Nm
Inférieure ou égale à 2,8	0,4
Comprise entre 2,8 et 3,0 inclus	0,5
Comprise entre 3,0 et 4,1 inclus	0,6
Comprise entre 4,1 et 4,7 inclus	0,9
Comprise entre 4,7 et 5,3 inclus	1,0
Comprise entre 5,3 et 6,0 inclus	1,25

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Damage to the finish, small dents which do not reduce creepage distances or clearances below the values specified in 28.1, or small chips which do not adversely affect protection against shock or moisture are neglected.

The function of mechanical safety devices shall not be impaired thereby.

Cracks not visible to the naked eye and surface cracks in fibre-reinforced mouldings and the like are ignored.

If a decorative cover is backed by an inner cover, a fracture of the decorative cover is neglected when the inner cover withstands the test after removal of the decorative cover.

20.2 *Blows are applied to the tool by means of the spring-operated impact test apparatus according to Clause 5 of IEC 60068-2-75.*

The spring is so adjusted that it causes the hammer to strike with an impact energy as shown in Table 4.

Table 4 – Impact energies

Parts to be tested	**Impact energy** Nm
Brush caps	0,5 ± 0,05
Other parts	1,0 ± 0,05

Three blows are applied to every point of the enclosure which is likely to be weak.

Where necessary, blows are also applied to protective devices, handles, levers, knobs and the like.

20.3 *A hand-held tool shall withstand being dropped three times on a concrete surface from a height of 1 m. The sample shall be positioned to vary the point of impact.*

20.4 Brush holders and their caps shall have adequate mechanical strength.

Compliance is checked by inspection and, in case of doubt, by removing and replacing the brushes 10 times, the torque applied when tightening the cap being as shown in Table 5.

Table 5 – Test torques

Blade width of test screwdriver mm	**Torque** Nm
Up to and including 2,8	0,4
Over 2,8 up to and including 3,0	0,5
Over 3,0 up to and including 4,1	0,6
Over 4,1 up to and including 4,7	0,9
Over 4,7 up to and including 5,3	1,0
Over 5,3 up to and including 6,0	1,25

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Après cet essai, le porte-balais ne doit présenter aucune détérioration nuisant à son utilisation ultérieure, le filet éventuel ne doit pas être endommagé et le capot ne doit présenter aucune craquelure.

La largeur de la lame du tournevis d'essai doit être aussi large que possible, mais ne doit pas dépasser la longueur de la fente dans le capot. Toutefois, si le diamètre du filetage est plus petit que la longueur de la fente, la largeur de la lame ne doit pas dépasser le diamètre du filtrage. Le couple ne doit pas être appliqué par secousses.

20.5 Pour tous les outils qui sont susceptibles de couper des fils dissimulés ou leur propre câble, les poignées et les surfaces de préhension, telles que spécifiées dans le manuel d'instructions, doivent avoir une résistance mécanique adéquate afin de fournir une isolation entre la zone de préhension et l'arbre de sortie.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Un échantillon séparé, à l'initiative du fabricant, doit être soumis à un seul impact sur chaque poignée et chaque surface de préhension recommandée. Les impacts sont réalisés à partir d'une hauteur de 1 m sur une surface en béton, suivis d'un essai de rigidité diélectrique conformément à l'Article 15 en utilisant 1 250 V en courant alternatif entre les surfaces de préhension en contact avec la feuille et l'arbre de sortie de l'outil.

21 Construction

21.1 Les outils qui peuvent être adaptés à différentes tensions ou réglés à différentes vitesses doivent être construits de telle façon qu'une modification accidentelle du réglage ne risque pas de se produire, si un tel changement peut créer un danger.

La vérification est effectuée par examen et par un essai manuel.

21.2 Les outils doivent être construits de telle façon qu'une modification accidentelle du réglage des dispositifs de commande ne risque pas de se produire.

La vérification est effectuée par un essai manuel.

21.3 Il ne doit pas être possible d'enlever, sans l'aide d'un outil, des parties qui assurent le degré de protection requis contre l'humidité.

La vérification est effectuée par un essai manuel.

21.4 Si les poignées, les boutons et les organes analogues sont utilisés pour indiquer la position des interrupteurs ou de composants analogues, ils ne doivent pas pouvoir être montés dans une position incorrecte, si cela risque d'entraîner un danger.

La vérification est effectuée par examen et par un essai manuel.

21.5 Le remplacement d'un câble souple exigeant le déplacement d'un interrupteur qui sert également de bornes pour conducteurs externes doit être possible sans soumettre des conducteurs internes à des contraintes exagérées; après le repositionnement de l'interrupteur et avant le remontage de l'outil, il doit être possible de vérifier si les conducteurs internes sont correctement disposés.

La vérification est effectuée par examen et par un essai manuel.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

After this test, the brush holder shall show no damage impairing its further use, the thread, if any, shall not be damaged and the cap shall show no cracks.

The blade width of the test screwdriver shall be as large as possible, but shall not exceed the length of the recess in the cap. If, however, the thread diameter is smaller than the length of the recess, the blade width shall not exceed this said diameter. The torque shall not be applied in jerks.

20.5 For all tools that are likely to cut into concealed wiring or their own cord, handles and grasping surfaces, as specified in the instruction manual, shall have adequate mechanical strength in order to provide insulation between the grasping area and the output shaft.

Compliance is checked by the following test:

A separate sample, at the discretion of the manufacturer, is to be subjected to a single impact on each handle and each recommended grasping surface. The impacts are carried out from a height of 1 m onto a concrete surface followed by an electric strength test according to Clause 15 using 1 250 V a.c. between the grasping surfaces in contact with foil and the output shaft of the tool.

21 Construction

21.1 Tools which can be adjusted to suit different voltages, or to different speeds, shall be so constructed that accidental changing of the setting is unlikely to occur, if such a change might result in a hazard.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

21.2 Tools shall be so constructed that accidental changing of the setting of control devices is unlikely to occur.

Compliance is checked by manual test.

21.3 It shall not be possible to remove parts which ensure the required degree of protection against moisture without the aid of a tool.

Compliance is checked by manual test.

21.4 If handles, knobs and the like are used to indicate the position of switches or similar components, it shall not be possible to fix them in a wrong position if this might result in a hazard.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

21.5 Replacement of a flexible cable or cord requiring the moving of a switch which acts also as a terminal for external conductors shall be possible without subjecting internal wiring to undue stress; after repositioning the switch, and before reassembling the tool, it shall be possible to verify whether the internal wiring is correctly positioned.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

21.6 Le bois, le coton, la soie, le papier ordinaire et les matériaux fibreux ou hygroscopiques analogues ne doivent pas être utilisés comme isolants, sauf s'ils sont imprégnés.

Une matière isolante est considérée comme imprégnée si un isolant approprié comble significativement les interstices entre les fibres de la matière.

La conformité est vérifiée par examen.

21.7 L'amiante ne doit pas être utilisé dans la construction des outils.

La conformité est vérifiée par examen.

21.8 Les courroies d'entraînement ne sont pas considérées comme assurant le niveau requis d'isolation électrique.

Cette exigence ne s'applique pas si l'outil est muni d'une courroie dont la conception spéciale empêche tout remplacement non approprié.

La conformité est vérifiée par examen.

21.9 Les cloisons isolantes des outils de la classe II, et les parties des outils de la classe II qui constituent une isolation supplémentaire ou renforcée et qui risquent d'être oubliées lors du remontage après des opérations d'entretien, doivent être:

– soit fixées de façon à ne pas pouvoir être enlevées sans être sérieusement endommagées;
– soit conçues de telle façon qu'elles ne puissent pas être replacées dans une position incorrecte, et que, si elles sont oubliées, l'outil ne puisse pas fonctionner ou soit manifestement incomplet.

La vérification est effectuée par examen et par un essai manuel.

Les opérations d'entretien comprennent le remplacement des câbles souples fixés à demeure et des interrupteurs.

Cette exigence est satisfaite si la cloison est fixée de telle façon qu'elle ne puisse être enlevée qu'en la cassant ou en la coupant.

Une fixation au moyen de rivets est admise, pourvu qu'il ne soit pas nécessaire d'enlever les rivets pour remplacer des balais, des condensateurs, des interrupteurs, des câbles souples fixés à demeure et des composants analogues.

Une fixation au moyen d'un adhésif est admise seulement si la résistance mécanique du joint est au moins égale à celle de la cloison.

Un revêtement interne approprié en matériau isolant ou une couche isolante intérieure appropriée sur les enveloppes métalliques est considéré comme constituant une cloison isolante, pourvu que la couche ne puisse pas être enlevée facilement par grattage.

Pour les outils de la classe II, un manchon sur un conducteur interne isolant autre que le conducteur d'un câble souple extérieur, est considéré comme constituant une cloison isolante appropriée, s'il ne peut être enlevé qu'en le cassant ou en le coupant, ou s'il est fixé à ses deux extrémités.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

21.6 Wood, cotton, silk, ordinary paper and similar fibrous or hygroscopic material shall not be used as insulation, unless impregnated.

Insulating material is considered to be impregnated if the interstices between the fibres of the material are substantially filled with a suitable insulant.

Compliance is checked by inspection.

21.7 Asbestos shall not be used in the construction of tools.

Compliance is checked by inspection.

21.8 Driving belts shall not be relied upon to provide the required level of insulation.

This requirement does not apply if the tool incorporates a special design of belt which prevents inappropriate replacement.

Compliance is checked by inspection.

21.9 Insulating barriers of class II tools, and parts of class II tools which serve as supplementary insulation or reinforced insulation, and which might be omitted during reassembly after servicing, shall either:

– be fixed in such a way that they cannot be removed without being seriously damaged; or

– be so designed that they cannot be replaced in an incorrect position, and that, if they are omitted, the tool is rendered inoperable or manifestly incomplete.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

Servicing includes replacement of components such as supply cords and switches.

This requirement is met if the barrier is so fixed that it can only be removed by breaking or cutting.

Fixing by means of rivets is allowed, provided that these rivets need not be removed when replacing the brushes, capacitors, switches, non-detachable flexible cables and cords and the like.

Fixing by means of an adhesive is only allowed if the mechanical strength of the joint is equal to that of the barrier.

An adequate internal lining of insulation material, or an adequate internal insulating coating on metal enclosures, is considered to be an insulating barrier provided that the coating cannot easily be removed by scraping.

For class II tools, a sleeve on an insulated internal conductor, other than the core of an external flexible cable or cord, is considered to be an adequate insulating barrier, if it can only be removed by breaking or cutting, or if it is clamped at both ends.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Une laque ordinaire à l'intérieur des enveloppes métalliques, un vernis, du papier souple enduit de résine ou des matériaux analogues ne sont pas considérés comme une cloison isolante.

21.10 A l'intérieur de l'outil, la gaine d'un câble souple ne doit être utilisée comme isolation supplémentaire qu'à l'endroit où elle n'est pas soumise à des contraintes mécaniques ou thermiques excessives.

La conformité est vérifiée par examen.

21.11 Une fente de plus de 0,3 mm de largeur au joint d'assemblage d'une isolation supplémentaire ne doit pas coïncider avec une fente similaire dans l'isolation principale, et une telle fente dans une isolation renforcée ne doit pas permettre l'accès direct aux parties actives.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

21.12 Les outils de la classe I doivent être construits de telle façon que si des fils, des vis, des écrous, des rondelles, des ressorts ou des pièces analogues se desserrent ou se détachent, ils ne puissent pas se placer dans une position telle que les parties métalliques accessibles deviennent actives.

Les outils de la classe II ou les parties de classe II doivent être construits de telle façon que si l'une quelconque de telles parties se desserre ou se détache, elle ne puisse pas se placer dans une position telle que les lignes de fuite ou les distances dans l'air sur une isolation supplémentaire ou une isolation renforcée soient réduites à moins de 50 % des valeurs spécifiées en 28.1.

Les outils de la classe II ou les parties de classe II, autres que ceux du type à isolation enveloppante, doivent comporter des cloisons isolantes séparant les parties métalliques accessibles des parties du moteur et des autres parties actives.

Pour les outils de la classe I, cette exigence peut être satisfaite par la présence de cloisons, ou par la fixation appropriée des parties et en prévoyant des lignes de fuite et des distances dans l'air suffisamment grandes.

Il est admis que deux parties indépendantes ne se desserrent pas ou ne se détachent pas simultanément. Pour les connexions électriques, des rondelles élastiques ne sont pas considérées adéquates pour empêcher le desserrage des parties.

Les conducteurs sont considérés comme susceptibles de se détacher des bornes ou des connexions soudées, à moins qu'ils ne soient maintenus en place à proximité de la borne ou de la connexion soudée, indépendamment de la connexion dans la borne ou de la soudure.

Des conducteurs rigides courts ne sont pas considérés comme susceptibles de s'échapper d'une borne, s'ils restent en position lorsque la vis de la borne est desserrée.

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et par un essai manuel.

21.13 L'isolation supplémentaire et l'isolation renforcée doivent être conçues ou protégées de telle façon qu'elles ne soient pas susceptibles d'être affectées par la pollution, ou par la poussière produite par l'usure d'organes internes de l'outil, au point que les lignes de fuite et les distances dans l'air soient réduites au-dessous des valeurs spécifiées en 28.1.

La matière céramique non fortement comprimée, les matières analogues ainsi que les perles isolantes seules ne doivent pas être utilisées comme isolation supplémentaire ou isolation renforcée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Ordinary lacquering on the inside of metal enclosures, varnished cambric, flexible resin-bonded paper, or the like are not considered to be insulating barriers.

21.10 Inside the tool, the sheath (jacket) of a flexible cable or cord shall only be used as supplementary insulation where it is not subject to undue mechanical or thermal stresses.

Compliance is checked by inspection.

21.11 Any assembly gap with a width greater than 0,3 mm in supplementary insulation shall not be coincidental with any such gap in basic insulation, neither shall any such gap in reinforced insulation give direct access to live parts.

Compliance is checked by inspection and measurement.

21.12 Class I tools shall be so constructed that, should any wire, screw, nut, washer, spring or similar part become loose or fall out of position, it cannot become so disposed that accessible metal is made live.

Class II tools or class II constructions shall be so constructed that, should any such part become loose or fall out of position, it cannot become so disposed that creepage distances or clearances over supplementary insulation or reinforced insulation are reduced to less than 50 % of the values specified in 28.1.

Class II tools or class II constructions, other than those of the all-insulated type, shall be provided with insulating barriers between accessible metal and motor parts and other live parts.

For class I tools, this requirement can be met by the provision of barriers, or by fixing the parts adequately, and by providing sufficiently large creepage distances and clearances.

It is not to be expected that two independent parts will become loose or fall out of position at the same time. For electrical connections, spring washers are not considered to be adequate for preventing the loosening of the parts.

Wires are considered as likely to become free from terminals or soldered connections, unless they are held in place near to the terminal or termination, independent of the terminal connection or solder.

Short rigid wires are not regarded as liable to come away from a terminal, if they remain in position when the terminal screw is loosened.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by manual test.

21.13 Supplementary insulation and reinforced insulation shall be so designed or protected that they are not likely to be impaired by deposition of dirt, or by dust resulting from wear of parts within the tool, to such an extent that creepage distances or clearance are reduced below the values specified in 28.1.

Ceramic material not tightly sintered and similar materials, and beads alone, shall not be used as supplementary insulation or reinforced insulation.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les éléments en caoutchouc naturel ou synthétique utilisés comme isolation supplémentaire doivent résister au vieillissement ou être disposés et dimensionnés de façon que les lignes de fuite ne soient pas réduites au-dessous des valeurs spécifiées en 28.1, même si des craquelures se produisent.

Un matériau isolant dans lequel les fils chauffants sont enrobés est considéré comme isolation principale et ne doit pas être utilisé comme isolation renforcée.

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et, pour le caoutchouc, par l'essai suivant:

Les parties en caoutchouc sont vieillies à une température de (100 ± 2) °C pendant 70 h. Après l'essai, les outils sont examinés et ne doivent pas présenter de craquelure visible à l'œil nu.

NOTE En cas de doute concernant des matériaux autres que le caoutchouc, d'autres essais peuvent être effectués.

21.14 Les outils doivent être construits de façon que les conducteurs internes, les enroulements, les collecteurs, les bagues et les organes analogues, et l'isolation en général, ne soient pas exposés aux huiles, aux graisses et substances similaires.

Toutefois, si la construction est telle que l'isolation est exposée à des substances telles que huiles ou graisses, comme dans les engrenages et organes analogues, la substance doit avoir des propriétés isolantes appropriées de façon à ne pas compromettre la conformité avec la norme et ne doit pas détériorer l'isolation.

La vérification est effectuée par examen et par les essais correspondants de la présente norme.

21.15 Il ne doit pas être possible d'avoir accès aux balais sans l'aide d'un outil.

Les porte-balais du type à vis doivent être conçus de façon que, lorsqu'on les serre, deux surfaces soient pressées l'une contre l'autre.

Les porte-balais, qui maintiennent les balais dans leur position au moyen d'un dispositif de blocage, doivent être conçus de façon que le blocage ne dépende pas de la tension du ressort du balai si un desserrage du dispositif de blocage peut rendre actives des parties métalliques accessibles.

Les porte-balais du type à vis qui sont accessibles de l'extérieur de l'outil doivent être en matière isolante ou être recouverts de matière isolante d'une résistance mécanique et d'une rigidité diélectrique suffisantes; ils ne doivent pas faire saillie par rapport à la surface externe de l'outil.

La vérification est effectuée par examen et par un essai manuel, les propriétés de la matière isolante étant vérifiées:

– *par l'essai de 20.2 et 20.4, pour les porte-balais du type à vis qui sont accessibles de l'extérieur de l'outil;*
– *par les essais spécifiés pour l'isolation supplémentaire, pour les outils de la classe I et de la classe III;*
– *par les essais spécifiés pour l'isolation renforcée, pour les outils de la classe II.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Parts of natural or synthetic rubber used as supplementary insulation shall be resistant to ageing, or be so arranged and dimensioned that creepage distances are not reduced below the values specified in 28.1, even if cracks occur.

Insulating material in which heating conductors are embedded serves as basic insulation, and shall not be used as reinforced insulation.

Compliance is checked by inspection, by measurement and, for rubber, by the following test:

Parts of rubber are aged at a temperature of (100 ± 2) °C for 70 h. After the test, the samples are examined, and shall show no crack visible to the naked eye.

NOTE In case of doubt with regard to materials other than rubber, special tests may be made.

21.14 Tools shall be so constructed that internal wiring, windings, commutators, slip rings and the like, and insulation in general, are not exposed to oil, grease or similar substances.

If the construction necessitates that insulation be exposed to oil or grease or similar substance, as in gears and the like, the oil or grease or substance shall have adequate insulating properties so that compliance with the standard is not impaired, and shall have no effect on insulation.

Compliance is checked by inspection and by the tests of this standard.

21.15 It shall not be possible to gain access to brushes without the aid of a tool.

Screw-type brush-caps shall be so designed that, when tightening, two surfaces are clamped together.

Brush-holders, which retain the brushes in position by means of a locking device, shall be so designed that the locking does not depend upon the brush-spring tension, if the loosening of the locking device might make accessible metal parts live.

Screw-type brush-caps, which are accessible from the outside of the tool, shall be of insulating material, or be covered with insulating material of adequate mechanical and electrical strength; they shall not project beyond the surrounding surface of the tool.

Compliance is checked by inspection and by manual test, the properties of the insulating material being verified:

– *by the tests of 20.2 and 20.4 for screw-type brush-caps which are accessible from the outside of the tool;*
– *by the tests specified for supplementary insulation for class I tools and class III tools;*
– *by the tests specified for reinforced insulation for class II tools.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

21.16 Les outils utilisant des systèmes liquides doivent protéger l'utilisateur contre le risque supplémentaire de chocs dû à la présence de liquide dans des conditions d'utilisation normale et aux défauts du système liquide.

Les outils utilisant des systèmes liquides doivent être soit:

- de la classe III; ou
- de la classe II ou de la classe I et être équipés d'un dispositif à courant différentiel résiduel et être conformes à 14.4, 14.5 et 14.6, ou
- de la classe I ou de la classe II pour être utilisés en combinaison avec un transformateur d'isolement et être conformes à 14.4 et 14.5.

La conformité est vérifiée par examen.

21.17 Les interrupteurs et les boutons de réarmement des dispositifs de commande sans réarmement automatique doivent être situés de façon qu'un fonctionnement accidentel ne risque pas de se produire.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai suivant:

L'outil est connecté à l'alimentation, placé dans toutes les positions possibles et tiré sur une surface horizontale.

Un fonctionnement inattendu de l'interrupteur ne doit pas alors se produire.

21.18 Les outils, autres que ceux pourvus d'un axe flexible, doivent être munis d'un interrupteur de secteur relié au réseau qui peut être mis en «position arrêt» par l'utilisateur sans avoir à relâcher sa prise sur l'outil. Lorsqu'un interrupteur est pourvu d'un dispositif de verrouillage, pour le bloquer en position marche, l'exigence de 21.18 est considérée comme satisfaite à condition qu'il se déverrouille automatiquement en actionnant la manette ou un autre organe de manœuvre.

La vérification est effectuée par examen et par un essai manuel.

21.18.1 Lorsqu'il existe un risque associé au fonctionnement en continu, l'interrupteur ne doit pas être équipé d'un dispositif de verrouillage en position marche et il ne doit pas rester en position marche lorsque la manette est relâchée. Cela doit être indiqué dans la partie 2 applicable.

21.18.2 Lorsqu'il existe un risque associé à un démarrage involontaire, l'interrupteur doit être équipé d'un dispositif de verrouillage en position arrêt. Cela doit être indiqué dans la partie 2 applicable.

Les outils doivent être conçus de façon que la protection contre les chocs électriques ne soit pas affectée si des vis destinées à être remplacées par l'extérieur lors d'une opération d'entretien sont remplacées par des vis plus longues.

La vérification est effectuée en introduisant, sans force appréciable, des vis plus longues; ensuite, les lignes de fuite et les distances dans l'air entre parties actives et parties métalliques accessibles ne doivent pas avoir été réduites au-dessous des valeurs spécifiées en 28.1.

21.20 Lorsque l'outil porte le premier chiffre du système IP, les exigences correspondantes de la CEI 60529 doivent être satisfaites.

La vérification est effectuée par les essais correspondants.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

21.16 Tools employing liquid systems shall protect the user against the increased risk of shock due to the presence of liquid under conditions of normal use and the faults of the liquid system.

Tools employing liquid systems shall be either:

- of class III construction;
- of class I or class II construction and be provided with a residual current device and comply with 14.4, 14.5 and 14.6; or
- of class I or class II construction and be designed for use in combination with an isolating transformer and comply with 14.4 and 14.5.

Compliance is checked by inspection.

21.17 Switches and reset buttons on non-self-resetting controls shall be so located that accidental operation is unlikely to occur.

Compliance is checked by inspection, and by the following test:

The tool is connected to the power supply, placed in any possible position and dragged across a horizontal surface.

Inadvertent operation of the switch shall not then occur.

21.18 Tools, other than those provided with a flexible shaft, shall be fitted with a mains switch which can be switched off by the user without releasing his grasp on the tool. When a switch has a locking arrangement to lock it in the “on” position, the requirement in 21.18 is considered as being met provided the switch unlocks automatically when the trigger or actuating member is actuated.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

21.18.1 Where there is a risk associated with continued operation, the switch shall not have any locking device to lock it in the “on” position and it shall not remain in the “on” position when the trigger is released. This shall be stated in the relevant part 2.

21.18.2 Where there is a risk associated with inadvertent starting, the switch shall have a locking device to lock it on the “off” position. This shall be stated in the relevant part 2.

21.19 Tools shall be so designed that the protection against electric shock is not affected when screws intended for replacement from the outside during routine servicing are replaced by screws having a greater length.

Compliance is checked by inserting longer screws, without appreciable force, after which creepage distances and clearances between live parts and accessible metal parts shall not have been reduced below the values specified in 28.1.

21.20 If the tool is marked with the first numeral of the IP system, the relevant requirements of IEC 60529 shall be fulfilled.

Compliance is checked by making the relevant tests.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

21.21 Les outils doivent être construits de telle façon qu'en utilisation normale il n'y ait pas de risque de choc électrique émanant des condensateurs chargés lorsque l'on touche les broches de la fiche de prise de courant. Les condensateurs ayant une capacité assignée inférieure ou égale à 0,1 µF ne sont pas considérés comme susceptibles d'entraîner un risque de choc électrique. Cette exigence ne s'applique pas aux condensateurs conformes aux exigences spécifiées pour l'impédance de protection en 9.1 et 21.36.

La vérification est effectuée par l'essai suivant qui est réalisé 10 fois.

L'outil est alimenté à la tension assignée.

L'interrupteur éventuel est alors mis en position «arrêt» et l'outil est déconnecté de l'alimentation au moyen de la prise femelle.

Une seconde après la déconnexion, la tension entre les broches de la fiche de prise de courant est mesurée avec un instrument qui ne modifie pas de façon appréciable la valeur à mesurer.

La tension ne doit pas dépasser 34 V.

21.22 Les parties non amovibles qui assurent le degré de protection nécessaire contre les chocs électriques, l'humidité et les contacts avec les parties mobiles doivent être fixées de manière sûre et doivent résister aux contraintes mécaniques susceptibles de se produire en utilisation normale.

Les dispositifs de fixation par encliquetage utilisés pour fixer ces parties doivent avoir une position de verrouillage évidente. Les propriétés de fixation de dispositifs de fixation par encliquetage utilisés dans des parties qui sont susceptibles d'être enlevées pour des opérations de maintenance ne doivent pas se détériorer.

La conformité est vérifiée par les essais suivants.

Les parties qui sont susceptibles d'être enlevées pour des opérations de maintenance sont démontées et assemblées 10 fois avant que l'essai ne soit effectué.

Les opérations de maintenance incluent le remplacement du câble d'alimentation.

L'outil est à la température ambiante. Toutefois, dans le cas où la conformité pourrait être affectée par la température, l'essai est aussi effectué immédiatement après que l'outil a été mis en fonctionnement dans les conditions spécifiées à l'Article 12.

L'essai est effectué sur toutes les parties susceptibles d'être amovibles, qu'elles soient ou non fixées par des vis, rivets ou organes analogues.

Une force est appliquée pendant 10 s, sans secousse, dans la direction la plus défavorable, aux surfaces du couvercle ou de la partie susceptibles d'être faibles. La valeur de la force est la suivante:

– *force de poussée* *50 N;*

– *force de traction*

a) si la forme de la partie est telle que les bouts des doigts ne puissent pas glisser facilement *50 N;*

b) si la saillie de la partie à saisir est inférieure à 10 mm dans la direction du retrait *30 N.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

21.21 Tools shall be so designed that in normal use there is no risk of electric shock from charged capacitors when touching the pins of the plug. Capacitors, having a rated capacitance less than or equal to 0,1 μF, are not considered to entail a risk of electric shock. This requirement does not apply to capacitors complying with the requirements for protective impedance specified in 9.1 and 21.36.

Compliance is checked by the following test, which is made 10 times.

The tool is operated at rated voltage.

The tool switch, if any, is then moved to the "off" position and the tool is disconnected from the supply by means of the plug.

One second after disconnection, the voltage between the pins of the plug is measured with an instrument which does not appreciably affect the value to be measured.

The voltage shall not exceed 34 V.

21.22 Non-detached parts, which provide the necessary degree of protection against electric shock, moisture, or contact with moving parts, shall be fixed in a reliable manner, and shall withstand the mechanical stress occurring in normal use.

Snap-in devices used for fixing such parts shall have an obvious locked position. The fixing properties of snap-in devices used in parts which are likely to be removed during servicing shall not deteriorate.

Compliance is checked by the following tests.

Parts which are likely to be removed during servicing are disassembled and assembled 10 times before the test is carried out.

Servicing includes replacement of the supply cord.

The tool is at room temperature. However, in cases where compliance may be affected by temperature, the test is also carried out immediately after the tool has been operated under the conditions specified in Clause 12.

The test is applied to all parts which are likely to be detachable, whether or not they are fixed by screws, rivets, or similar parts.

A force is applied without jerks for 10 s in the most unfavourable direction to those areas of the cover or part which are likely to be weak. The force is as follows:

- *push force* *50 N;*
- *pull force*

a) *if the shape of the part is such that the fingertips cannot easily slip off* *50 N;*

b) *if the projection of the part which is gripped is less than 10 mm in the direction of removal* *30 N.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La force de poussée est appliquée au moyen d'un doigt d'épreuve rigide de dimensions similaires au doigt d'épreuve de la Figure 1.

La force de traction est appliquée par un moyen approprié tel qu'une ventouse, de telle façon que les résultats d'essai ne soient pas affectés.

Pendant que l'essai de traction a) ou b) est effectué, l'ongle d'essai de la Figure 7 est inséré dans toute ouverture ou joint avec une force de 10 N. L'ongle d'essai est alors glissé sur le côté avec une force de 10 N; il n'est pas tordu ni utilisé comme un levier.

Si la forme de la partie concernée est telle que l'application d'une force axiale est improbable, aucune force de traction n'est exercée mais l'ongle d'essai de la Figure 7 est inséré dans toute ouverture ou joint avec une force de 10 N et est ensuite tiré pendant 10 s au moyen de la boucle avec une force de 30 N dans le sens du retrait.

Si le couvercle ou la partie peut être soumis à un effort de torsion, un couple tel que celui défini ci-dessous est appliqué en même temps que la force de traction ou de poussée:

- *pour les dimensions principales inférieures ou égales à 50 mm 2 Nm;*
- *pour les dimensions principales supérieures à 50 mm 4 Nm.*

Ce couple est également appliqué lorsque l'ongle d'essai est tiré au moyen de la boucle.

Si la saillie de la partie à saisir est inférieure à 10 mm, le couple ci-dessus est réduit à 50 % de la valeur.

Les parties ne doivent pas se détacher et doivent rester dans la position d'encliquetage.

21.23 Les poignées, les boutons, les manettes, les leviers et les organes analogues doivent être fixés de façon sûre de sorte qu'ils ne se desserrent pas en utilisation normale, si un tel desserrage peut entraîner un danger.

La vérification est effectuée par examen, par un essai manuel et en essayant d'enlever la poignée, le bouton, la manette ou le levier en appliquant une force axiale de 30 N pendant 1 min soit en poussant soit en tirant:

21.24 Les crochets et dispositifs analogues pour le rangement des câbles souples doivent être lisses et bien arrondis.

La conformité est vérifiée par examen.

21.25 Les parties transportant du courant et les autres parties métalliques dont la corrosion peut entraîner un danger doivent résister à la corrosion dans les conditions normales d'emploi.

La vérification est effectuée en s'assurant qu'après les essais de l'Article 30, ces parties ne présentent pas de signe de corrosion. L'acier inoxydable et les alliages similaires résistants à la corrosion, ainsi que l'acier plaqué, sont considérés comme satisfaisant à cette exigence.

NOTE L'incompatibilité des matériaux et les effets des échauffements sont des exemples de causes de corrosion.

21.26 Vacant

21.27 Les outils autres que ceux de la classe II ayant des parties dont la fiabilité dépend de la très basse tension de sécurité pour obtenir le degré nécessaire de protection contre le choc électrique doivent être construits de telle façon que l'isolation entre les parties alimentées en très basse tension de sécurité et d'autres parties actives satisfasse aux exigences pour la double isolation ou pour l'isolation renforcée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The push force is applied by means of a rigid test finger similar in dimensions to the standard test finger shown in Figure 1.

The pull force is applied by a suitable means such as a suction cup, so that the test results are not affected.

While the pull test of a) or b) is being applied, the test fingernail shown in Figure 7 is inserted in any aperture or joint with a force of 10 N. The fingernail is then slid sideways with a force of 10 N; it is not twisted or used as a lever.

If the shape of the part is such that an axial pull is unlikely, no pull force is applied, but the test fingernail shown in Figure 7 is inserted in any aperture or joint with a force of 10 N, and is then pulled for 10 s by means of the loop with a force of 30 N in the direction of removal.

If the cover or part is likely to be subjected to a twisting force, a torque as detailed below is applied at the same time as the pull or push force:

- *for major dimensions up to and including 50 mm 2 Nm;*
- *for major dimensions over 50 mm 4 Nm.*

This torque is also applied when the test fingernail is pulled by means of the loop.

If the projection of the part which is gripped is less than 10 mm, the above torque is reduced to 50 % of the value.

Parts shall not become detached, and they shall remain in the locked position.

21.23 Handles, knobs, grips, levers and the like shall be fixed in a reliable manner so that they will not work loose in normal use, if loosening might result in a hazard.

Compliance is checked by inspection, by manual test, and by trying to remove the handle, knob, grip or lever applying, for 1 min, a 30 N axial force either pushing or pulling.

21.24 Storage hooks and similar devices for flexible cords shall be smooth and well rounded.

Compliance is checked by inspection.

21.25 Current-carrying parts and other parts, the corrosion of which might result in a hazard, shall be resistant to corrosion under normal conditions of use.

Compliance is checked by verifying that, after the tests of Clause 30, the relevant parts show no sign of corrosion. Stainless steel and similar corrosion-resistant alloys and plated steel are considered to be satisfactory for the purpose of this requirement.

NOTE Examples of causes of corrosion are the incompatibility of materials and effects of heating.

21.26 Void

21.27 Tools other than class II, having parts where reliance is placed upon safety extra-low voltage to provide the necessary degree of protection against electric shock, shall be so designed that the insulation between parts operating at safety extra-low voltage and other live parts complies with the requirements for double insulation or reinforced insulation.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La vérification est effectuée par les essais spécifiés pour la double isolation ou l'isolation renforcée.

21.28 Les parties connectées par une impédance de protection doivent être séparées par une double isolation ou une isolation renforcée.

La vérification est effectuée par les essais spécifiés pour la double isolation ou l'isolation renforcée.

21.29 Vacant

21.30 Les axes des boutons, des poignées, des leviers et des organes analogues ne doivent pas être sous tension, à moins que l'axe ne soit pas accessible lorsque le bouton, la poignée, le levier ou l'organe analogue est enlevé.

La vérification est effectuée par examen et en appliquant le doigt d'épreuve comme spécifié en 9.2 après enlèvement du bouton, de la poignée, du levier ou de l'organe analogue, même «à l'aide d'un outil».

21.31 Pour les constructions autres que celles de la classe III, les poignées, leviers et boutons qui sont tenus ou manœuvrés en utilisation normale ne doivent pas être mis sous tension en cas de défaut d'isolation. Si ces poignées, leviers ou boutons sont en métal et si leurs axes ou fixations sont susceptibles d'être mis sous tension en cas de défaut d'isolation, ils doivent être recouverts de façon appropriée de matière isolante ou leurs parties accessibles doivent être séparées de leur axe ou du moyen de fixation par une isolation.

Le revêtement des matières isolantes doit satisfaire à l'essai de rigidité diélectrique de l'Article 15, Tableau 2, point 4, mais n'a pas besoin d'être une isolation supplémentaire.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, par les essais spécifiés pour l'isolation.

21.32 Pour tous les outils qui sont susceptibles de découper des fils dissimulés ou leur propre câble, les poignées et les surfaces de préhension, telles que spécifiées dans le manuel d'instructions, doivent être formées de matériau isolant ou, lorsqu'elles sont métalliques, elles doivent être couvertes de façon adéquate par un matériau isolant ou leurs parties accessibles doivent être séparées par une ou plusieurs cloisons isolantes des parties métalliques accessibles qui peuvent devenir actives par l'arbre de sortie. Ces cloisons isolantes ne doivent pas être considérées comme isolation principale, supplémentaire ou renforcée.

Une poignée auxiliaire isolée de type manche doit être munie d'une flasque d'une hauteur égale à au moins 12 mm au-dessus de la surface de préhension entre la zone de préhension et les parties accessibles qui peuvent devenir actives par l'arbre de sortie.

La vérification est effectuée par examen et par les essais de 20.5.

21.33 Pour les outils de la classe II, les condensateurs ne doivent pas être reliés à des parties métalliques accessibles et leurs enveloppes, si elles sont métalliques, doivent être séparées des parties métalliques accessibles par une isolation supplémentaire.

Cette exigence ne s'applique pas aux condensateurs conformes aux exigences spécifiées pour l'impédance de protection en 9.1 et 21.36.

La vérification est effectuée par examen et par les essais spécifiés pour l'isolation supplémentaire.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Compliance is checked by the tests specified for double insulation or reinforced insulation.

21.28 Parts separated by protection impedance shall comply with the requirements for double insulation or reinforced insulation.

Compliance is checked by the tests specified for double insulation or reinforced insulation.

21.29 Void

21.30 Shafts of operating knobs, handles, levers and the like shall not be live unless the shaft is not accessible when the knob, handle, lever and the like is removed.

Compliance is checked by inspection and by applying the test finger as specified in 9.2 after removal of the knob, handle, lever, or the like, even with the aid of a tool.

21.31 For constructions other than those of class III, handles, levers and knobs which are held or actuated in normal use shall not become live in the event of an insulation fault. If these handles, levers or knobs are of metal, and if their shafts or fixings are likely to become live in the event of a basic insulation fault, they shall either be adequately covered by insulating material, or their accessible parts shall be separated from their shafts or fixings by insulation.

The covering or insulating material shall comply with the electric strength test in Clause 15, Table 2, item 4, but need not be supplementary insulation.

Compliance is checked by inspection, and if necessary, by the tests specified for insulation.

21.32 For all tools that are likely to cut into concealed wiring or their own cord, handles and grasping surfaces, as specified in the instruction manual, shall be formed of insulating material or, when of metal, shall be either adequately covered by insulating material or their accessible parts shall be separated by insulating barrier(s) from accessible metal parts that may become live by the output shaft. These insulating barriers are not to be regarded as basic, supplementary or reinforced insulation.

An insulated, stick type, auxiliary handle shall be provided with a flange having a height not less than 12 mm above the grasping surface between the grasping area and accessible parts that may become live by the output shaft.

Compliance is checked by inspection and the tests of 20.5.

21.33 For class II tools, capacitors shall not be connected to accessible metal parts, and their casings, if of metal, shall be separated from accessible metal parts by supplementary insulation.

This requirement does not apply to capacitors complying with the requirements for protective impedance specified in 9.1 and 21.36.

Compliance is checked by inspection and by the tests specified for supplementary insulation.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

21.34 Les condensateurs ne doivent pas être reliés entre les contacts d'un coupe-circuit thermique.

La conformité est vérifiée par examen.

21.35 Les douilles ne doivent être utilisées que pour le raccordement des lampes.

La conformité est vérifiée par examen.

21.36 Une impédance de protection doit être constituée de deux éléments distincts au moins dont l'impédance n'est pas susceptible de varier de façon significative au cours de la vie de l'outil. Si l'un des éléments est court-circuité ou si son circuit est ouvert, les valeurs spécifiées en 9.1 ne doivent pas être dépassées.

Les résistances satisfaisant à 14.1 de la CEI 60065 et les condensateurs satisfaisant à 14.2 de la CEI 60065 sont considérés comme étant des éléments appropriés.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

21.37 L'entrée d'air ne doit pas permettre la pénétration de corps étrangers qui pourraient affecter la sécurité.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Il ne doit pas être possible d'insérer une bille d'acier de 6 mm de diamètre à travers les ouvertures d'entrée d'air autres que celles adjacentes à des ventilateurs.

22 Conducteurs internes

22.1 Les passages empruntés par les conducteurs doivent être lisses et ne doivent pas présenter d'arêtes vives.

Les conducteurs doivent être protégés de façon qu'ils n'entrent pas en contact avec des aspérités, des ailettes de refroidissement, etc., susceptibles d'endommager l'isolation des conducteurs.

Les trous dans les parois métalliques pour le passage des conducteurs isolés doivent être munis de traversées ou, sauf spécification contraire dans la partie 2, être lisses et convenablement arrondis. On considère un rayon de 1,5 mm comme étant convenablement arrondi.

Tout contact entre les conducteurs et les parties mobiles doit être efficacement empêché.

La conformité est vérifiée par examen.

22.2 Les conducteurs internes et les connexions électriques entre différentes parties de l'outil doivent être protégés ou enfermés de façon appropriée.

La conformité est vérifiée par examen.

22.3 Les conducteurs internes doivent être suffisamment rigides et fixés de telle façon que, en utilisation normale, les lignes de fuite et les distances dans l'air ne puissent être réduites au-dessous des valeurs spécifiées en 28.1. L'isolation éventuelle doit être telle qu'elle ne puisse pas être endommagée en utilisation normale.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

21.34 Capacitors shall not be connected between the contacts of a thermal cut-out.

Compliance is checked by inspection.

21.35 Lampholders shall be used only for the connection of lamps.

Compliance is checked by inspection.

21.36 Protective impedance shall consist of at least two separate components, the impedance of which is unlikely to change significantly during the lifetime of the tool. If any one of the components is short-circuited or open-circuited, the values specified in 9.1 shall not be exceeded.

Resistors complying with 14.1 of IEC 60065 and capacitors complying with 14.2 of IEC 60065 are considered to comply with this requirement.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

21.37 Air intake shall not enable the ingress of foreign bodies that could impair the safety.

Compliance is checked by the following test:

It shall not be possible to insert a steel ball of 6 mm diameter through the air intake openings other than those adjacent to the fan.

22 Internal wiring

22.1 Wireways shall be smooth and free from sharp edges.

Wires shall be protected so that they do not come into contact with burrs, cooling fins, etc., which may cause damage to the insulation of conductors.

Holes in metal through which insulated wires pass shall be provided with bushings or, unless required otherwise in part 2, shall have smooth, well-rounded edges. A radius of 1,5 mm is considered to be well rounded.

Wiring shall be effectively prevented from coming into contact with moving parts.

Compliance is checked by inspection.

22.2 Internal wiring and electrical connections between different parts of the tool shall be adequately protected or enclosed.

Compliance is checked by inspection.

22.3 Internal wiring shall be either so rigid and so fixed or so insulated that, in normal use, creepage distances and clearances cannot be reduced below the values specified in 28.1. The insulation, if any, shall be such that it cannot be damaged in normal use.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et par un essai manuel.

Pour les conducteurs internes isolés, on vérifie que leur isolation est électriquement équivalente à celle des câbles conformes à la CEI 60227 ou à la CEI 60245, ou qu'elle satisfait à l'essai de résistance diélectrique suivant.

Une tension de 2 000 V est appliquée pendant 15 min entre le conducteur et une feuille métallique recouvrant l'isolation. Aucun claquage ne doit se produire.

Lorsqu'un manchon est utilisé comme isolation supplémentaire d'un conducteur interne, il doit être maintenu en place par des moyens efficaces. Un manchon est considéré comme fixé efficacement s'il ne peut être enlevé qu'en le cassant ou le coupant ou s'il est fixé à ses deux extrémités.

La vérification est effectuée par examen et par un essai manuel.

22.4 Les conducteurs repérés par la combinaison de couleurs vert/jaune ne doivent pas être raccordés à d'autres bornes que les bornes de terre.

La conformité est vérifiée par examen.

22.5 Les conducteurs en aluminium ne doivent pas être utilisés comme conducteurs internes. Les enroulements d'un moteur ne sont pas considérés comme des conducteurs internes.

La vérification est effectuée par examen.

22.6 Les conducteurs torsadés ne doivent pas être renforcés par une soudure à l'étain s'ils sont soumis à une pression de contact, à moins que le dispositif de fixation ne soit construit de façon à éliminer tout risque de mauvais contact en raison d'un fluage à froid de la soudure.

Il peut être satisfait à l'exigence en utilisant des bornes élastiques. Le seul serrage des vis de fixation n'est pas considéré comme approprié.

La soudure de l'extrémité d'un conducteur torsadé est admise.

La conformité est vérifiée par examen.

23 Composants

23.1 Les composants doivent être conformes aux exigences de sécurité des normes CEI correspondantes, pour autant qu'elles soient raisonnablement applicables.

Si les composants portent l'indication de leurs caractéristiques de fonctionnement, leurs conditions d'utilisation dans l'outil doivent correspondre à ces indications, sauf spécification contraire.

23.1.1 Les condensateurs reliés en série avec les enroulements auxiliaires des moteurs doivent porter l'indication de leur tension assignée et de leur capacité assignée.

23.1.2 Les condensateurs fixes d'antiparasitage doivent être conformes à la CEI 60384-14.

23.1.3 Les petites douilles similaires aux douilles E10 doivent être conformes aux exigences indiquées pour les douilles E10; il n'est pas nécessaire qu'elles puissent recevoir une lampe munie d'un culot E10 conforme à l'édition en vigueur de la feuille de norme 7004-22 de la CEI 60061.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Compliance is checked by inspection, by measurement, and by manual test.

For insulated internal wiring, it is checked that either their insulation is electrically equivalent to the insulation of the cords complying with IEC 60227 or IEC 60245, or it complies with the following electric strength test.

A voltage of 2 000 V is applied for 15 min between the conductor and metal foil wrapped around the insulation. There shall be no breakdown.

When sleeving is used as supplementary insulation on internal wiring, it shall be retained in position by positive means. A sleeve is considered to be fixed by positive means if it can only be removed by breaking or cutting, or if it is clamped at both ends.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

22.4 Conductors identified by the colour combination green/yellow shall not be connected to terminals other than earthing terminals.

Compliance is checked by inspection.

22.5 Aluminium wires shall not be used for internal wiring. Windings of a motor are not considered as internal wiring.

Compliance is checked by inspection.

22.6 Stranded conductors shall not be consolidated by lead-tin soldering where they are subjected to contact pressure, unless the clamping means is so designed that there is no risk of bad contact due to cold flow of the solder.

Consolidation of a stranded conductor by lead-tin soldering is allowed if spring terminals are used; securing the clamping screws alone is not considered adequate.

Soldering of the tip of a stranded conductor is allowed.

Compliance is checked by inspection.

23 Components

23.1 Components shall comply with the safety requirements specified in the relevant IEC standards, as far as they reasonably apply.

If components are marked with their operating characteristics, the conditions under which they are used in the tool shall be in accordance with these markings, unless a specific exception is made.

23.1.1 Capacitors in auxiliary windings of motors shall be marked with their rated voltage and their rated capacitance.

23.1.2 Fixed capacitors for radio interference suppression shall comply with IEC 60384-14.

23.1.3 Small lampholders similar to E10 lampholders shall comply with the requirements for E10 lampholders; they need not accept a lamp with E10 cap complying with the current edition of Standard Sheet 7004-22 of IEC 60061.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

23.1.4 Les transformateurs de séparation des circuits et les transformateurs de sécurité doivent être conformes à la CEI 61558-1.

23.1.5 Les connecteurs des appareils autres que ceux utilisés avec les outils IPX0 doivent être conformes à la CEI 60309. Ceux utilisés avec les outils IPX0 doivent être conformes à la CEI 60320.

Si des connecteurs non normalisés par la CEI sont utilisés, le fabricant doit informer l'utilisateur, dans les instructions d'emploi, de raccorder l'outil uniquement au moyen du connecteur approprié spécifié par le fabricant.

23.1.6 *Les dispositifs de commande automatiques non conformes à la CEI 60730-1 doivent être essayés selon la présente norme et, de plus, suivant 11.3.5 à 11.3.8 et l'Article 17 de la EN 60730-1. Les dispositifs de commande peuvent être essayés séparément de l'outil.*

Les essais selon la CEI 60730-1 sont effectués dans les conditions qui se présentent dans l'outil.

Pour les essais de l'Article 17 de la CEI 60730-1, le nombre de cycles à utiliser est de:

– *pour les thermostats, 10 000 cycles de fonctionnement*
– *pour les limiteurs de température, 1 000 cycles de fonctionnement*
– *pour les coupe-circuit thermiques à réarmement automatique, 300 cycles de fonctionnement*
– *pour les coupe-circuit thermiques sans réarmement automatique, 10 cycles de fonctionnement*

Les dispositifs de commande automatiques conformes à la CEI 60730-1 et qui sont utilisés conformément à leur marquage sont considérés comme satisfaisant aux exigences de la présente norme (le terme « marquage » comprend la documentation et les déclarations spécifiées à l'Article 7 de la CEI 60730-1).

Les essais de l'Article 17 de la CEI 60730-1 ne sont pas effectués sur les dispositifs de commande automatiques qui fonctionnent pendant l'Article 12, si l'outil satisfait aux exigences de la présente norme lorsqu'ils sont court-circuités.

Une exception spécifique pour l'essai des thermostats et des limiteurs de température est indiquée dans la note de bas de tableau b) du Tableau 1 de l'Article 12.

23.1.7 L'essai des composants qui doivent être conformes à d'autres normes est, en général, effectué séparément, selon les normes correspondantes et de la façon suivante.

Si le composant est marqué et utilisé dans les limites de son marquage, il est essayé selon son marquage, le nombre d'échantillons étant celui prescrit dans la norme correspondante.

En particulier, les composants non indiqués dans le Tableau 1 de l'Article 12 sont essayés comme une partie de l'outil.

23.1.8 *Lorsqu'il n'existe pas de norme CEI pour un composant ou que le composant n'est pas marqué ou qu'il n'est pas utilisé conformément à son marquage, il est essayé dans les conditions qui se produisent dans l'outil. Le nombre d'échantillons est, en général, celui qui est prescrit dans des spécifications équivalentes.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

23.1.4 Isolating transformers and safety isolating transformers shall comply with IEC 61558-1.

23.1.5 Appliance couplers other than those used for IPX0 tools shall comply with IEC 60309. Those used for IPX0 shall comply with IEC 60320.

Where appliance couplers not standardized by IEC are used, the manufacturer shall inform the user in the instructions for use to connect the tool only by means of the appropriate connector specified by the manufacturer.

23.1.6 *Automatic controls not complying with IEC 60730-1 shall be tested according to this standard, and additionally, according to 11.3.5 to 11.3.8 and Clause 17 of IEC 60730-1. Controls may be tested separately from the tool.*

The tests according to IEC 60730-1 are carried out under the conditions occurring in the tool.

For the tests of Clause 17 of IEC 60730-1, the number of cycles to be used are:

– *for thermostats, 10 000 cycles of operation;*
– *for temperature limiters, 1 000 cycles of operation;*
– *for self-resetting thermal cut-out, 300 cycles of operation;*
– *for non-self-resetting thermal cut-out which is manually reset, 10 cycles of operation.*

Automatic controls which comply with the requirements of IEC 60730-1, and which are used in accordance with their marking, are considered to meet the requirements of this standard (the term "marking" includes documentation and declaration as specified in Clause 7 of IEC 60730-1).

The tests of Clause 17 of IEC 60730-1 are not carried out on automatic controls which operate during Clause 12, if the tool meets the requirements of this standard when they are short-circuited.

A specific exception with regard to the testing of thermostats and temperature limiters is made in footnote b) of Table 1 of Clause 12.

23.1.7 *The testing of components which have to comply with other standards is, in general, carried out separately, according to the relevant standard as follows.*

If the component is marked and used in accordance with its marking, it is tested in accordance with its marking, the number of samples being that required by the relevant standard.

In particular, components not mentioned in Table 1 of Clause 12 are tested as a part of that tool.

23.1.8 *Where no IEC standard exists for the relevant component, or where the component is not marked, or is not used in accordance with its marking, the component is tested under the conditions occurring in the tool, the number of samples being, in general, that required by a similar specification.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

23.1.9 *Pour les condensateurs reliés en série avec l'enroulement d'un moteur, il est vérifié que, lorsque l'outil est alimenté sous 1,1 fois la tension assignée et sous la charge minimale, la tension aux bornes du condensateur n'excède pas 1,1 fois la tension assignée du condensateur.*

23.1.10 Les interrupteurs de secteur reliés au réseau doivent avoir un pouvoir de coupure suffisant, et doivent être des interrupteurs pour 50 000 cycles de fonctionnement.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai suivant:

Les interrupteurs de secteur sont essayés avec l'outil, sous la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage assignée de tensions de l'outil.

Puis le moteur est calé et l'interrupteur est manœuvré 50 fois, chaque période «fermé» ayant une durée au plus égale à 0,5 s et chaque période «ouvert» ayant une durée d'au moins 10 s.

Si, en utilisation normale, un dispositif de commande électronique interrompt le courant avant la séparation des contacts principaux, le nombre de manœuvres est réduit à cinq, le dispositif de commande électronique étant court-circuité.

Après l'essai, l'interrupteur ne doit présenter aucun défaut électrique ou mécanique.

Les interrupteurs de secteur portant l'indication de leurs caractéristiques assignées sont aussi essayés conformément à la CEI 61058-1.

23.1.11 Les interrupteurs qui n'ont pas été essayés séparément en vue de la vérification de leur conformité à la CEI 61058-1 dans les conditions qui se présentent dans l'outil doivent être conformes à l'Annexe I.

L'essai de 17.2.4.4 de la CEI 61058-1 est effectué pour 50 000 cycles de fonctionnement.

Les interrupteurs prévus pour fonctionner sans charge et qui ne peuvent être mis en fonctionnement qu'«à l'aide d'un outil», sont ne pas soumis aux essais de l'Article 17 de la CEI 61058-1. Cela s'applique également à de tels interrupteurs fonctionnant manuellement qui sont verrouillés de telle sorte qu'ils ne puissent pas fonctionner sous charge, mais les interrupteurs ne comportant pas ce verrouillage sont soumis à l'essai de 17.2.4.4 avec 100 cycles de fonctionnement.

Les essais de 17.2.4.4 de la CEI 61058-1 ne sont pas effectués sur un interrupteur si l'outil satisfait aux exigences de la présente norme lorsque l'interrupteur est court-circuité.

23.2 Les outils ne doivent pas être pourvus

– d'interrupteurs ou de dispositifs de commande automatiques dans le câble souple, bien que les RCDs soient autorisés;
– de dispositifs qui, en cas de défaut dans l'outil, provoquent le fonctionnement du dispositif de protection de la canalisation fixe;
– de coupe-circuit thermiques qui peuvent être remis en service par soudage.

La conformité est vérifiée par examen.

23.3 Les dispositifs de protection contre les surcharges doivent être du type sans réarmement automatique.

La conformité est vérifiée par examen.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

23.1.9 *For capacitors connected in series with a motor winding, it is verified that, when the tool is operated at a voltage equal to 1,1 times rated voltage and under minimum load, the voltage across the capacitor does not exceed 1,1 times the rated voltage of the capacitor.*

23.1.10 Mains switches shall have adequate breaking capacity, and shall be switches for 50 000 cycles of operation.

Compliance is checked by inspection and by the following test:

Mains switches are tested together with the tool at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range of the tool.

The motor is then stalled, and the switch is operated 50 times, each "on" period being not more than 0,5 s, and each "off" period being not less than 10 s.

If, in normal use, an electronic control device switches off the current before opening the main contacts, the number of operations is reduced to five, with the electronic control device short-circuited.

After the test, the switch shall have no electrical or mechanical failure.

Mains switches marked with individual ratings are also tested in accordance with IEC 61058-1.

23.1.11 *Switches, which have not been separately tested and found to comply with IEC 61058-1 under the conditions occurring in the tool, shall comply with Annex I.*

The test of 17.2.4.4 of IEC 61058-1 is carried out for 50 000 cycles of operation.

Switches intended for operation under no-load, and which can be operated only with the aid of a tool, are not subjected to the tests of Clause 17 of IEC 61058-1. This applies also to such switches operated by hand which are interlocked so that they cannot be operated under load, but switches without that interlock are subjected to the test of 17.2.4.4 for 100 cycles of operation.

The tests of 17.2.4.4 of IEC 61058-1 are not carried out on a switch if the tool meets the requirements of this standard when the switch is short-circuited.

23.2 Tools shall not be fitted with

– switches or automatic controls in flexible cords, however RCDs are allowed;
– devices which are designed to cause the protection device in the fixed wiring to operate in the event of a fault in the tool;
– thermal cut-outs which can be reset by a soldering operation.

Compliance is checked by inspection.

23.3 Overload protection devices shall be of the non-self-resetting type.

Compliance is checked by inspection.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

23.4 Les prises de courant utilisées comme bornes de connexion pour les éléments chauffants et les prises de courant pour les circuits à très basse tension ne doivent pas être interchangeables avec les prises de courant conformes à la CEI 60884, ni avec les socles de connecteurs conformes aux feuilles de normes de la CEI 60320.

La conformité est vérifiée par examen.

23.5 Les moteurs raccordés au réseau d'alimentation, ayant une isolation principale inappropriée pour la tension assignée de l'outil, doivent satisfaire aux exigences de l'Annexe B.

La vérification est effectuée par les essais de l'Annexe B.

24 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

24.1 Les outils doivent être munis de l'un des moyens de raccordement au réseau suivants:

– un cordon d'alimentation muni d'une fiche de prise de courant, pour les outils qui sont assignés en tension ou en fréquence pour le raccordement au réseau de distribution public;
– un câble d'alimentation sans fiche, si l'outil est prévu pour être connecté à des sources d'alimentation non publiques;
– un socle de connecteur ayant au moins le même degré de protection contre l'humidité que celui requis pour l'outil et ayant un dispositif de verrouillage qui empêche une déconnexion accidentelle;
– un câble d'alimentation ne dépassant pas 0,5 m et un prolongateur avec sa prise appropriée. Le prolongateur doit avoir au moins le même degré de protection contre l'humidité que celui requis pour l'outil.

La vérification est effectuée par examen et, pour les dispositifs de verrouillage, par l'essai de traction de 24.14.

24.2 Les câbles d'alimentation doivent être assemblés à l'outil par l'une des méthodes suivantes:

– fixation du type X;
– fixation du type Y;
– fixation du type Z, uniquement pour les outils prévus pour échange standard, pour autant que la partie 2 le permette.

Les câbles d'alimentation avec des fixations du type X et Y peuvent être soit des câbles souples ordinaires soit des câbles spéciaux disponibles uniquement chez le fabricant ou son service après-vente. Un câble spécial peut aussi comporter une partie de l'outil

La conformité est vérifiée par examen et, si nécessaire, par un essai manuel.

24.3 Les fiches de prise de courant ne doivent pas être pourvues de plusieurs câbles souples.

La conformité est vérifiée par examen.

24.4 Les câbles d'alimentation ne doivent pas être plus légers que:

– les câbles sous gaine ordinaire de caoutchouc (dénomination 60245 IEC 53);
– les câbles sous gaine ordinaire de polychlorure de vinyle (dénomination 60227 IEC 53).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

23.4 Plugs and socket-outlets used as terminal devices for heating elements, and plugs and socket-outlets for extra-low voltage circuits, shall not be interchangeable with plugs and socket-outlets listed in IEC 60884, and with connectors and tool inlets complying with the standard sheets of IEC 60320.

Compliance is checked by inspection.

23.5 Motors connected to the supply mains, and having basic insulation which is inadequate for the rated voltage of the tool, shall comply with the requirements of Annex B.

Compliance is checked by the tests of Annex B.

24 Supply connection and external flexible cords

24.1 Tools shall be provided with one of the following means of connection to the supply:

– a supply cord with a plug, for tools rated in voltage or frequency for connection to public supplies;
– a supply cord without a plug, if the tool is intended to be connected to non-public power supplies;
– an appliance inlet having at least the same degree of protection against moisture as required for the tool, and having a locking device preventing inadvertent disconnection;
– a supply cord not exceeding 0,5 m and fixed with an in-line connector (cable coupler) and its mating counterpart. The in-line connector shall have at least the same degree of protection against moisture as required for the tool.

Compliance is checked by inspection and for locking devices with the pull test of 24.14.

24.2 Supply cords shall be assembled to the tool by one of the following methods:

– type X attachment;
– type Y attachment;
– type Z attachment, only for exchange type tools, as allowed in part 2.

Supply cords with type X and type Y attachment may be either ordinary flexible cords or special cords and only available from the manufacturer or his service agent. A special cord may also include a part of the tool.

Compliance is checked by inspection and, if necessary, by manual test.

24.3 Plugs shall not be fitted with more than one flexible cord.

Compliance is checked by inspection.

24.4 Supply cords shall be not lighter than:

– ordinary tough rubber sheathed flexible cord (code designation 60245 IEC 53);
– ordinary polyvinyl chloride sheathed flexible cord (code designation 60227 IEC 53).

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les câbles isolés au polychlorure de vinyle ne doivent pas être utilisés pour les outils ayant des parties métalliques externes dont l'échauffement est supérieur à 75 K pendant l'essai de l'Article 12.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

S'ils sont pourvus d'une fiche de prise de courant, les câbles d'alimentation des outils monophasés de courant assigné ne dépassant pas 16 A, doivent être pourvus d'une fiche conforme à la CEI 60884 ou à la CEI 60309.

Si l'on utilise des fiches conformes à la CEI 60309, les feuilles de normes applicables sont les suivantes:

– outils de la classe I Feuille 2 – I
– outils de la classe II Feuille 2
– outils de la classe III Feuille 2 – I

Le corps de la fiche doit être en, ou recouvert de, caoutchouc, polychlorure de vinyle ou une matière ayant une résistance mécanique au moins équivalente.

Les câbles d'alimentation des outils monophasés de courant assigné dépassant 16 A mais ne dépassant pas 63 A, et des outils polyphasés de courant assigné ne dépassant pas 63 A, doivent être pourvus d'une fiche conforme à la CEI 60309, les feuilles de normes applicables étant les suivantes:

– outils de la classe I Feuille 2 – III selon le courant
– outils de la classe II Feuille 2
– outils de la classe III Feuille 2 – III

Les fiches bipolaires, socles de connecteurs et prises mobiles de connecteurs pour les prolongateurs, les fiches conformes à la feuille de normes 2 sont admises pour les outils de la classe II.

24.5 Les conducteurs des câbles d'alimentation doivent avoir une section nominale non inférieure à celle indiquée au Tableau 6.

Tableau 6 – Section minimale du câble d'alimentation

Courant assigné de l'outil A	**Section nominale** mm^2
Inférieure ou égale à 6	0,75
Comprise entre 6 et 10 inclus	1
Comprise entre 10 et 16 inclus	1,5
Comprise entre 16 et 25 inclus	2,5
Comprise entre 25 et 32 inclus	4
Comprise entre 32 et 40 inclus	6
Comprise entre 40 et 63 inclus	10

La vérification est effectuée par des mesures.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Polyvinyl chloride insulated flexible cords shall not be used for tools having external metal parts, the temperature rise of which exceeds 75 K during the test of Clause 12.

Compliance is checked by inspection and measurement.

If provided with a plug, power supply cords of single-phase tools having a rated current not exceeding 16 A shall be provided with a plug complying with IEC 60884 or IEC 60309.

If plugs complying with IEC 60309 are fitted, the standard sheets to be applied are as follows:

– class I tools Sheet 2 – I
– class II tools Sheet 2
– class III tools Sheet 2 – I

The body of the plug shall be of, or covered with, rubber, polyvinyl chloride or material having no less mechanical strength.

Power supply cords of single-phase tools, having a rated current exceeding 16 A but not exceeding 63 A, and of multi-phase tools having a rated current not exceeding 63 A, shall be provided with a plug complying with IEC 60309, the standard sheets to be applied being as follows:

– class I tools Sheet 2 – III according to current
– class II tools Sheet 2
– class III tools Sheet 2 – III

Two-pole plugs, appliance inlets and connectors for cable couplers and plugs to standard sheet 2 are allowed in class II tools.

24.5 Supply cords shall have a nominal cross-sectional area not less than those shown in Table 6.

Table 6 – Minimum cross-sectional area of supply cord

Rated current of the tool A	**Nominal cross-sectional area** mm^2
Up to and including 6	0,75
Over 6 up to and including 10	1
Over 10 up to and including 16	1,5
Over 16 up to and including 25	2,5
Over 25 up to and including 32	4
Over 32 up to and including 40	6
Over 40 up to and including 63	10

Compliance is checked by measurement.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

24.6 Le câble d'alimentation des outils de la classe I doit comporter un conducteur vert/jaune relié à la borne de mise à la terre interne de l'outil et au contact de terre de la fiche de prise de courant.

La conformité est vérifiée par examen.

24.7 Les conducteurs des câbles d'alimentation ne doivent pas être renforcés par une soudure à l'étain s'ils sont soumis à une pression de contact, à moins que le dispositif de fixation ne soit construit de façon à éliminer tout risque de mauvais contact en raison d'un fluage à froid de la soudure.

La conformité est vérifiée par examen.

Il peut être satisfait à l'exigence en utilisant des bornes élastiques. Le seul serrage des vis de fixation n'est pas considéré comme approprié.

24.8 Pour tous les types de fixation, l'isolation du câble d'alimentation ne doit pas être endommagée lors du moulage du câble sur l'enveloppe ou sur une partie de l'enveloppe de l'outil.

La conformité est vérifiée par examen.

24.9 Les orifices d'entrée doivent être munis d'une traversée ou doivent être construits de telle façon que la gaine du câble d'alimentation puisse être introduite sans risque de détérioration.

La vérification est effectuée par examen et par un essai manuel.

24.10 Les traversées doivent:

– être de forme telle qu'elles ne puissent pas endommager le câble d'alimentation;
– être fixées convenablement;
– ne pas être des parties amovibles sans l'aide d'un outil.

La vérification est effectuée par examen et par un essai manuel.

24.11 Vacant

24.12 Les dispositifs de protection des câbles doivent avoir une résistance mécanique et une élasticité suffisantes et doivent maintenir ces propriétés au cours d'une utilisation normale prolongée.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

La partie de l'outil comportant l'entrée du câble, munie du dispositif de protection et du câble souple pour lequel l'outil est prévu, est fixée dans la partie oscillante d'un appareil analogue à celui représenté à la Figure 9. L'échantillon est monté de façon que l'axe d'oscillation soit tangentiel à la surface extérieure de la partie à laquelle le dispositif de protection est fixé, et, lorsque la partie oscillante se trouve à mi-course, l'axe du câble, à la sortie du dispositif de protection, soit vertical.

Un poids ayant une masse égale à celle de l'outil, mais au moins égale à 2 kg et ne dépassant pas 6 kg, est attaché au câble.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

24.6 For class I tools, the supply cord shall be provided with a green/yellow core; it shall be connected to the internal earthing terminal of the tool, and to the earthing contact of the plug.

Compliance is checked by inspection.

24.7 Conductors of supply cords shall not be consolidated by lead-tin soldering where they are subject to contact pressure, unless the clamping means is so designed that there is no risk of a bad contact due to cold flow of the solder.

Compliance is checked by inspection.

The requirement may be met by using spring terminals. Securing the clamping screws alone is not considered adequate.

24.8 For all types of attachment, moulding together the supply cord to the enclosure or part of it shall not affect the insulation of the cord.

Compliance is checked by inspection.

24.9 Inlet openings shall be provided with a bushing, or shall be so constructed that the protective covering of the supply cord can be introduced without risk of damage.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

24.10 Inlet bushings shall:

– be so shaped as to prevent damage to the supply cord;
– be reliably fixed;
– not be removable without the aid of a tool.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

24.11 Void

24.12 Cord guards shall have adequate mechanical strength and shall retain these properties throughout extended normal use.

Compliance is checked by the following test:

The part of the tool comprising the cable entry, fitted with the cord guard and the flexible cable or cord for which the tool is designed, is fixed in the oscillating member of an apparatus similar to that shown in Figure 9. The sample is so mounted that the axis of oscillation is tangential to the outer surface of the part in which the cord guard is secured, and, when the oscillating member is at the middle of its travel, the axis of the cable or cord where it leaves the cord guard is vertical.

A weight, having a mass equal to that of the tool, but not less than 2 kg or more than 6 kg, is attached to the cable or cord.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La partie oscillante est inclinée dans un sens, puis dans l'autre, les deux positions extrêmes faisant un angle de 90° (45° de part et d'autre de la verticale), le nombre de flexions étant de 20 000 et la cadence de 60 par minute. Une flexion est un mouvement, soit dans un sens, soit dans l'autre. Après 10 000 flexions, l'échantillon est tourné de 90° autour de l'axe du dispositif de protection.

Après l'essai, le dispositif de protection ne doit pas s'être desserré et ni le dispositif de protection ni le câble souple ne doivent présenter un quelconque dommage dans le cadre de la présente norme, toutefois, 10 % au plus du nombre des brins de chaque âme peuvent s'être rompus.

Immédiatement après cet essai, le dispositif d'arrêt de traction et de torsion ainsi que les vis des bornes sont desserrés, sans enlever les conducteurs du câble souple. Toutefois, si le dispositif de protection est serré sous le dispositif d'arrêt de traction et de torsion, ce dernier n'est pas desserré.

Puis l'outil est soulevé par le dispositif de protection, sans secousse, sur une distance d'environ 500 mm en environ 1 s, et replacé sur un support.

Cette opération est effectuée 10 fois.

Pendant cet essai, le dispositif de protection ne doit pas sortir de son logement.

24.13 Les câbles souples des outils doivent être protégés contre les pliages excessifs à l'entrée dans l'outil au moyen d'un dispositif de protection du câble en matière isolante.

Les dispositifs de protection doivent être fixés de façon sûre et conçus de façon que leur longueur, comptée extérieurement à partir de l'orifice d'entrée de l'outil, soit au moins égale à cinq fois le diamètre extérieur du câble livré avec l'outil.

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et par l'essai suivant:

L'outil conçu pour un câble d'alimentation est équipé d'un dispositif de protection, le câble étant d'environ 100 mm plus long que le dispositif de protection.

L'outil est placé de façon que l'axe du dispositif de protection, au point de sortie du câble, fasse saillie d'un angle de 45° avec l'horizontale lorsque le câble est exempt de contrainte.

Une masse, égale à 10 D^2 grammes est alors attachée à l'extrémité libre du câble. D étant, en millimètres, le diamètre extérieur du câble souple livré avec l'outil.

Si le dispositif de protection est sensible à la température, l'essai est effectué à une température de (23 ± 2) °C.

Immédiatement après l'accrochage de la masse, la courbure du câble ne doit être inférieure en aucun endroit à 1,5 D.

24.14 Les outils munis d'un câble d'alimentation doivent avoir des dispositifs d'arrêt tels que les conducteurs soient protégés contre les efforts de traction et de torsion à l'endroit où ils sont raccordés à l'intérieur de l'outil et tels que l'isolation des conducteurs soit protégée contre l'abrasion.

Il ne doit pas être possible de repousser le câble à l'intérieur de l'outil au point que le câble ou les parties internes de l'outil puissent être endommagés.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The oscillating member is moved backwards and forwards through an angle of 90° (45° on either side of the vertical), the number of flexings being 20 000 and the rate of flexing 60 per min. A flexing is one movement, either backwards or forwards. After 10 000 flexings, the sample is turned through 90° about the centre line of the cord guard.

After the test, the cord guard shall not have worked loose, and neither the cord guard nor the flexible cable or cord shall show any damage which could impair compliance with this standard, except that not more than 10 % of the number of strands of each conductor may have been broken.

Immediately after this test, the cord anchorage and the terminal screws are loosened, without removing the conductors of the flexible cable or cord. However, if the cord guard is clamped under the cord anchorage, the cord anchorage is not loosened.

The tool is then lifted by the cord guard, without jerks, over a distance of approximately 500 mm in approximately 1 s, and replaced on a support.

The operation is made 10 times.

During this test, the cord guard shall not slip out of its location.

24.13 Flexible cables or cords of tools shall be protected against excessive bending at the inlet opening of the tool by means of a cord guard of insulating material.

The guards shall be fixed in a reliable manner, and shall be of such a design that they project outside the tool for a distance beyond the inlet opening of at least five times the overall diameter of the cable or cord delivered with the tool.

Compliance is checked by inspection, by measurement and by the following test:

A tool designed for a power supply cord is fitted with a cord guard, the flexible cable or cord being approximately 100 mm longer than the guard.

The tool is so held that the axis of the cord guard, where the cable or cord leaves it, projects upwards at an angle 45° to the horizontal when the cable or cord is free from stress.

A mass equal to 10 D^2 g is then attached to the free end of the cable or cord. D is the external diameter of the flexible cable supplied with the tool in mm.

If the cord guard is temperature sensitive, the test is made at a temperature of (23 ± 2) °C.

Immediately after the mass has been attached, the curvature of the cable or cord shall nowhere be less than 1,5 D.

24.14 Tools provided with a supply cord shall have cord anchorages so that the conductors are relieved from strain, including twisting, where they are connected within the tool, and that the insulation of the conductors is protected from abrasion.

It shall not be possible to push the cord into the tool to such an extent that the cord, or internal parts of the tool, could be damaged.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La vérification est effectuée par examen, par un essai manuel et par l'essai suivant:

Le câble est soumis 25 fois à une force de traction de valeur indiquée au Tableau 7. Les tractions sont appliquées dans la direction la plus défavorable, sans secousse, chaque fois pendant 1 s.

Le câble, autre que celui d'un enrouleur automatique, est alors soumis immédiatement à un couple de torsion, dont la valeur est indiquée au Tableau 7, pendant 1 min.

Tableau 7 – Force de traction et couple de torsion

Masse de l'outil	Force de traction	Couple
kg	N	Nm
Inférieure ou égale à 1	30	0,1
Comprise entre 1 et 4 inclus	60	0,25
Supérieure à 4	100	0,35

Pendant les essais, le câble ne doit pas être endommagé.

Après les essais, on ne doit pas constater de déplacement longitudinal du câble de plus de 2 mm et les conducteurs ne doivent pas s'être déplacés de plus de 1 mm dans les bornes. Il ne doit pas y avoir de contrainte appréciable au niveau de la connexion.

Les lignes de fuite et distances dans l'air ne doivent pas être réduites au-dessous des valeurs spécifiées en 28.1.

Pour mesurer le déplacement longitudinal, on fait, avant les essais, une marque sur le câble soumis à la traction à une distance d'environ 2 cm du dispositif d'arrêt de traction ou à un autre point de référence.

Après les essais, le déplacement de la marque sur le câble par rapport au dispositif d'arrêt de traction ou à l'autre point de référence est mesuré, le câble étant soumis à la traction.

24.15 Les dispositifs d'arrêt de traction doivent être disposés de manière à n'être accessibles qu'à l'aide d'un outil ou être construits de telle façon que le câble ne puisse être raccordé qu'à l'aide d'un outil.

La conformité est vérifiée par examen.

24.16 Les dispositifs d'arrêt de traction pour les fixations du type X doivent être construits et placés de telle façon que:

– le remplacement du câble puisse être effectué facilement;
– la façon de réaliser la protection contre la traction et contre la torsion soit claire;
– ils soient efficaces pour les différents types de câbles qui peuvent être reliés, à moins que le câble soit un câble spécialement préparé;
– le câble ne puisse entrer en contact avec des vis de serrage de ces dispositifs, si ces vis sont accessibles, ou qu'elles ne sont pas séparées des parties métalliques accessibles par une isolation supplémentaire;
– le câble ne soit pas maintenu par une vis métallique qui appuie directement sur le câble;
– une partie au moins du dispositif soit fixée de façon sûre à l'outil, à moins qu'il ne constitue une partie d'un câble spécialement préparé;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Compliance is checked by inspection, by manual test, and by the following test:

The cord is subjected 25 times to a pull of the value shown in Table 7. The pulls are applied without jerks in the most unfavourable direction each time for 1 s.

Immediately afterwards, the cord, other than that of an automatic cord reel, is subjected for 1 min to a torque of the value shown in Table 7.

Table 7 – Pull and torque value

Mass of tool kg	Pull N	Torque Nm
Up to and including 1	30	0,1
Over 1 up to and including 4	60	0,25
Over 4	100	0,35

During the tests, the cord shall not be damaged.

After the tests, the cord shall not have been longitudinally displaced by more than 2 mm, and the conductors shall not have moved over a distance of more than 1 mm in the terminals, nor shall there be appreciable strain at the connection.

Creepage distances and clearances shall not be reduced below the value specified in 28.1.

For the measurement of the longitudinal displacement, a mark is made on the cord while it is subjected to the pull, at a distance of approximately 2 cm from the cord anchorage or other suitable point, before starting the tests.

After the tests, the displacement of the mark on the cord in relation to the cord anchorage or other point is measured while the cord is subjected to the pull.

24.15 Cord anchorages shall either be so arranged that they are only accessible with the aid of a tool, or be so designed that the cord can only be fitted with the aid of a tool.

Compliance is checked by inspection.

24.16 For type X attachments, cord anchorages shall be so designed or located that:

– replacement of the cord is easily possible;
– it is clear how the relief from strain and the prevention of twisting are to be obtained;
– they are suitable for the different types of cord which may be connected, unless the tool is so designed that only one type of cord can be fitted;
– the cord cannot touch the clamping screws of the cord anchorage, if these screws are accessible, or at least not separate from accessible metal parts by supplementary insulation;
– the cord is not clamped by a metal screw which bears directly on the cord;
– at least one part of the cord anchorage is securely fixed to the tool, unless it is part of the specially prepared cord;

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– les vis qui doivent être manœuvrées lors du remplacement du câble ne fixent pas d'autres composants. Toutefois, cela n'est pas applicable si, lorsqu'on oublie les vis ou que le composant est monté de façon incorrecte, l'outil ne fonctionne plus ou est manifestement incomplet; les parties destinées à être fixées par ces vis ne peuvent pas être enlevées «sans l'aide d'un outil» lors du remplacement du câble;

– si le parcours des labyrinthes peut ne pas être suivi, l'essai de 24.14 soit néanmoins satisfait;

– les presse-étoupe ne doivent pas être utilisés comme dispositifs d'arrêt de traction et de torsion pour les câbles;

– pour les outils de la classe I, ils soient en matière isolante ou munis d'une enveloppe isolante, à moins qu'un défaut de l'isolation du câble ne rende pas actives les parties métalliques accessibles;

– pour les outils de la classe II, ils soient en matière isolante ou, s'ils sont en métal, ils soient isolés des parties métalliques accessibles par une isolation supplémentaire.

Si le dispositif d'arrêt de traction pour une fixation du type X comporte un ou plusieurs organes de serrage auxquels la pression est appliquée au moyen d'écrous s'engageant sur des goujons fixés de façon sûre à l'outil, le dispositif d'arrêt de traction est considéré comme ayant une partie fixée de façon sûre à l'outil, même si le ou les organes de serrage peuvent être retirés des goujons.

Si la pression sur le ou les organes de serrage est appliquée au moyen d'une ou plusieurs vis s'engageant soit dans des écrous séparés, soit dans un taraudage d'une partie intégrante de l'outil, le dispositif d'arrêt de traction n'est pas considéré comme ayant une partie fixée de façon sûre à l'outil. Cela ne s'applique pas si un des organes de serrage est lui-même fixé à l'outil ou si la surface de l'outil est en matériau isolant et de forme telle qu'il est évident que cette surface est l'un des organes de serrage (voir Figure 6).

La vérification est effectuée par examen et par l'essai de 24.14 dans les conditions suivantes.

Les essais sont d'abord effectués avec le câble le plus léger admissible, de la plus petite section spécifiée en 25.2, et ensuite avec le câble plus fort le plus voisin ayant la plus forte section spécifiée, à moins que l'outil soit conçu pour un seul type de câble.

Si l'outil est muni d'un câble spécialement préparé, l'essai est effectué avec ce câble.

Les conducteurs sont mis en place dans les bornes et les vis éventuelles des bornes sont serrées juste assez pour que les conducteurs ne puissent pas aisément changer de position. Le dispositif d'arrêt de traction est utilisé normalement et les vis de fixation du dispositif d'arrêt de traction sont serrées aux deux tiers du couple spécifié en 27.1.

Les vis en matière isolante qui portent directement sur le câble sont serrées aux deux tiers du couple spécifié dans la colonne I du Tableau 9, la longueur de la rainure dans la tête de vis étant considérée comme diamètre nominal de la vis.

24.17 Pour les fixations du type Y et les fixations du type Z, le dispositif d'arrêt de traction doit être approprié.

La vérification est effectuée par l'essai de 24.14 qui est exécuté avec le câble livré avec l'outil.

24.18 Pour les fixations du type X, les procédés de fabrication, tels que fixer le câble par un nœud ou en attacher les extrémités avec de la ficelle ne sont pas admis.

La conformité est vérifiée par examen.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

– screws, if any, which have to be operated when replacing the cord, do not serve to fix any other component, unless, when omitted or incorrectly mounted, they render the tool inoperative or clearly incomplete, or unless the parts intended to be fastened by them cannot be removed without the aid of a tool during the replacement of the cord;
– in the case of labyrinths, these labyrinths cannot be bypassed in such a way that the test of 24.14 is not withstood;
– glands shall not be used as cord anchorages for power supply cords;
– for class I tools, they are of insulating material or are provided with an insulating lining, if otherwise an insulation fault on the cord could make accessible metal parts live;
– for class II tools, they are of insulating material, or, if of metal, are insulated from accessible metal parts by insulation complying with the requirements for supplementary insulation.

If, for type X attachment, the cord anchorage comprises one or more clamping member(s) to which pressure is applied by means of one or more nuts engaging with studs, which are securely attached to the tool, the cord anchorage is considered to have one part securely fixed to the tool, even if the clamping member(s) can be removed from the studs.

If, however, the pressure on the clamping member(s) is applied by means of one or more screws engaging either with separate nuts, or with a thread in a part which is integral with the tool, the cord anchorage is not considered to have one part securely fixed to the tool, unless one of the clamping members itself is fixed to the tool, or the surface of the tool is of insulating material and so shaped that it is obvious that surface is one of the clamping member(s) (see Figure 6).

Compliance is checked by inspection, and by the test of 24.14 under the following conditions.

The tests are first made with the lightest permissible type of cord of the smallest cross-sectional area specified in 25.2, and then with the next heavier type of cord of the largest cross-sectional area specified, unless the tool is so designed that only one type of cord can be fitted.

Tools, for which a specially prepared cord is used, are tested with the cord as delivered.

The conductors are introduced into the terminals, the terminal screws, if any, being tightened just sufficiently to prevent the conductors from easily changing their position. The cord anchorage is used in the normal way, the clamping screws, if any, being tightened with a torque equal to two-thirds of that specified in 27.1.

Screws of insulating material bearing directly on the cord are fastened with two-thirds of the torque specified in column I of Table 9; the length of the slot in the screw head being taken as the nominal diameter of the screw.

24.17 For type Y and Z attachments, cord anchorage shall be adequate.

Compliance is checked by the test of 24.14, which is made with the cord as delivered.

24.18 For type X attachment, production methods such as tying the cord into a knot, or tying the ends with string, are not allowed.

Compliance is checked by inspection.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

24.19 Les conducteurs isolés du câble d'alimentation doivent être en outre isolés des parties métalliques accessibles par une isolation principale pour les outils de la classe I et par une isolation supplémentaire pour les outils de la classe II. Cette isolation doit être assurée par

– un revêtement interne isolant séparé fixé à l'arrêt de traction;

– un manchon ou un presse-étoupe fixé au câble, ou

– la gaine du câble d'alimentation pour les outils de la classe I.

La conformité est vérifiée par examen.

24.20 L'espace réservé au câble d'alimentation à l'intérieur d'un outil ou comme une partie de l'outil pour les fixations du type X doit être construit de telle façon:

– qu'il permette de vérifier que les conducteurs d'alimentation sont correctement disposés et raccordés avant la mise en place d'un couvercle éventuel;

– que les couvercles éventuels puissent être mis en place sans risquer d'endommager les conducteurs ou leur isolement;

– que la partie non isolée d'un conducteur, si elle se détache de la borne, ne puisse venir en contact avec les parties métalliques accessibles, à moins que l'extrémité du câble ne soit telle qu'il soit improbable que le conducteur ne s'échappe.

La vérification est effectuée par examen et, pour les fixations du type X, par la mise en place de câbles ou de câbles souples de la plus grande section spécifiée en 25.2 et par l'essai supplémentaire suivant.

Pour les bornes à trou, lorsque les conducteurs ne sont pas fixés séparément à 30 mm de la borne ou moins, et pour les autres bornes serrées par vis, les vis ou les écrous de serrage sont desserrés tour à tour. Sans retirer le conducteur de l'espace conducteurs, une force de 2 N est alors appliquée au conducteur dans n'importe quelle direction et près de la borne, de la vis ou du goujon. La partie non isolée du conducteur ne doit pas venir en contact avec des parties métalliques accessibles ou toute autre partie métallique connectée.

Pour les bornes à trou lorsque les conducteurs sont fixés séparément à 30 mm de la borne ou moins, l'outil est réputé satisfaire à l'exigence selon laquelle l'extrémité non isolée du conducteur ne doit pas venir en contact avec des parties métalliques accessibles.

24.21 Les socles de connecteurs doivent:

– être enfermés ou placés de telle façon qu'aucune partie active ne soit accessible lors de l'introduction ou de l'enlèvement de la prise mobile de connecteur;

– être placés de telle façon que la prise mobile de connecteur puisse être introduite sans difficulté;

– être placés de telle façon qu'après introduction de la prise mobile de connecteur, l'outil ne soit pas supporté par cette prise lorsqu'il est dans n'importe quelle position en utilisation normale sur une surface plane.

La vérification est effectuée par examen, et pour la première exigence, au moyen du doigt d'épreuve normalisé de la Figure 1 pour les outils munis de socles de connecteurs non conformes à la CEI 60320.

Les outils munis de socles de connecteurs conformes à la CEI 60320 sont considérés comme satisfaisant à la première exigence.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

24.19 The insulated conductors of the supply cord shall be insulated from accessible metal parts by insulation complying with the requirements for basic insulation for class I tools, and complying with the requirements for supplementary insulation for class II tools. This insulation shall consist of:

– a separate insulating lining fixed to the cord anchorage;

– a sleeve or grommet fixed to the cord; or

– for class I tools, the sheath of the sheathed cord.

Compliance is checked by inspection.

24.20 The space for the supply cables or the supply cord provided inside, or as a part of the tool for type X attachment:

– shall be so designed as to permit checking, before fitting the cover, if any, that the conductors are correctly connected and positioned;

– shall be so designed that covers, if any, can be fitted without risk of damage to the supply conductors or their insulation;

– shall be so designed that the uninsulated end of the conductor, should it become free from a terminal, cannot come into contact with accessible metal parts, unless the cord is provided with terminations that are unlikely to slip free of the conductor.

Compliance is checked by inspection and, for type X attachment, by an installation test with cables or flexible cords of the largest cross-sectional area specified in 25.2 and by the following additional test.

For pillar terminals where the conductors are not separately clamped at a distance of 30 mm or less from the terminal, and for other terminals with screw clamping, the clamping screws or nuts are loosened in turn. Without removing the conductor from the conductor space, a force of 2 N is applied to the wire in any direction and adjacent to the terminal, screw or stud. The uninsulated end of the conductor shall not then come into contact with accessible metal parts or any other metal part connected thereto.

For pillar terminals, where the conductors are separately clamped at a distance of 30 mm or less from the terminal, the tool is considered to meet the requirement that the uninsulated end of the conductor must not come into contact with accessible metal parts.

24.21 Appliance inlets shall:

– be so located or enclosed that live parts are not accessible during insertion or removal of the connector;

– be so placed that the connector can be inserted without difficulty;

– be so placed that, after insertion of the connector, the tool is not supported by the connector when in any position of normal use on a flat surface.

Compliance is checked by inspection and, with regard to the first requirement, by means of the standard test finger shown in Figure 1, for tool inlets other than those standardized in IEC 60320.

Tools provided with appliance inlets complying with IEC 60320 are considered to comply with the first requirement.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

25 Bornes pour conducteurs externes

25.1 Les outils munis de fixations du type X, excepté ceux qui ont un câble spécialement préparé, doivent être pourvus de bornes dans lesquelles les connexions sont assurées au moyen de vis, d'écrous et d'autres moyens aussi efficaces. Les bornes de type à vis conformes à la CEI 60998-2-1, les bornes sans vis conformes à la CEI 60998-2-2 et les organes de serrage conformes à la CEI 60999-1 sont considérés comme des moyens aussi efficaces.

Les vis et écrous ne doivent pas servir à fixer d'autres éléments mais peuvent toutefois serrer des conducteurs internes si ceux-ci sont disposés de telle façon qu'ils ne soient pas susceptibles d'être déplacés lors du raccordement des conducteurs d'alimentation.

La conformité est vérifiée par examen.

Pour les outils munis de fixations du type X, les connexions soudées peuvent être utilisées pour le raccordement des conducteurs externes, pourvu que le conducteur soit positionné ou fixé de telle façon que le maintien en position ne dépende pas seulement de la soudure. Toutefois la soudure seule peut être utilisée si des séparations sont prévues de sorte que les lignes de fuite et distances dans l'air entre les parties actives et les autres parties métalliques ne puissent pas être réduites à moins de 50 % des valeurs spécifiées en 28.1, si le conducteur s'échappe de la connexion soudée.

Pour les outils munis de fixations du type Y ou du type Z, les connexions par soudage, brasage, sertissage ou procédés analogues peuvent être utilisées pour le raccordement des conducteurs externes. Pour les outils de la classe II, les conducteurs doivent être placés ou fixés de telle façon que le maintien en position ne dépende pas seulement de la soudure, de la brasure ou du sertissage. Toutefois, la soudure, la brasure et le sertissage seuls peuvent être utilisés si des séparations sont prévues, de sorte que les lignes de fuite et distances dans l'air entre les parties actives et les autres parties métalliques ne puissent pas être réduites à moins de 50 % des valeurs spécifiées en 28.1 si le conducteur s'échappe de la connexion soudée ou brasée ou glisse de la connexion sertie.

L'hypothèse que deux fixations indépendantes se desserrent en même temps n'est pas retenue.

Les conducteurs raccordés par soudure seule ne sont pas considérés comme étant convenablement fixés, sauf s'ils sont maintenus en place à proximité de la borne. Cependant, l'accrochage avant la soudure est considéré comme un moyen approprié pour maintenir en place les conducteurs autres qu'un fil rosette, à condition que le trou dans lequel le conducteur est introduit ne soit pas trop grand.

Les bornes d'un composant tel qu'un interrupteur peuvent être utilisées comme bornes de raccordement des conducteurs externes.

Les conducteurs raccordés aux bornes par d'autres moyens ne sont pas considérés comme convenablement fixés, sauf si une fixation supplémentaire est prévue près de la borne. Cette fixation supplémentaire, dans le cas des conducteurs torsadés, maintient à la fois les conducteurs du câble souple et leur enveloppe isolante.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

25.2 Les bornes pour fixation du type X, excepté celles pour câbles spécialement préparés, doivent permettre le raccordement de conducteurs ayant une section nominale indiquée au Tableau 8. Toutefois, si l'outil est construit pour n'utiliser qu'un seul type de câble, les bornes doivent être adaptées pour la connexion de ce câble.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

25 Terminals for external conductors

25.1 Tools with type X attachments, except those with specially prepared cord, shall be provided with terminals in which connection is made by means of screws, nuts, or equally effective devices. Screw-type terminals in accordance with IEC 60998-2-1, screwless terminals in accordance with IEC 60998-2-2 and clamping units in accordance with IEC 60999-1 are considered to be equally effective devices.

Screws and nuts shall not serve to fix any other component, except that they may also clamp internal conductors, if these are so arranged that they are unlikely to be displaced when fitting the supply conductors.

Compliance is checked by inspection.

For tools with type X attachments, soldered connections may be used for the connection of external conductors, provided that the conductor is so positioned or fixed that reliance is not placed upon the soldering alone to maintain the conductor in position, unless barriers are provided so that creepage distances and clearances between live parts and other metal parts cannot be reduced to less than 50 % of the values specified in 28.1, should the conductor become free at the soldered joint.

For type Y and type Z attachments, soldered, welded, crimped and similar connections may be used for the connection of external conductors; moreover, for class II tools, the conductor shall be so positioned or fixed that reliance is not placed upon the soldering, crimping, or welding alone to maintain the conductor in position, unless barriers are provided so that creepage distances and clearances between live parts and other metal parts cannot be reduced to less than 50 % of the values specified in 28.1, should the conductor become free at the soldered or welded joint, or slip out of the crimped connection.

It is not to be expected that two independent fixings will become loose at the same time.

Conductors connected by soldering are not considered to be adequately fixed, unless they are held in place near to the termination, independently of the solder; but "hooking in" before soldering is, in general, considered to be a suitable means for maintaining the conductors of a power supply cord other than a tinsel cord in position, provided the hole through which the conductor is passed is not unduly large.

The terminals of a component (such as a switch) built into the tool may be used as terminals intended for external conductors.

Conductors connected to terminals or terminations by other means are not considered to be adequately fixed, unless an additional fixing is provided near the terminal or termination; this additional fixing, in the case of stranded conductors, clamps both the insulation and the conductor.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

25.2 Terminals for type X attachment, except those with specially prepared cords, shall allow the connection of conductors having nominal cross-sectional areas as shown in Table 8, unless the tool is so designed that only one type of cord can be fitted, in which case the terminals shall be suitable for the connection of that cord.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 8 – Section nominale des conducteurs

Courant assigné de l'outil A	Section nominale des câbles souples mm^2
Inférieure ou égale à 6	0,75 et 1
Comprise entre 6 et 10 inclus	1 et 1,5
Comprise entre 10 et 16 inclus	1,5 et 2,5
Comprise entre 16 et 25 inclus	2,5 et 4
Comprise entre 25 et 32 inclus	4 et 6
Comprise entre 32 et 40 inclus	6 et 10
Comprise entre 40 et 63 inclus	10 et 16

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et en montant les câbles de la plus petite et de la plus forte section spécifiées.

Les bornes pour le câble d'alimentation doivent être adaptées à leur fonction.

La vérification est effectuée par examen et en appliquant une force de traction de 5 N à la connexion.

Après l'essai, la connexion ne doit présenter aucun dommage qui pourrait compromettre la conformité à la présente norme.

25.3 Les bornes pour fixation du type X doivent être fixées de telle façon que, lorsqu'on serre ou desserre l'organe de serrage, la borne ne puisse prendre de jeu, les conducteurs internes ne soient pas soumis à des contraintes et les lignes de fuite et distances dans l'air ne soient pas réduites au-dessous des valeurs spécifiées en 28.1.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai de 9.6 de la CEI 60999-1, le couple appliqué étant égal aux deux tiers du couple indiqué dans le Tableau 4 de cette norme.

On peut éviter que les bornes ne prennent du jeu en les fixant à l'aide de deux vis, à l'aide d'une vis dans un logement de façon qu'il n'y ait pas de déplacement appréciable ou par un autre dispositif approprié.

L'exigence pour la fixation des bornes n'exclut pas la possibilité d'utiliser des bornes pour l'alimentation sur les interrupteurs ou dispositifs similaires encastrés si, après connexion du câble d'alimentation et après la remise en place de l'interrupteur ou dispositif similaire dans son logement, il peut être vérifié par examen que ces éléments et le câble d'alimentation sont, après remontage de l'outil, dans une position correcte.

Un recouvrement par de la pâte à sceller sans autre moyen de blocage n'est pas considéré comme suffisant. Des résines autodurcissantes peuvent cependant être utilisées pour bloquer des bornes qui ne sont pas soumises à des efforts de torsion en utilisation normale.

25.4 Les bornes pour fixation du type X doivent êtres construites de façon que le conducteur soit serré entre les surfaces métalliques avec une pression de contact suffisante, sans être endommagé.

La vérification est effectuée par examen des bornes et des conducteurs, après l'essai de 25.3.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 8 – Nominal cross-sectional area of conductors

Rated current of tool A	Nominal cross-sectional area of flexible cables and cords mm^2
Up to and including 6	0,75 and 1
Over 6 up to and including 10	1 and 1,5
Over 10 up to and including 16	1,5 and 2,5
Over 16 up to and including 25	2,5 and 4
Over 25 up to and including 32	4 and 6
Over 32 up to and including 40	6 and 10
Over 40 up to and including 63	10 and 16

Compliance is checked by inspection, by measurement and by fitting cables or cords of the smallest and largest cross-sectional areas specified.

Terminals for supply cord shall be suitable for their purpose.

Compliance is checked by inspection and by applying a pull of 5 N to the connection.

After the test, the connections shall show no damage which could impair compliance with this standard.

25.3 For tools with type X attachments, terminals shall be so fixed that, when the clamping means is tightened or loosened, the terminal does not work loose, internal wiring is not subjected to stress, and creepage distances and clearances are not reduced below the values specified in 28.1.

Compliance is checked by inspection, and by the test of 9.6 of IEC 60999-1, the torque applied being, however, equal to two-thirds of the torque specified in Table 4 of that standard.

Terminals may be prevented from working loose by fixing with two screws, by fixing with one screw in a recess, so that there is no appreciable play, or by other suitable means.

The requirement for fixation of terminals does not preclude the provision of supply terminals on switches, or similar device in a recess if, after connection of the supply cable, and after re-positioning of the switch or similar device in its recess, it can be verified by inspection that these components and the supply cable are, after re-assembly of the tool, in the correct position.

Covering with sealing compound without other means of locking is not considered to be sufficient. Self-hardening resins may, however, be used to lock terminals which are not subject to torsion in normal use.

25.4 For tools with type X attachments, terminals shall be so designed that they clamp the conductor between metal surfaces with sufficient contact pressure, and without damage to the conductor.

Compliance is checked by inspection of the terminals and of the conductors after the test of 25.3.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

25.5 Les bornes pour fixation du type X, à l'exception de celles raccordées à un câble spécialement préparé, ne doivent pas nécessiter une préparation spéciale du conducteur. Elles doivent être construites ou disposées de telle façon que le conducteur ne puisse pas s'échapper lors du serrage des vis ou écrous.

La vérification est effectuée par examen des bornes et des conducteurs, après l'essai de 25.3.

L'expression «préparation spéciale du conducteur» comprend le soudage des brins, l'utilisation de cosses, d'œillets ou de dispositifs similaires, etc., mais non la remise en forme du conducteur avant son introduction dans la borne ni la torsion d'un conducteur torsadé pour en consolider l'extrémité.

On considère comme endommagés des conducteurs présentant des entailles profondes ou des cisaillements.

25.6 Les bornes à trou doivent être placées de telle façon que l'extrémité d'un conducteur introduit dans le trou soit visible ou puisse dépasser le trou taraudé d'une longueur au moins égale à la moitié du diamètre nominal de la vis ou de 2,5 mm, suivant la valeur la plus grande.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

25.7 Les bornes pour fixation du type X doivent être facilement reconnaissables et accessibles après ouverture de l'outil. Toutes les bornes doivent être situées derrière un couvercle ou une partie de l'enveloppe.

La conformité est vérifiée par examen.

25.8 Les bornes ne doivent pas être accessibles sans l'aide d'un outil, même si leurs parties actives ne sont pas accessibles.

La vérification est effectuée par examen et par un essai manuel.

25.9 Les bornes pour fixation du type X doivent être placées ou protégées de telle façon que si un brin d'un conducteur torsadé vient à se décâbler lors du raccordement des conducteurs, il n'y ait pas de risque de contact accidentel entre des parties actives et des parties métalliques accessibles et, pour les outils de classe II, entre des parties actives et des parties métalliques séparées des parties métalliques accessibles par une isolation supplémentaire seulement.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

L'extrémité d'un conducteur souple ayant une section nominale spécifiée en 24.5 est dépouillée de son enveloppe isolante sur une longueur de 8 mm.

Un brin du conducteur est décâblé et les autres brins sont introduits complètement et serrés dans la borne.

Le brin décâblé est plié, sans déchirer l'enveloppe isolante, dans toutes les directions possibles, mais sans angles vifs le long de cloisons.

Le brin décâblé d'un conducteur relié à une borne active ne doit toucher aucune partie métallique accessible ou en liaison avec une partie métallique accessible ou, pour les outils de la classe II, aucune partie métallique séparée des parties métalliques accessibles par une isolation supplémentaire seulement. Le brin décâblé d'un conducteur relié à une borne de terre ne doit toucher aucune partie active.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

25.5 For tools with type X attachments, except those with specially prepared cords, terminals shall not require special preparation of the conductor in order to effect correct connection, and they shall be so designed or placed that the conductor cannot slip out when clamping screws or nuts are tightened.

Compliance is checked by inspection of the terminals and of the conductors after the test of 25.3.

The term "special preparation of the conductor" covers soldering of the strands, use of cable lugs, formation of eyelets, etc., but not the reshaping of the conductor before its introduction into the terminal, or the twisting of a stranded conductor to consolidate the end.

Conductors are considered to be damaged if they show deep or sharp indentations.

25.6 Terminals of the pillar type shall be so located that the end of a conductor introduced into the hole is visible, or can pass beyond the threaded hole for a distance at least equal to half the nominal diameter of the screw, or 2,5 mm, whichever is the greater.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

25.7 For type X attachments, the terminals shall be clearly recognizable and accessible after opening the tool. All terminals shall be located behind one cover, or one part of the enclosure.

Compliance is checked by inspection.

25.8 Terminal devices shall not be accessible without the aid of a tool, even if their live parts are not accessible.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

25.9 Terminal devices of tools with type X attachment shall be so located or shielded that should a wire of a stranded conductor escape when the conductors are fitted, there is no risk of accidental connection between live parts and accessible metal parts and, in the case of class II tools, between live parts and metal parts separated from accessible metal parts by supplementary insulation only.

Compliance is checked by the following test:

An 8 mm length of insulation is removed from the end of a flexible conductor having a nominal cross-sectional area as specified in 24.5.

One wire of the stranded conductor is left free, and the other wires are fully inserted into and clamped in the terminal.

The free wire is bent, without tearing the insulation back, in every possible direction, but without making sharp bends around barriers.

The free wire of a conductor connected to a live terminal shall not touch any metal part which is accessible, or is connected to an accessible metal part or, for class II tools, any metal part which is separated from accessible metal parts by supplementary insulation only. The free wire of a conductor connected to an earthing terminal shall not touch any live part.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

26 Dispositions de mise à la terre

26.1 Les parties métalliques accessibles des outils de la classe I qui peuvent être mises sous tension en cas de défaut d'isolement doivent être reliées en permanence et de façon sûre à une borne de terre placée à l'intérieur de l'outil, ou au contact de terre du socle de connecteur.

Les conducteurs imprimés des cartes de circuits imprimés ne doivent pas être utilisés pour fournir la continuité du circuit de protection de terre.

Les bornes de terre et les contacts de terre ne doivent pas être connectés à la borne de neutre.

Les outils de la classe II et de la classe III ne doivent pas comporter de dispositions de mise à la terre.

Si des parties métalliques accessibles sont séparées des parties actives par des parties métalliques reliées à la borne de terre ou au contact de terre, elles ne sont pas considérées comme susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut d'isolement.

Les parties métalliques accessibles qui sont séparées des parties actives par une double isolation ou par une isolation renforcée ne sont pas considérées comme susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut d'isolement.

Les parties métalliques qui se trouvent sous un couvercle décoratif qui ne satisfait pas à l'essai de l'Article 20 sont considérées comme des parties métalliques accessibles.

La conformité est vérifiée par examen.

26.2 Les organes de serrage des bornes de terre doivent être protégés efficacement contre le desserrage accidentel et il ne doit pas être possible de les desserrer sans l'aide d'un outil. Les bornes à serrage à vis satisfaisant à l'Article 25 ou les bornes sans vis conformes à la CEI 60998-2-2 sont considérées comme satisfaisant aux exigences du présent article.

Pour les câbles spécialement préparés, les bornes satisfaisant à la CEI 60760 sont considérées comme satisfaisant aux exigences du présent article.

La vérification est effectuée par examen, par un essai manuel et, en ce qui concerne les bornes sans vis, par l'essai spécifié dans la CEI 60998-2-2.

26.3 Si des parties amovibles comportent une connexion de terre, cette connexion doit être établie lors de la mise en place avant que les connexions actives ne le soient et les connexions actives doivent être interrompues lors de l'enlèvement de la partie amovible avant la coupure de la connexion de terre.

Pour les outils munis de câbles d'alimentation, la disposition des bornes ou la longueur des conducteurs entre l'arrêt de traction et les bornes doit être telle que les conducteurs actifs se tendent avant le conducteur de terre, si le câble sort de son dispositif d'arrêt de traction.

La vérification est effectuée par examen et par un essai manuel.

26.4 Toutes les parties de la borne de terre prévue pour le raccordement des conducteurs externes doivent être telles qu'il n'y ait pas de risque de corrosion résultant du contact entre ces parties et le cuivre du conducteur de terre ou tout autre métal en contact avec ces parties.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

26 Provision for earthing

26.1 Accessible metal parts of class I tools, which may become live in the event of an insulation fault, shall be permanently and reliably connected to an earthing terminal or termination within the tool, or to the earthing contact of the tool inlet.

The printed conductors of printed circuit boards shall not be used to provide continuity of the protective earthing circuit.

Earthing terminals and earthing contacts shall not be electrically connected to the neutral terminal.

Class II and class III tools shall have no provision for earthing.

If accessible metal parts are screened from live parts by metal parts which are connected to the earthing terminal or termination, or to the earthing contact, they are not, for the purpose of this requirement, regarded as likely to become live in the event of an insulation fault.

Accessible metal parts, which are separated from live parts by double insulation or by reinforced insulation, are not considered likely to become live in the event of an insulation fault.

Metal parts behind a decorative cover which does not withstand the test of Clause 20 are considered to be accessible metal parts.

Compliance is checked by inspection.

26.2 The clamping means of earthing terminals shall be adequately locked against accidental loosening, and it shall not be possible to loosen them without the aid of a tool. Screw clamping terminals complying with Clause 25 or screwless terminals in accordance with IEC 60998-2-2 are considered to comply with the requirements of this clause.

For specifically prepared cords, terminals complying with IEC 60760 are considered to comply with the requirements of this clause.

Compliance is checked by inspection, by manual test and, for screwless terminals, by the tests specified in IEC 60998-2-2.

26.3 If detachable parts have an earth connection, this connection shall be made before the current-carrying connections are established when placing the part in position, and the current-carrying connections shall be separated before the earth connection is broken when removing the part.

For tools with supply cords, the arrangement of the terminals, or the length of the conductors between the cord anchorage and the terminals, shall be such that the current-carrying conductors become taut before the earthing conductor, if the cord slips out of the cord anchorage.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

26.4 All parts of the earthing terminal intended for the connection of external conductors shall be such that there is no risk of corrosion resulting from contact between these parts and the copper of the earthing conductor, or any other metal in contact with these parts.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les parties qui peuvent transmettre le courant en cas de défaut d'isolement, autres que les parties d'une armature métallique ou d'une enveloppe métallique, doivent être en métal revêtu ou non, ayant une résistance appropriée à la corrosion. Si de telles parties sont en acier, les surfaces principales doivent avoir un revêtement électroplaqué d'une épaisseur d'au moins 5 µm.

Les parties en acier revêtu ou non qui sont prévues uniquement pour assurer ou transmettre une pression de contact doivent être protégées de façon appropriée contre la rouille.

Des exemples de parties qui peuvent transmettre le courant en cas de défaut d'isolement et de parties qui sont destinées seulement à assurer ou transmettre la pression de contact sont représentés à la Figure 8.

Si le corps de la borne de terre fait partie intégrante d'une armature ou d'une enveloppe en aluminium ou en alliage d'aluminium, des précautions doivent être prises pour éviter le risque de corrosion résultant du contact entre le cuivre et l'aluminium ou ses alliages.

Les parties en cuivre ou en alliage de cuivre contenant au moins 58 % de cuivre pour les parties qui sont travaillées à froid et au moins 50 % de cuivre pour les autres parties, de même que les parties en acier inoxydable contenant au moins 13 % de chrome sont considérées comme présentant une résistance suffisante à la corrosion. Les parties ayant subi un traitement tel qu'une chromisation ne sont en général pas considérées comme étant protégées de façon appropriée contre la corrosion, mais elles peuvent être utilisées pour assurer ou transmettre la pression de contact.

Les surfaces principales des parties en acier sont, en particulier, celles qui transmettent le courant. En évaluant ces surfaces, l'épaisseur du revêtement en fonction de la forme de la partie doit être pris en compte. En cas de doute, l'épaisseur du revêtement est mesurée comme indiqué dans l'ISO 2178 ou dans l'ISO 1463.

La vérification est effectuée par examen, par des mesures, par un essai manuel et par l'essai de 30.1.

26.5 La connexion entre la borne de terre ou le contact de terre et les parties qui doivent y être reliées doit être de faible résistance.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

On fait passer, de la borne de terre ou du contact de terre, successivement à chacune des parties métalliques accessibles, un courant fourni par une source dont la tension à vide ne dépasse pas 12 V (alternatif ou continu), et égal à 1,5 fois le courant assigné de l'outil ou 25 A, suivant la valeur la plus grande.

La chute de tension est mesurée entre la borne de terre de l'outil ou le contact de terre du connecteur et la partie métallique accessible, et la résistance est calculée à partir du courant et de cette chute de tension.

En aucun cas la résistance ne doit pas dépasser 0,1 Ω.

En cas de doute, l'essai est effectué jusqu'à l'établissement des conditions de régime.

La résistance du câble d'alimentation n'est pas comprise dans la mesure.

On s'assure que la résistance de contact entre l'extrémité de la sonde de mesure et la partie métallique en essai n'influence pas les résultats de l'essai.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Parts which may transmit current in the event of an insulation fault, other than parts of a metal frame or enclosure, shall be of coated or uncoated metal having adequate resistance to corrosion. If such parts are of steel, they shall be provided at the essential areas with an electroplated coating having a thickness of at least 5 μm.

Parts of coated or uncoated metal, which are only intended to provide or to transmit contact pressure, shall be adequately protected against rusting.

Examples of parts which may transmit current in the event of an insulation fault, and parts which are only intended to provide or to transmit contact pressure are shown in Figure 8.

If the body of the earthing terminal is a part of a frame or enclosure of aluminium or aluminium alloy, precautions shall be taken to avoid the risk of corrosion resulting from contact between copper and aluminium or its alloys.

Parts of copper alloys containing at least 58 % copper for parts that are worked cold, and at least 50 % copper for other parts, and parts of stainless steel containing at least 13 % chrome, are considered to be sufficiently resistant to corrosion. Parts subjected to a treatment such as chromate conversion coating are in general not considered to be adequately protected against corrosion, but they may be used to provide or to transmit contact pressure.

The essential areas of steel parts are, in particular, those transmitting current. In evaluating such areas, the thickness of the coating in relation to the shape of the part has to be taken into account. In case of doubt, the thickness of the coating is measured as described in ISO 2178 or in ISO 1463.

Compliance is checked by inspection, by measurement, by manual test and by the test of 30.1.

26.5 The connection between the earthing terminal or earthing contact, and parts required to be connected thereto, shall be of low resistance.

Compliance is checked by the following test:

A current derived from a source having a no-load voltage not exceeding 12 V (a.c. or d.c.) and equal to 1,5 times rated current of the tool, or 25 A, whichever is the greater, is passed between the earthing terminal or earthing contact, and each of the accessible metal parts in turn.

The voltage drop between the earthing terminal of the tool or the earthing contact of the tool inlet, and the accessible metal part is measured, and the resistance calculated from the current and this voltage drop.

In no case shall the resistance exceed 0,1 Ω.

In case of doubt, the test is carried out until steady conditions have been established.

The resistance of the flexible cord is not included in the resistance measurement.

Care is taken that the contact resistance between the tip of the measuring probe and the metal part under test does not influence the test results.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

27 Vis et connexions

27.1 Les fixations dont la défaillance peut compromettre la conformité à la présente norme et les connexions électriques doivent supporter les contraintes mécaniques intervenant en utilisation normale.

Les vis utilisées à ces fins ne doivent pas être en métal tendre ou sujet au fluage, tel que le zinc ou l'aluminium.

Si elles sont en matière isolante, les vis doivent avoir un diamètre nominal d'au moins 3 mm et elles ne doivent être utilisées pour aucune connexion électrique.

Les vis qui transmettent la pression de contact électrique doivent se visser dans du métal.

Les vis ne doivent pas être en matière isolante si leur remplacement par une vis métallique peut altérer l'isolation supplémentaire ou l'isolation renforcée.

Les vis qui peuvent être enlevées lors du remplacement d'un câble d'alimentation avec fixation du type X ou de toute autre opération d'entretien par l'utilisateur ne doivent pas être en matière isolante si leur remplacement par une vis métallique peut altérer l'isolation principale.

NOTE Les connexions de terre sont un exemple de connexions électriques.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai suivant:

Les vis et les écrous sont serrés et desserrés:

– *10 fois s'il s'agit de vis s'engageant dans un filetage en matière isolante;*
– *cinq fois pour les écrous et les autres vis.*

Les vis s'engageant dans un filetage en matière isolante sont chaque fois retirées complètement et engagées à nouveau.

Pour l'essai des vis et écrous des bornes, un conducteur rigide de la plus forte section spécifiée en 25.2 est placé dans la borne.

L'essai est effectué à l'aide d'un tournevis d'essai ou d'une clef approprié(e) et en appliquant le couple de torsion indiqué dans le Tableau 9, la colonne applicable étant:

– *pour les vis métalliques sans tête qui ne font pas saillie par rapport à l'écrou après serrage complet ..... I*
– *pour les autres vis métalliques et pour les écrous ..... II*
– *pour les vis en matière isolante:*
  - *à tête hexagonale dont le diamètre du cercle inscrit dépasse le diamètre extérieur du filetage;*
  - *à tête cylindrique avec un évidement dont le diamètre du cercle circonscrit dépasse le diamètre extérieur du filetage;*
  - *à tête à fente simple ou en croix, ayant une longueur dépassant 1,5 fois le diamètre extérieur du filetage ..... II*
– *pour les autres vis en matière isolante ..... III*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

27 Screws and connections

27.1 Fixings, and electrical connections, the failure of which may impair compliance with this standard, shall withstand the mechanical stresses occurring in normal use.

Screws used for this purpose shall not be of metal which is soft or liable to creep, such as zinc or aluminium.

Such screws, when of insulating material, shall have a nominal diameter of at least 3 mm; they shall not be used for any electrical connection.

Screws transmitting electrical contact pressure shall screw into metal.

Screws shall not be of insulating material if their replacement by a metal screw could impair supplementary insulation or reinforced insulation.

Screws which may be removed when replacing a supply cord having a type X attachment, or when undertaking user maintenance, shall not be of insulating material if their replacement by a metal screw could impair basic insulation.

NOTE Earthing connections are an example of electrical connections.

Compliance is checked by inspection and by the following test:

The screws or nuts are tightened and loosened:

– *10 times for screws in engagement with a thread of insulating material;*
– *five times for nuts and other screws.*

Screws in engagement with a thread of insulating material are completely removed and reinserted each time.

When testing terminal screws and nuts, a flexible conductor of the largest cross-sectional area specified in 25.2 is placed in the terminal.

The test is made by means of a suitable test screwdriver, spanner, or key applying a torque as shown in Table 9, the appropriate column being:

– *for metal screws without heads, if the screw when tightened does not protrude from the hole ..... I*
– *for other metal screws and for nuts..... II*
– *for screws of insulating material:*
  - *having a hexagonal head with the dimension across flats exceeding the overall thread diameter; or*
  - *with a cylindrical head and a socket for a key, the socket having a cross-corner dimension exceeding the overall thread diameter; or*
  - *with a head having a slot or cross slots, the length of which exceeds 1,5 times the overall thread diameter..... II*
– *for other screws of insulating material ..... III*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 9 – Couple pour l'essai des vis et des écrous

Diamètre nominal de la vis mm	Couple Nm		
	I	II	III
Inférieure ou égale à 2,8	0,2	0,4	0,4
Comprise entre 2,8 et 3,0 inclus	0,25	0,5	0,5
Comprise entre 3,0 et 3,2 inclus	0,3	0,6	0,5
Comprise entre 3,2 et 3,6 inclus	0,4	0,8	0,6
Comprise entre 3,6 et 4,1 inclus	0,7	1,2	0,6
Comprise entre 4,1 et 4,7 inclus	0,8	1,8	0,9
Comprise entre 4,7 et 5,3 inclus	0,8	2,0	1,0
Supérieure à 5,3	–	2,5	1,25

Le conducteur est bougé chaque fois que la vis et l'écrou sont desserrés.

Pendant l'essai, on ne doit constater aucune détérioration qui nuirait à l'emploi ultérieur des assemblages et des connexions.

La forme de la lame du tournevis doit être adaptée à la tête de la vis à essayer. Les vis et les écrous doivent être serrés sans à-coups.

27.2 Les connexions électriques doivent être réalisées de telle façon que la pression de contact ne se transmette pas par l'intermédiaire de matériaux isolants qui sont susceptibles de se contracter ou de se déformer, sauf si un retrait éventuel ou une déformation de la matière isolante est susceptible d'être compensé par une élasticité suffisante des parties métalliques. La céramique n'est pas susceptible de se contracter ou de se déformer.

La conformité est vérifiée par examen.

27.3 Les vis à tôle (à gros filet) ne doivent pas être utilisées pour la connexion des parties transportant le courant, sauf si elles serrent directement ces parties l'une contre l'autre et sont pourvues d'un dispositif de blocage approprié.

Les vis autotaraudeuses ne doivent pas être utilisées pour la connexion électrique des parties transportant le courant, sauf si elles donnent naissance à un filetage normal. Ces vis ne doivent pas être utilisées si elles sont susceptibles d'être manœuvrées par l'utilisateur ou l'installateur, à moins que le filetage ne soit formé par repoussage.

Les vis autotaraudeuses et les vis à tôle peuvent être utilisées pour assurer la continuité de la mise à la terre, pourvu qu'il ne soit pas nécessaire, en utilisation normale, de déplacer la connexion et que deux vis au moins soient utilisées pour chaque connexion.

La conformité est vérifiée par examen.

27.4 Les vis qui assurent une liaison mécanique entre différentes parties de l'outil doivent être protégées contre le desserrage si elles assurent également une connexion électrique.

La première exigence ne s'applique pas aux vis du circuit de terre si au moins deux vis sont utilisées pour la connexion ou si un circuit de terre de remplacement est prévu.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 9 – Torque for testing screws and nuts

Nominal diameter of screw mm	Torque Nm		
	I	II	III
Up to and including 2,8	0,2	0,4	0,4
Over 2,8 up to and including 3,0	0,25	0,5	0,5
Over 3,0 up to and including 3,2	0,3	0,6	0,5
Over 3,2 up to and including 3,6	0,4	0,8	0,6
Over 3,6 up to and including 4,1	0,7	1,2	0,6
Over 4,1 up to and including 4,7	0,8	1,8	0,9
Over 4,7 up to and including 5,3	0,8	2,0	1,0
Over 5,3	–	2,5	1,25

The conductor is moved each time the screw or nut is loosened.

During the test, no damage impairing the further use of the fixing or electrical connections shall occur.

The shape of the blade of the test screwdriver is to fit the head of the screw to be tested. The screws and nuts are not to be tightened in jerks.

27.2 Electrical connections shall be so designed that contact pressure is not transmitted through insulating material which is liable to shrink or to distort, unless there is sufficient resiliency in the metallic parts to compensate for any possible shrinkage or distortion of the insulating material. Ceramic material is not liable to shrink or to distort.

Compliance is checked by inspection.

27.3 Space-threaded (sheet metal) screws shall not be used for the connection of current-carrying parts, unless they clamp these parts directly in contact with each other, and are provided with a suitable means of locking.

Thread-cutting (self-tapping) screws shall not be used for the electrical connection of current-carrying parts, unless they generate a full-form standard machine screw thread. Such screws shall not, however, be used if they are likely to be operated by the user or installer, unless the thread is formed by a swageing action.

Thread-cutting and space-threaded screws may be used to provide earthing continuity, provided that it is not necessary to disturb the connection in normal use, and that at least two screws are used for each connection.

Compliance is checked by inspection.

27.4 Screws, which make a mechanical connection between different parts of the tool, shall be secured against loosening, if they also make electrical connections.

This requirement does not apply to screws in the earthing circuit if at least two screws are used for the connection, or if an alternative earthing circuit is provided.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Des rondelles élastiques et des dispositifs similaires sont des moyens qui peuvent constituer une protection suffisante. L'utilisation de pâte à sceller qui se ramollit sous l'influence de la chaleur ne protège efficacement contre le desserrage que les connexions à vis qui ne sont pas soumises à des efforts de torsion en utilisation normale.

Les rivets utilisés pour des connexions électriques doivent être protégés contre le desserrage, si ces connexions sont soumises à des efforts de torsion en utilisation normale. L'utilisation d'un axe non cylindrique ou d'une encoche appropriée peut être suffisante pour satisfaire à la présente exigence.

Cette exigence n'implique pas qu'il soit nécessaire d'utiliser plusieurs rivets pour assurer la continuité de terre.

La vérification est effectuée par examen et par un essai manuel.

28 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation

28.1 Les lignes de fuite et les distances dans l'air ne doivent pas être inférieures aux valeurs en millimètres indiquées au Tableau 10. Les valeurs figurant dans le tableau ne s'appliquent pas aux points de convergence des enroulements de moteur.

Si une tension résultant d'un phénomène de résonance se produit entre le point où un enroulement et un condensateur sont reliés entre eux et les parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement, les lignes de fuite et les distances dans l'air ne doivent pas être inférieures aux valeurs appropriées spécifiées pour la valeur de la tension produite par la résonance; ces valeurs doivent être augmentées de 4 mm dans le cas d'une isolation renforcée.

La vérification est effectuée par des mesures.

Pour les outils pourvus d'un socle de connecteur, les mesures sont effectuées, une prise mobile de connecteur appropriée étant insérée. Pour les outils munis d'une fixation du type X, elles sont effectuées avec des conducteurs d'alimentation de la plus forte section spécifiée en 25.2 et également sans conducteur. Pour les autres outils elles sont effectuées sur l'outil en état de livraison.

Pour les outils munis de courroies, les mesures sont effectuées les courroies étant en place et les dispositifs destinés à faire varier la tension des courroies étant réglés à la position la plus défavorable dans leur plage de réglage, et également les courroies étant enlevées.

Les parties mobiles sont placées dans la position la plus défavorable. Les écrous et les vis à tête non cylindrique sont présumés serrés dans la position la plus défavorable.

Les distances dans l'air entre bornes et parties métalliques accessibles sont aussi mesurées, les vis ou les écrous étant desserrés autant que possible mais les distances dans l'air ne doivent pas être inférieures à 50 % des valeurs figurant dans le Tableau 10.

Les distances à travers les fentes ou ouvertures dans les parties extérieures en matériau isolant sont mesurées par rapport à une feuille métallique appliquée sur la surface accessible; la feuille est poussée dans les coins et endroits analogues au moyen du doigt d'épreuve normalisé de la Figure 1, mais elle n'est pas pressée dans les ouvertures.

Si nécessaire, une force est appliquée en tout point des conducteurs nus autres que ceux des éléments chauffants, en tout point des capillaires métalliques non isolés des thermostats et dispositifs analogues, et à l'extérieur des enveloppes métalliques afin d'essayer de réduire les lignes de fuite et les distances dans l'air pendant qu'on les mesure.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Spring washers and the like may provide satisfactory security. Sealing compound which softens on heating provides satisfactory security only for screw connections not subject to torsion in normal use.

Rivets used for electrical connections shall be secured against loosening if these connections are subject to torsion in normal use. A non-circular shank or an appropriate notch may be sufficient to comply with this requirement.

This requirement does not imply that more than one rivet is necessary for providing earthing continuity.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

28 Creepage distances, clearances and distances through insulation

28.1 Creepage distances and clearances shall not be less than the values in millimetres shown in Table 10. The values specified in the table do not apply to cross-over points of motor windings.

If a resonance voltage occurs between the point where a winding and a capacitor are connected together, and metal parts which are separated from live parts by basic insulation only, the creepage distance and clearance shall not be less than the values specified for the value of the voltage imposed by the resonance, these values being increased by 4 mm in the case of reinforced insulation.

Compliance is checked by measurement.

For tools provided with an appliance inlet, the measurements are made with an appropriate connector inserted; for tools with type X attachment, they are made with supply conductors of the largest cross-sectional area specified in 25.2, and also without conductors; for other tools, they are made on the tool as delivered.

For tools provided with belts, the measurements are made with the belts in place, and the devices intended for varying the belt tension adjusted to the most unfavourable position within their range of adjustment, and also with the belts removed.

Movable parts are placed in the most unfavourable position; nuts and screws with non-circular heads are assumed to be tightened in the most unfavourable position.

The clearances between terminals and accessible metal parts are also measured with the screws or nuts unscrewed as far as possible, but the clearances shall then be not less than 50 % of the value shown in Table 10.

Distances through slots or openings in external parts of insulating material are measured to metal foil in contact with the accessible surface; the foil is pushed into corners and the like by means of the standard test finger of Figure 1, but it is not pressed into openings.

If necessary, a force is applied to any point on bare conductors, other than those of heating elements, to any point on uninsulated metal capillary tubes of thermostats and similar devices, and to the outside of metal enclosures, in an endeavour to reduce the creepage distances and clearances while taking the measurements.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 10 – Lignes de fuite et distances dans l'air minimales

Dimensions en millimètres

Distances	Outils de la classe III		Autres outils					
			Tension de service ≤130 V		Tension de service >130 V et ≤250 V		Tension de service >250 V et ≤440 V	
mm	Lignes de fuite	Distance d'isolement	Lignes de fuite	Distance d'isolement	Lignes de fuite	Distance d'isolement	Lignes de fuite	Distance d'isolement
Entre parties actives à potentiel différent [a]:								
– si elles sont protégées contre la pollution [b]	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
– si elles ne sont pas protégées contre la pollution	2,0	1,5	2,0	1,5	3,0	2,5	4,0	3,0
– si ce sont des enroulements vernis ou émaillés	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	3,0	3,0
– pour les résistances à coefficient de température positif (CTP) y compris leurs conducteurs de connexion, si elles sont protégées contre la pollution ou l'humidité [b]	–	–	1,0	1,0	1,0	1,0	–	–
Entre parties actives et autres parties métalliques sur une isolation principale:								
– si elles sont protégées contre la pollution [b]								
• en céramique, mica pur ou matière analogue	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5[c]	2,5[c]	–	–
• si elles sont en une autre matière	1,5	1,0	1,5	1,0	3,0	2,5[c]	–	–
– si elles ne sont pas protégées contre la pollution	2,0	1,5	2,0	1,5	4,0	3,0	–	–
– si les parties actives sont des enroulements vernis ou émaillés	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	–	–
– à l'extrémité des éléments chauffants enrobés tubulaires	–	–	1,0	1,0	1,0[e]	1,0[d]	–	–
Entre parties actives et autres parties métalliques sur une isolation renforcée:								
– si les parties actives sont des enroulements vernis ou émaillés ou protégées contre la pollution	–	–	5,0	5,0	6,0	6,0	–	–
– pour les autres parties actives non protégées contre la pollution	–	–	8,0	8,0	8,0	8,0	–	–
Entre parties métalliques séparées par une isolation supplémentaire	–	–	2,5	2,5	4,0	4,0	–	–

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 10 – Minimum creepage distances and clearances

Dimensions in millimetres

Distances	Class III tools		Other tools					
			Working voltage ≤130 V		Working voltage >130 V and ≤250 V		Working voltage >250 V and ≤440 V	
mm	Creepage distance	Clearance	Creepage distance	Clearance	Creepage distance	Clearance	Creepage distance	Clearance
Between live parts of different polarity [a]:								
– if protected against deposition of dirt [b]	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	2,0	2,0
– if not protected against deposition of dirt	2,0	1,5	2,0	1,5	3,0	2,5	4,0	3,0
– if lacquered or enamelled windings	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	3,0	3,0
– for positive temperature coefficient (PTC) resistors including their connecting wires, if protected against deposition of moisture or dirt [b]	–	–	1,0	1,0	1,0	1,0	–	–
Between live parts and other metal parts over basic insulation:								
– if protected against deposition of dirt [b]								
• if of ceramic material, pure mica and the like	1,0	1,0	1,0	1,0	2,5 [c]	2,5 [c]	–	–
• if of other material	1,5	1,0	1,5	1,0	3,0	2,5 [c]	–	–
– if not protected against deposition of dirt	2,0	1,5	2,0	1,5	4,0	3,0	–	–
– if the live parts are lacquered or enamelled windings	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	–	–
– at the end of tubular sheathed-type heating elements	–	–	1,0	1,0	1,0 [e]	1,0 [d]	–	–
Between live parts and other metal parts over reinforced insulation:								
– if the live parts are lacquered or enamelled windings or protected against deposition of dirt	–	–	5,0	5,0	6,0	6,0	–	–
– for other live parts not protected against deposition of dirt	–	–	8,0	5,0	8,0	8,0	–	–
Between metal parts separated by supplementary insulation	–	–	2,5	2,5	4,0	4,0	–	–

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau 10 *(suite)*

[a] Les distances dans l'air spécifiées ne sont pas applicables à la distance entre les contacts des dispositifs de commande thermiques, les dispositifs de protection des surcharges, les interrupteurs à micro-coupure et les dispositifs analogues, ou à la distance des parties actives de tels dispositifs lorsque cette distance varie avec le déplacement des contacts.

[b] En général, l'intérieur d'un outil ayant une enveloppe le protégeant suffisamment contre les poussières est considéré comme protégé contre la pollution, pourvu que l'outil ne produise pas lui-même de poussière; il n'est pas exigé que l'outil soit hermétique.

[c] Si les parties sont rigides et fixées par moulage ou si, par ailleurs, la construction est telle qu'il est improbable que la distance soit réduite par une déformation ou un mouvement des parties, cette valeur peut être réduite à 2,0 mm.

[d] S'il existe une protection contre la pollution.

[e] Sur de la céramique, du mica pur ou une matière analogue, protégés contre la pollution.

La force est appliquée au moyen du doigt d'épreuve de la Figure 1 avec une valeur de:

– *2 N pour les conducteurs nus, pour les tubes capillaires non isolés des thermostats et pour les parties analogues;*
– *30 N pour les enveloppes.*

La façon de mesurer les lignes de fuite et distances dans l'air est décrite à l'Annexe A.

Si une cloison est interposée et si la cloison est en deux parties non collées, les lignes de fuite sont également mesurées à l'endroit du joint.

Si une cloison est interposée, les distances dans l'air sont mesurées par-dessus la cloison ou si la cloison est en deux parties avec des surfaces de raccordement non collées, à l'endroit du joint.

Pour les outils ayant des parties à double isolation sans interposition de métal entre l'isolation principale et l'isolation supplémentaire, les mesures sont effectuées comme s'il y avait une feuille métallique entre les deux isolations.

Pour l'évaluation des lignes de fuite et des distances dans l'air, il est tenu compte de la présence de revêtements intérieurs isolants sur les enveloppes ou couvercles métalliques.

Les moyens prévus pour fixer l'outil sont considérés comme étant accessibles.

Pour les impressions conductrices sur les circuits imprimés, à l'exception de leurs bords, les valeurs du tableau entre les parties de potentiels différents peuvent être réduites pour autant que la valeur crête de la tension ne dépasse pas:

– *150 V par mm pour une distance minimale de 0,2 mm, s'il existe une protection contre la pollution;*
– *100 V par mm pour une distance minimale de 0,5 mm, s'il n'existe pas de protection contre la pollution.*

Lorsque les limites mentionnées ci-dessus conduisent à des valeurs supérieures à celles du tableau, les valeurs du tableau s'appliquent.

Pour les tensions crêtes supérieures à 50 V, les lignes de fuite réduites ne s'appliquent que si l'indice de résistance au cheminement (IRC) de la carte imprimée, mesuré conformément à l'Annexe G, est supérieur à 175.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table 10 (*continued*)

[a] The clearances specified do not apply to the air gap between the contacts of thermal controls, overload protection devices, switches of micro-gap construction, and the like, or to the air gap between the current-carrying members of such devices where the clearance varies with the movement of the contacts.

[b] In general, the interior of a tool having a reasonably dust-proof enclosure is considered to be protected against deposition of dirt, provided the tool does not generate dust within itself; hermetic sealing is not required.

[c] If the parts are rigid and located by mouldings, or if the design is such that there is no likelihood of a distance being reduced by distortion or movement of the parts, this value may be reduced to 2,0 mm.

[d] If protected against deposition of dirt.

[e] If over ceramic, pure mica and the like, protected against deposition of dirt.

The force is applied by means of the test finger of Figure 1, and has a value of:

– *2 N for bare conductors and for uninsulated capillary tubes of thermostats and similar devices;*
– *30 N for enclosures.*

The way in which creepage distances and clearances are measured is indicated in Annex A.

If a barrier is interposed, and if it is in two parts which are not cemented together, the creepage distance is also measured through the joint.

If a barrier is interposed, clearances are measured over the barrier or, if the barrier is in two parts with mating surfaces which are not cemented together, through the joint.

For tools having parts with double insulation where there is no metal between basic insulation and supplementary insulation, the measurements are made as though a metal foil were present between the two insulations.

When assessing creepage distances and clearances, the effect of insulating lining of metal enclosures or covers is taken into consideration.

Means provided for fixing the tool to a support are considered to be accessible.

For conductive patterns on printed circuit boards, except at their edges, the values in the table between parts of different potential may be reduced, as long as the peak value of the voltage stress does not exceed:

– *150 V per mm with a minimum distance of 0,2 mm, if protected against the deposition of dirt;*
– *100 V per mm with a minimum distance of 0,5 mm, if not protected against the deposition of dirt.*

When the limits mentioned above lead to higher values than those of the table, the values of the table apply.

For peak voltages exceeding 50 V, the reduced creepage distances only apply if the Proof Tracking Index (PTI) of the printed circuit board, measured as in Annex G, is greater than 175.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Ces distances peuvent être encore réduites pourvu que l'outil satisfasse aux exigences de l'Article 18 lorsque les distances sont court-circuitées tour à tour.

Les lignes de fuite et distances dans l'air à l'intérieur des optocoupleurs ne sont pas mesurées si les isolations individuelles sont correctement scellées et si l'air est exclu entre les couches individuelles du matériau.

Pour les parties actives à potentiel différent séparées par une isolation principale seulement, des lignes de fuite et des distances dans l'air plus petites que celles spécifiées dans le tableau sont autorisées pourvu que les exigences de l'Article 18 soient satisfaites lorsque ces lignes de fuite et distances dans l'air sont court-circuitées tour à tour.

28.2 La distance à travers l'isolation entre parties métalliques, pour des tensions de service jusqu'à 130 V inclus, ne doit pas être inférieure à 1,0 mm si ces parties sont séparées par une isolation supplémentaire, ni inférieure à 1,5 mm si elles sont séparées par une isolation renforcée. Pour l'isolation renforcée utilisée entre les enroulements et les parties métalliques accessibles, la distance à travers l'isolation ne doit pas être inférieure à 1,0 mm.

La distance à travers l'isolation entre parties métalliques, pour des tensions de service supérieures à 130 V jusqu'à 250 V inclus, ne doit pas être inférieure à 1,0 mm si ces parties sont séparées par une isolation supplémentaire, ni inférieure à 2,0 mm si elles sont séparées par une isolation renforcée.

Cette exigence n'est pas applicable si l'isolant est appliqué sous forme de feuilles minces autres que le mica ou matières lamellées analogues et,

– pour l'isolation supplémentaire, est constitué de deux couches au moins, pourvu que chacune d'elles satisfasse à l'essai de rigidité diélectrique pour l'isolation supplémentaire;
– pour l'isolation renforcée, est constitué de trois couches au moins, pourvu que, lorsque deux de ces couches sont considérées ensemble, elles satisfassent à l'essai de rigidité diélectrique pour l'isolation renforcée.

La tension d'essai est appliquée entre les surfaces extérieures de la couche ou des deux couches selon le cas.

De plus, cette exigence n'est pas applicable si l'isolation supplémentaire ou l'isolation renforcée est inaccessible et satisfait à l'une des conditions suivantes:

– l'échauffement maximal déterminé au cours des essais de l'Article 12 ne dépasse pas la valeur spécifiée en 12.5;
– l'isolation, après avoir été conditionnée pendant sept jours (168 h) dans une étuve maintenue à une température supérieure de 50 K à l'échauffement maximal déterminé au cours des essais de l'Article 12, satisfait à l'essai de rigidité diélectrique de l'Article 15, cet essai étant effectué sur l'isolation à la température régnant dans l'étuve et après refroidissement approximativement jusqu'à la température ambiante.

Cette exigence n'implique pas que la distance soit uniquement au travers d'une isolation solide. L'isolation peut être constituée d'un matériau solide et d'une ou plusieurs couches d'air.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

Pour les optocoupleurs, le conditionnement est effectué à une température supérieure de 50 K à l'échauffement maximal mesuré sur l'optocoupleur au cours des essais des Articles 12 et 18, l'optocoupleur étant mis en fonctionnement dans les conditions les plus défavorables se produisant au cours de ces essais.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

These distances may be reduced further, provided that the tool complies with the requirements of Clause 18 when the distances are short-circuited in turn.

Creepage distances and clearances within optocouplers are not measured if the individual insulations are adequately sealed, and if air is excluded between individual layers of the material.

For live parts of different polarity separated by basic insulation only, creepage distances and clearances smaller than those specified in the table are allowed, provided the requirements of Clause 18 are met if these creepage distances and clearances are short-circuited in turn.

28.2 For working voltages up to and including 130 V, the distance through insulation between metal parts shall not be less than 1,0 mm, if they are separated by supplementary insulation, and not be less than 1,5 mm, if they are separated by reinforced insulation. For reinforced insulation used between windings and accessible metal, the distance through the insulation shall not be less than 1,0 mm.

For working voltages over 130 V up to and including 250 V, the distance through insulation between metal parts shall not be less than 1,0 mm, if they are separated by supplementary insulation, and not be less than 2,0 mm, if they are separated by reinforced insulation.

This requirement does not apply if the insulation is applied in thin sheet form, other than mica or similar scaly material, and consists:

– for supplementary insulation, of at least two layers, provided that any one of the layers withstands the electric strength test prescribed for supplementary insulation;
– for reinforced insulation, of at least three layers, provided that, when any two of the layers are placed in contact, they withstand the electric strength test prescribed for reinforced insulation.

The test voltage is applied between the outer surfaces of the layer, or of the two layers, as applicable.

Moreover, this requirement does not apply if the supplementary insulation or the reinforced insulation is inaccessible, and meets one of the following conditions:

– the maximum temperature rise determined during the tests of Clause 12 does not exceed the permissible value specified in 12.5;
– the insulation, after having been conditioned for seven days (168 h) in a oven maintained at a temperature equal to 50 K greater than the maximum temperature rise determined during the tests of Clause 12, withstands an electric strength test as specified in Clause 15, this test being made on the insulation both at the temperature occurring in the oven, and at approximately room temperature.

This requirement does not imply that the prescribed distance must be through solid insulation only; it may consist of thickness of solid insulation plus one or more air layers.

Compliance is checked by inspection and by measurement.

For optocouplers, the conditioning procedure is carried out at a temperature of 50 K in excess of the maximum temperature rise measured on the optocoupler during the tests of Clause 12 and Clause 18, the optocoupler being operated under the most onerous conditions which occur during these tests.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

29 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement

NOTE L'Annexe J montre le choix et la succession des essais de cet article.

29.1 Les parties extérieures en matériau non métallique, les parties en matière isolante supportant des parties actives y compris les connexions et les parties en matériau thermoplastique assurant une isolation supplémentaire ou une isolation renforcée, dont la détérioration pourrait compromettre la conformité de l'outil à la présente norme, doivent être suffisamment résistantes à la chaleur.

La vérification est effectuée en soumettant la partie considérée à l'essai à la bille, au moyen de l'appareil représenté à la Figure 5.

Avant le début de l'essai, la partie est maintenue pendant 24 h dans une atmosphère ayant une température comprise entre 15 °C et 35 °C, et une humidité relative comprise entre 45 % et 75 %.

La partie est placée sur un support, de telle façon que sa surface supérieure soit horizontale et la partie sphérique de l'appareil d'essai est appuyée avec une force de 20 N sur cette surface. L'épaisseur de la partie essayée ne doit pas être inférieure à 2,5 mm.

L'épaisseur requise peut être obtenue en utilisant plusieurs épaisseurs de la partie considérée.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de (40 ± 2) °C augmentée de la valeur de l'échauffement maximal déterminé au cours des essais de l'Article 12, mais au moins égale à:

- *pour les parties externes* *(75 ± 2) °C;*
- *pour les parties supportant des parties actives* *(125 ± 2) °C.*

Avant le début de l'essai, l'appareil d'essai est porté à la température indiquée ci-dessus.

Après 1 h, on retire l'appareil d'essai et la partie est immédiatement plongée dans l'eau froide afin qu'elle soit refroidie en 10 s jusqu'à approximativement la température ambiante. Le diamètre de l'empreinte ne doit pas être supérieur à 2 mm.

Seules les parties des joues des enroulements qui supportent ou maintiennent des bornes en position sont soumises à cet essai.

Sauf spécification contraire, les parties fonctionnant en très basse tension de sécurité inférieure à 24 V ne sont pas considérées comme parties actives.

L'essai n'est pas effectué sur les parties en matière céramique.

29.2 Les parties en matériau non métallique doivent être convenablement résistantes à l'inflammation et à la propagation du feu.

Cette exigence ne s'applique pas aux garnitures décoratives, boutons et autres parties non susceptibles d'être enflammées ou de transmettre des flammes prenant naissance à l'intérieur de l'outil.

La vérification est effectuée en soumettant les parties en matériau non métallique à l'essai au fil incandescent de la CEI 60695-2-11, qui est effectué à 550 °C.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

29 Resistance to heat, fire and tracking

NOTE Annex J shows the selection and sequence of the tests of this clause.

29.1 External parts of non-metallic material, parts of insulating material supporting live parts, including connections and parts of thermoplastic material providing supplementary insulation or reinforced insulation, the deterioration of which might cause the tool to fail to comply with this standard, shall be sufficiently resistant to heat.

Compliance is checked by subjecting of the relevant parts to a ball-pressure test, which is made by means of the apparatus shown in Figure 5.

Before starting the test, the part is maintained for 24 h in an atmosphere having a temperature between 15 °C and 35 °C, and a relative humidity between 45 % and 75 %.

The part is supported so that its upper surface is horizontal and the spherical part of the apparatus is pressed against this surface with a force of 20 N. The thickness of the part under test shall be at least 2,5 mm.

The required thickness may be obtained by using two or more sections of the part.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of (40 ± 2) °C plus the maximum temperature rise determined during the test of Clause 12, but it shall be at least:

- *for external parts (75 ± 2) °C;*
- *for parts retaining live parts in position (125 ± 2) °C.*

Before the test is started, the test apparatus is brought to the temperature determined above.

After 1 h, the apparatus is removed and the part is immediately immersed in cold water so that it is cooled to room temperature within 10 s. The diameter of the impression shall not exceed 2 mm.

For coil formers, only those parts which support or retain in position terminals or terminations are subjected to the test.

Unless otherwise specified, parts operating at safety extra-low voltage not exceeding 24 V are not considered to be live parts.

The test is not made on parts of ceramic material.

29.2 Parts of non-metallic material shall be adequately resistant to ignition and to spread of fire.

This requirement does not apply to decorative trims, knobs, and other parts not likely to be ignited or to propagate flames originating from inside the tool.

Compliance is checked by subjecting parts of non-metallic material to the glow-wire test of IEC 60695-2-11, which is carried out at 550 °C.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L'essai au fil incandescent n'est pas effectué sur des parties du matériau classées au moins HB40 conformément à la CEI 60695-11-10, à condition que l'échantillon d'essai ne soit pas plus épais que la partie correspondante.

Les parties pour lesquelles l'essai au fil incandescent ne peut pas être réalisé, telles que celles composées de matériaux souples ou sous forme de mousse, doivent satisfaire aux exigences spécifiées dans l'ISO 9772 pour les matériaux de catégorie HBF, l'échantillon d'essai n'étant pas plus épais que la partie concernée.

29.3 L'isolation à travers laquelle un cheminement peut être créé doit avoir une résistance suffisante aux courants de cheminement en tenant compte de la sévérité des conditions de service de cette isolation.

Un courant de cheminement est susceptible de se produire

– entre des parties actives à potentiel différent;
– entre des parties actives et des parties métalliques mises à la terre;
– à travers l'isolation des collecteurs et porte-balais.

Tous les outils sont considérés comme étant en service normal, sauf indication contraire dans la partie 2 correspondante.

Pour les parties en matériau isolant utilisées dans des conditions de service sévères et très sévères, la vérification est effectuée par l'essai de cheminement de l'Annexe G.

Les parties en matériau isolant utilisées dans des conditions de service normal et les parties en céramique ne sont pas soumises à l'essai de cheminement.

La tension d'essai est de 175 V pour les parties en matériau isolant utilisées dans des conditions de service sévères. Si le matériau ne satisfait pas à cet essai et qu'il n'y a aucun risque autre que le feu, les parties environnantes sont soumises à l'essai au brûleur-aiguille de l'Annexe F.

La tension d'essai est de 250 V pour les parties en matériau isolant utilisées dans des conditions de service très sévères. Si le matériau ne satisfait pas à cet essai mais satisfait à l'essai sous 175 V et qu'il n'y a aucun risque autre que le feu, les parties environnantes sont soumises à l'essai au brûleur-aiguille de l'Annexe F.

L'essai au brûleur-aiguille est effectué sur toutes les parties en matériau non métallique situées à une distance de 50 mm au plus de tout cheminement éventuel à moins que ces parties ne soient protégées par une cloison séparée ou une enveloppe, auquel cas la cloison ou l'enveloppe est soumis à l'essai au brûleur-aiguille.

30 Protection contre la rouille

30.1 Les parties en métaux ferreux dont l'oxydation pourrait rendre l'outil non conforme à la présente norme doivent être efficacement protégées contre la rouille.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Les parties à essayer sont dégraissées par immersion pendant 10 min dans un agent de dégraissage approprié.

Puis elles sont plongées pendant 10 min dans une solution à 10 % de chlorure d'ammonium dans l'eau maintenue à une température de (20 ± 5) °C.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The glow-wire test is not carried out on parts of material classified at least HB40 according to IEC 60695-11-10, provided that the test sample was no thicker than the relevant part.

Parts for which the glow-wire test cannot be carried out, such as those made of soft or foamy material, shall meet the requirements specified in ISO 9772 for category HBF material, the test sample being no thicker than the relevant part.

29.3 Insulating material, across which a tracking path may occur, shall have adequate resistance to tracking, taking into account the severity of its duty conditions.

A tracking current may occur

– between live parts of different polarity;
– between live parts and earthed metal parts;
– across insulating material of commutators and brush-caps.

All tools are considered to be normal duty unless otherwise stated in the relevant part 2.

For parts of insulating material used under severe or extra-severe duty conditions, compliance is checked by the proof tracking test referred to in Annex G.

For parts of insulating material used under normal duty conditions, and parts of ceramic material, no tracking test is made.

For parts of insulating material used under severe duty conditions, the test voltage is 175 V. If the specimens do not withstand this test and there is no hazard other than fire, surrounding parts are subjected to the needle-flame test referred to in Annex F.

For parts of insulating material used under extra-severe duty conditions, the test voltage is 250 V. If the specimens do not withstand this test, but withstand the test made with a test voltage of 175 V, and there is no hazard other than fire, surrounding parts are subjected to the needle-flame test referred to in Annex F.

The needle-flame test is made on all parts of non-metallic material positioned within a distance of 50 mm from any place where a tracking path may occur, unless these parts are shielded by a separate barrier or enclosure from that tracking path, in which case the barrier or enclosure is subjected to the needle-flame test.

30 Resistance to rusting

30.1 Ferrous parts, the rusting of which might cause the tool to fail to comply with this standard, shall be adequately protected against rusting.

Compliance is checked by the following test:

All grease is removed from the parts to be tested by immersing them in a suitable degreasing agent for 10 min.

The parts are then immersed for 10 min in a 10 % solution of ammonium chloride in water at a temperature of (20 ± 5) °C.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

On les suspend pendant 10 min, sans séchage préalable, mais après en avoir fait tomber les gouttes éventuelles, dans une enceinte à atmosphère saturée d'humidité à une température de (20 ± 5) °C.

Les parties séchées pendant 10 min dans une étuve à une température de (100 ± 5) °C ne doivent présenter aucune trace de rouille sur leurs surfaces.

Lorsqu'on utilise les liquides spécifiés pour l'essai, il faut prendre des précautions adéquates pour empêcher l'inhalation de leurs vapeurs.

On ne prend pas en considération des traces de rouille sur les arêtes, ni un voile jaunâtre disparaissant par simple frottement.

Pour de petits ressorts hélicoïdaux et organes analogues, et pour les parties exposées à l'abrasion, une couche de graisse peut constituer une protection suffisante contre la rouille. De telles parties ne sont soumises à l'essai que s'il y a doute au sujet de l'efficacité de la couche de graisse, et l'essai est alors effectué sans dégraissage préalable.

31 Rayonnement, toxicité et dangers analogues

31.1 Les outils ne doivent pas émettre de rayonnement dangereux, ni être toxiques ou présenter des dangers similaires.

La vérification est faite par examen.

NOTE Des essais sont spécifiés si nécessaire dans les parties 2.

31.2 Si la fixation est équipée d'un laser pour indiquer une ligne de coupe ou quelque chose de similaire, le laser doit être de catégorie II ou moins, conformément à la CEI 60825-1.

La vérification est faite par examen.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Without drying, but after shaking off any drops, the parts are placed for 10 min in a box containing air saturated with moisture at a temperature of (20 ± 5) °C.

After the parts have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of (100 ± 5) °C, their surfaces shall show no signs of rust.

When using the liquids specified for the test, adequate precautions must be taken to prevent the inhalation of their vapours.

Traces of rust on sharp edges and any yellowish film removable by rubbing are ignored.

For small helical springs and the like, and for parts exposed to abrasion, a layer of grease may provide sufficient protection against rusting. Such parts are only subjected to the test if there is doubt about the effectiveness of the grease film, and the test is then made without previous removal of the grease.

31 Radiation, toxicity and similar hazards

31.1 Tools shall not emit harmful radiation, or present a toxic or similar hazard.

Compliance is checked by test.

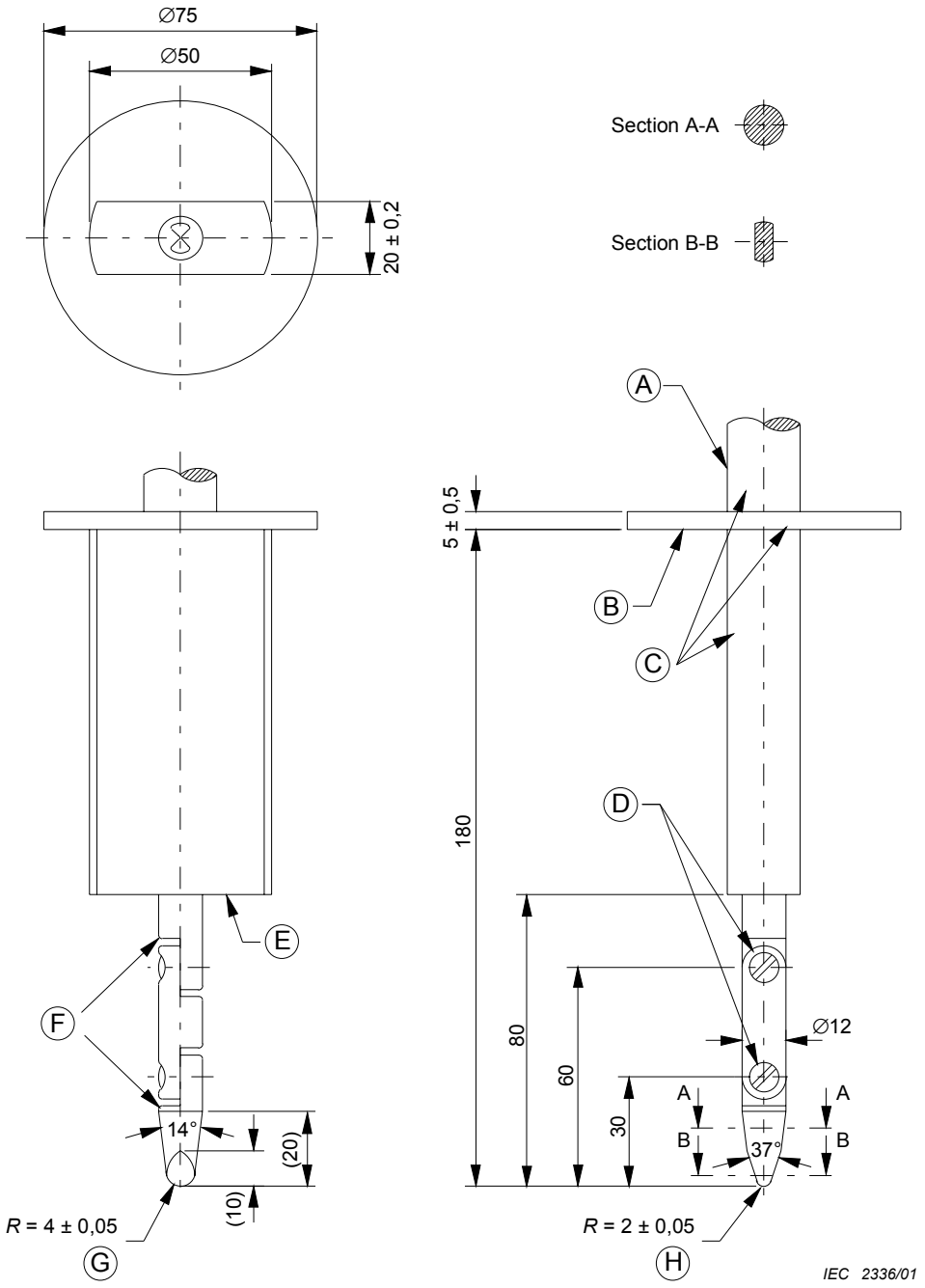
NOTE Test specifications are given in part 2, where necessary.

31.2 If the tool is fitted with a laser to indicate a cutting line or the like, the laser shall be of category II or lower, according to IEC 60825-1.

Compliance is checked by inspection.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Matériau: métal, sauf spécification contraire

Dimensions linéaires en millimètres

Tolérances pour les dimensions sans tolérance spécifique:

sur les angles: 0/–10′

sur les dimensions linéaires:

jusqu'à 25 mm: 0/–0,05

au-dessus de 25 mm: ±0,2

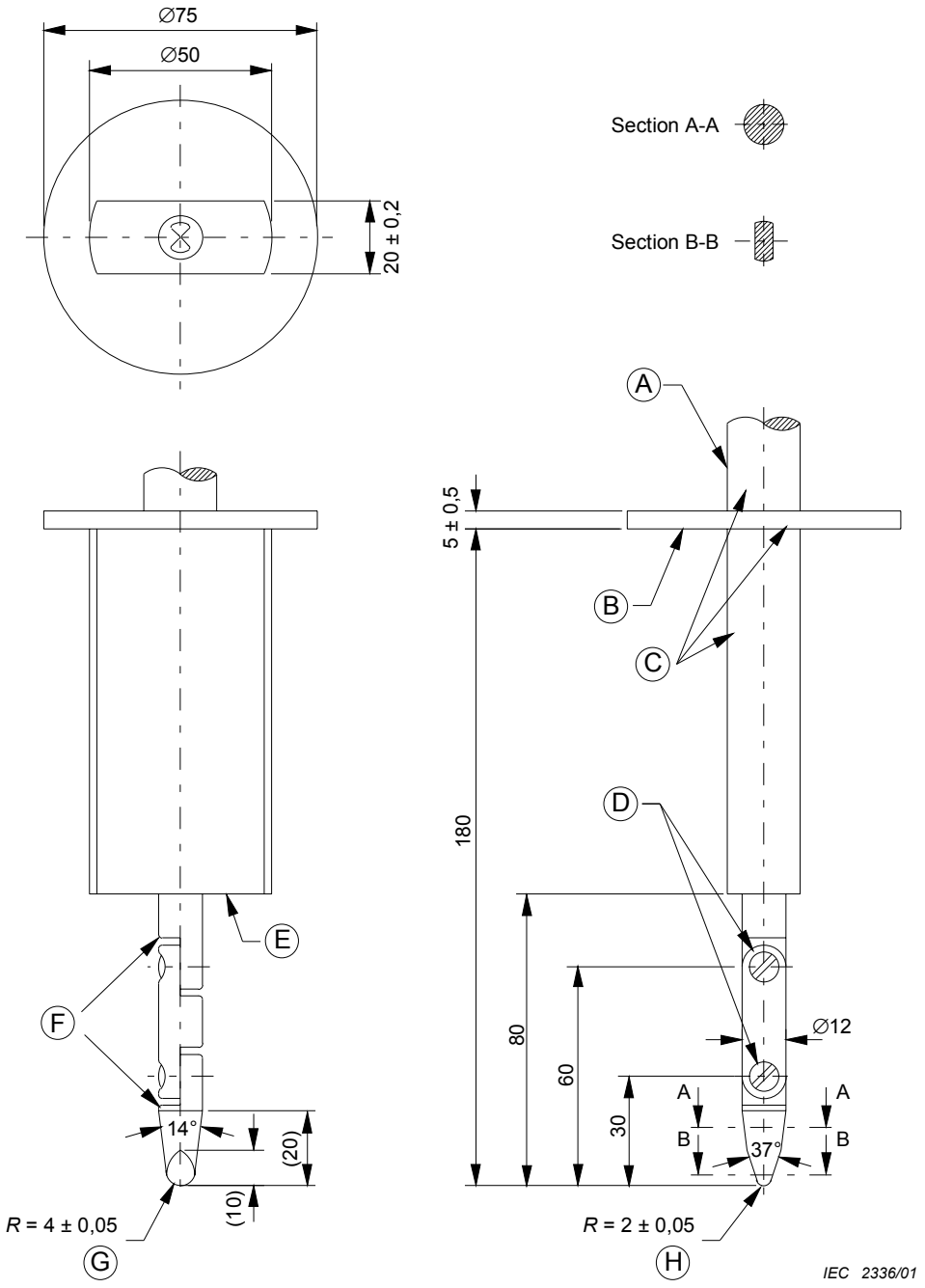
Légende

A Poignée
B Protecteur
C Matériau isolant
D Joints
E Face d'arrêt
F Chanfrein tous bords
G Sphérique
H Cylindrique

Les deux joints doivent permettre le mouvement dans le même plan et la même direction selon un angle de 90° avec une tolérance entre 0′ et +10′.

Figure 1 – Doigt d'essai normalisé

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



Material: metal, except where otherwise specified

Linear dimensions in millimetres

Tolerances on dimensions without specific tolerance:

- on angles: 0/–10′
- on linear dimensions:
  - up to 25 mm: 0/–0,05
  - over 25 mm: ±0,2

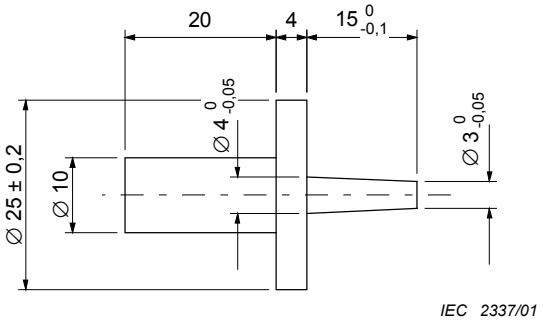
Key

A Handle	F Chamfer all edges
B Guard	G Spherical
C Insulating material	H Cylindrical
D Joints	
E Stop face	

Both joints shall permit movement in the same plane and the same direction through an angle of 90° with a 0′ to +10′ tolerance.

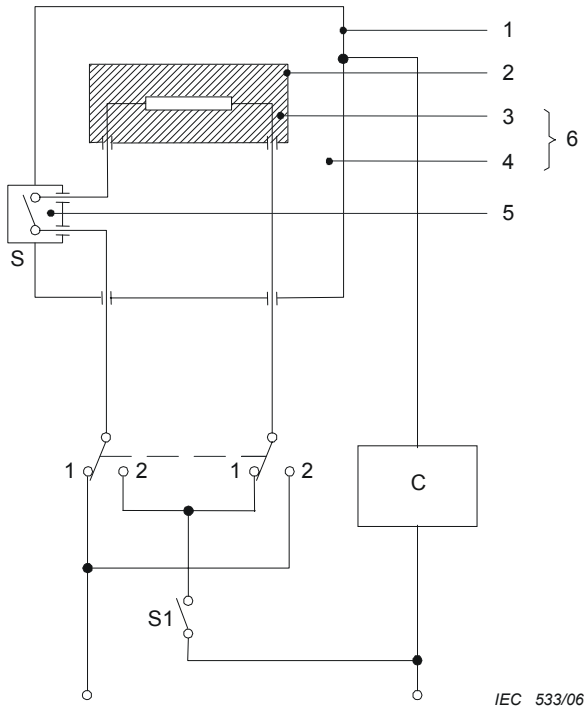
Figure 1 – Standard test finger

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Dimensions en millimètres

Figure 2 – Broche d'essai



Légende

C Circuit de la Figure 10 pour l'appareil de mesure du courant de fuite

S Interrupteur de secteur du produit soumis à l'essai

1 Partie accessible

2 Partie métallique inaccessible

3 Isolation principale

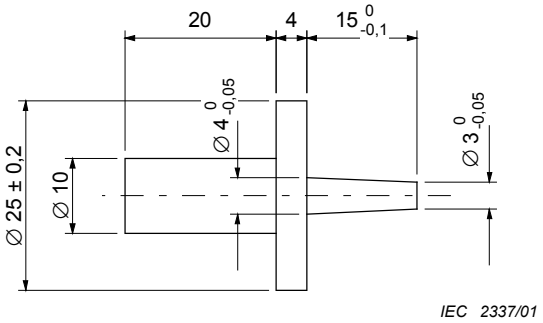
4 Isolation supplémentaire

5 Isolation renforcée

6 Double isolation

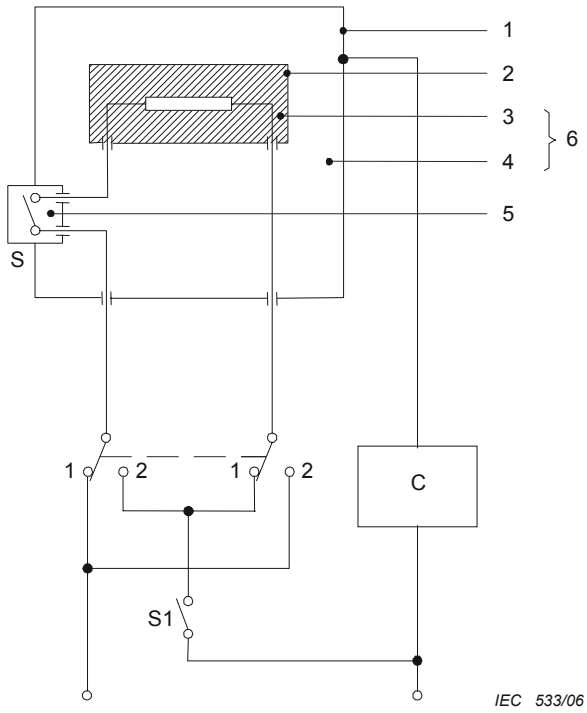
Figure 3 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion monophasée et triphasée des outils adaptés à l'alimentation monophasée

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Dimensions in millimetres

Figure 2 – Test pin



Key

C Circuit of Figure 10 for the leakage current meter

S Mains switch of the product under test

1 Accessible part

2 Inaccessible metal part

3 Basic insulation

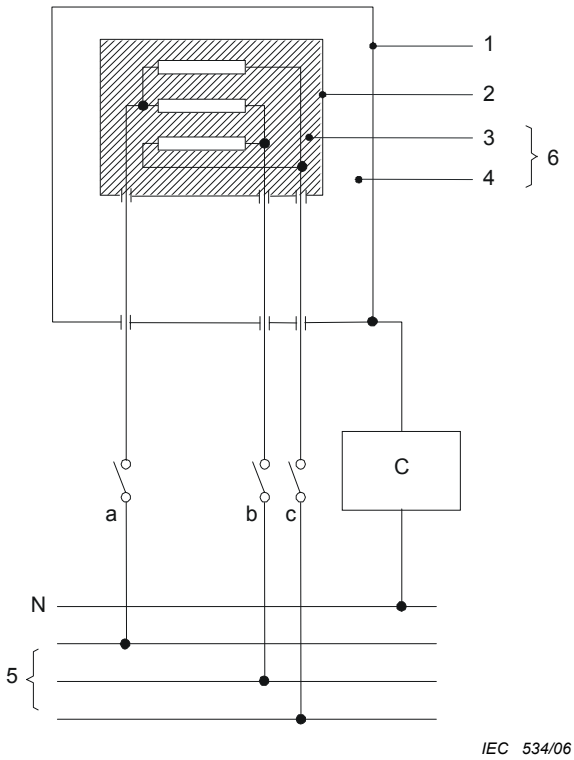
4 Supplementary insulation

5 Reinforced insulation

6 Double insulation

Figure 3 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for single-phase connection and three-phase tools suitable for single-phase supply

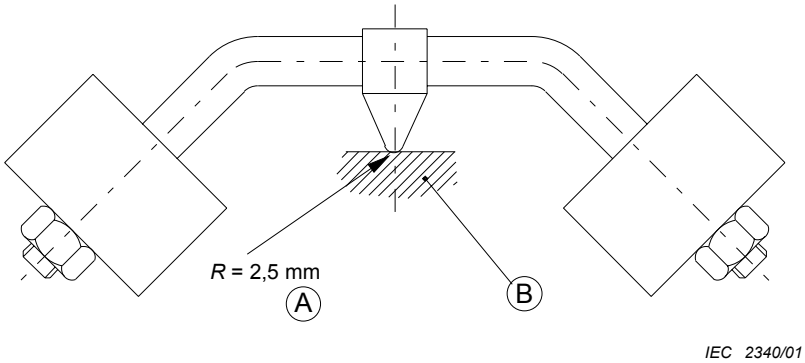
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Légende

C Circuit de la Figure 10 pour l'appareil de mesure du courant de fuite
1 Partie accessible
2 Partie métallique inaccessible
3 Isolation principale
4 Isolation supplémentaire
5 Alimentation triphasée
6 Double isolation

Figure 4 – Schéma pour la mesure du courant de fuite à la température de régime pour connexion triphasée

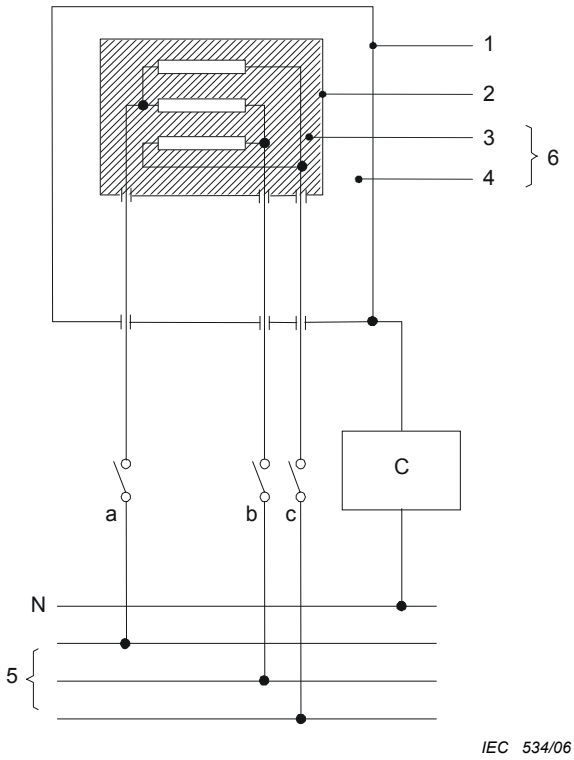


Légende

A Sphérique
B Echantillon

Figure 5 – Appareillage d'essai à la bille

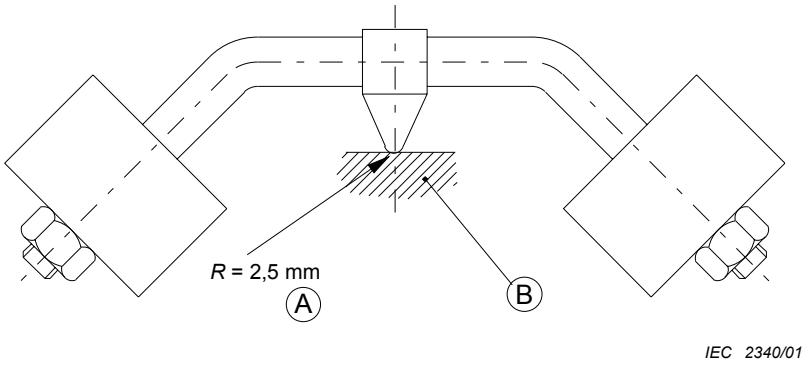
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Key

C Circuit of Figure 10 for the leakage current meter
1 Accessible part
2 Inaccessible metal part
3 Basic insulation
4 Supplementary insulation
5 Three-phase supply
6 Double insulation

Figure 4 – Diagram for leakage current measurement at operating temperature for three-phase connection

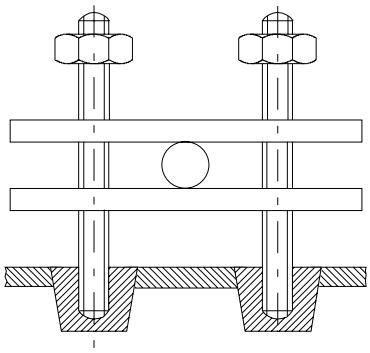


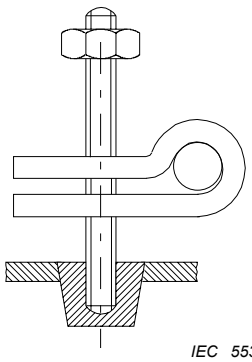
Key

A Spherical
B Sample

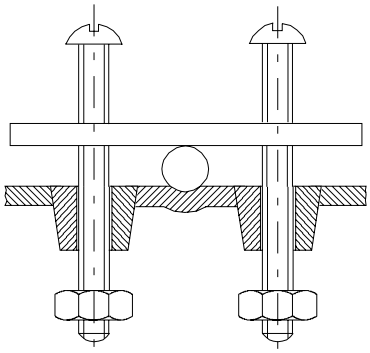
Figure 5 – Ball-pressure test apparatus

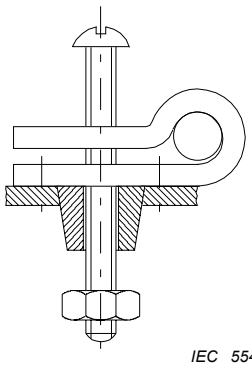
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale





IEC 553/01



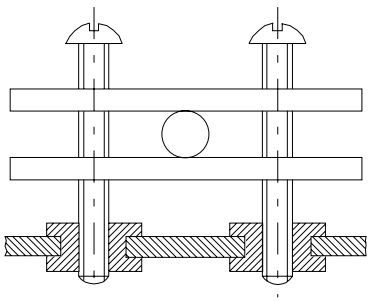


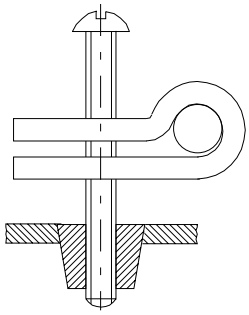
IEC 554/01

Partie de l'outil en matière isolante et de forme telle qu'il est évident qu'elle fait partie du dispositif de serrage de câble.

Un des dispositifs de serrage est fixé à l'outil

Constructions acceptables





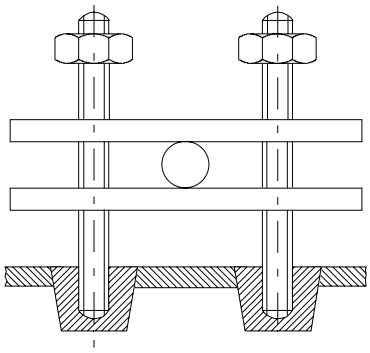
IEC 555/01

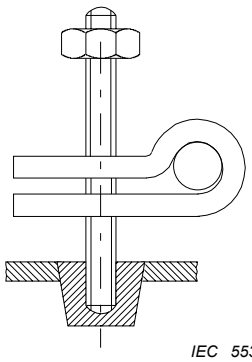
Les vis traversant des trous filetés dans l'outil (ou des vis traversant des trous libres dans l'outil et fixés par des écrous) ne sont pas non plus acceptables.

Constructions inacceptables

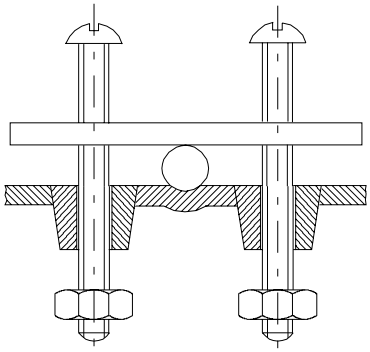
Figure 6 – Représentation schématique des dispositifs d'arrêt de traction

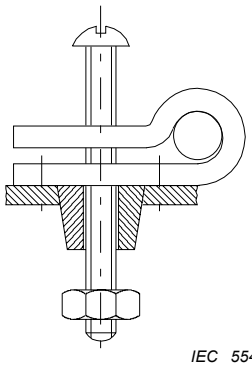
--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale





IEC 553/01



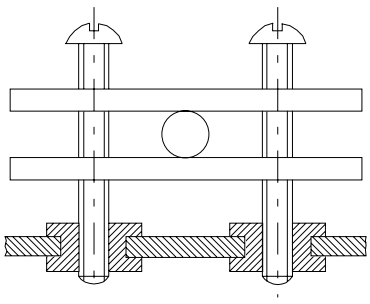


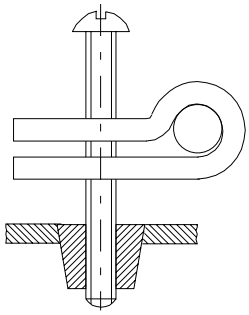
IEC 554/01

Part of tool of insulating material and so-shaped that it obviously forms part of a cord clamp.

One of the clamping measures is fixed to the tool.

Acceptable constructions





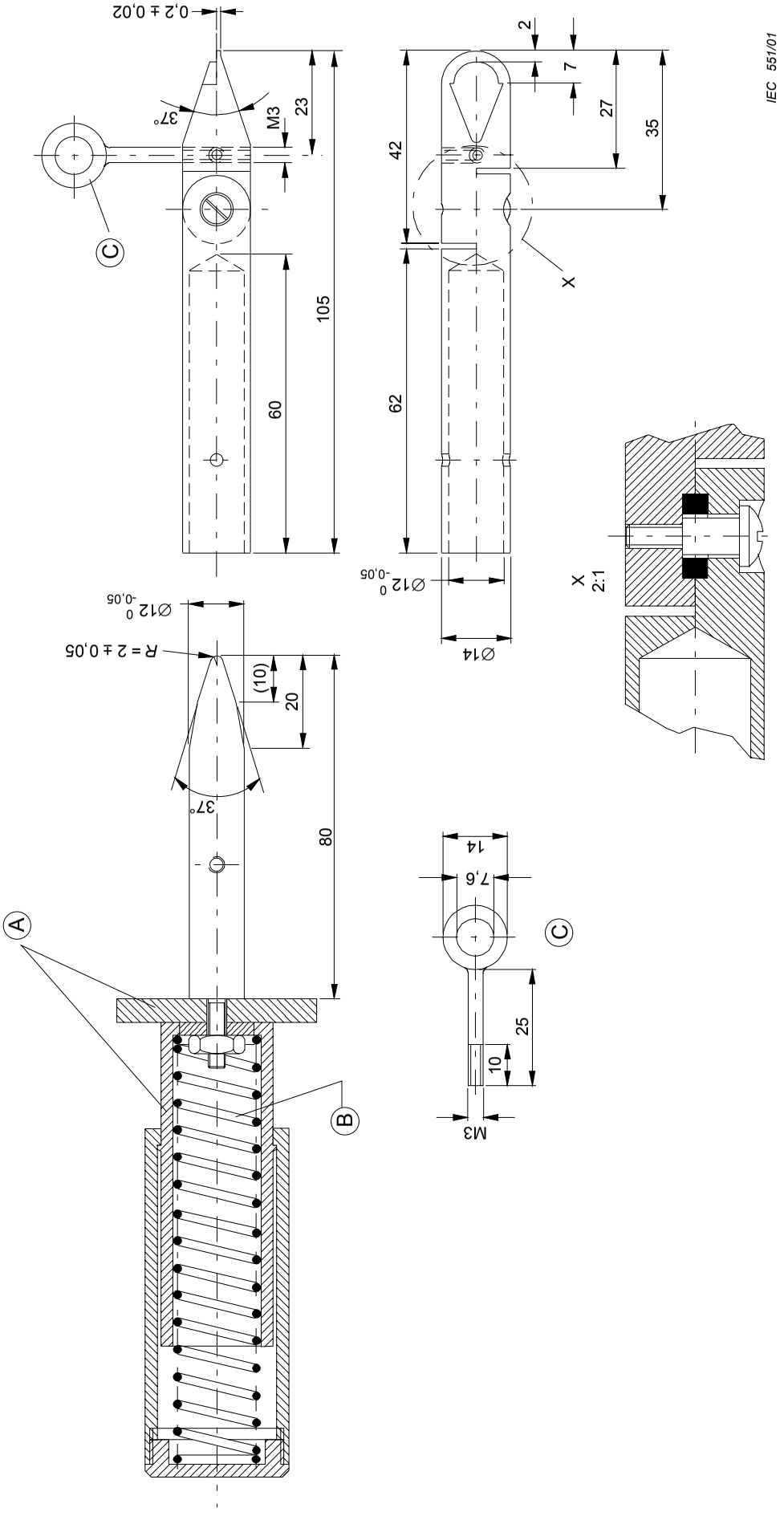
IEC 555/01

Screws passing through threaded holes in the tool (or screws passing through clearance holes in the tool and secured by nuts) are equally unacceptable.

Unacceptable constructions

Figure 6 – Schematic representation of cord anchorages

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Légende

A Matière isolante

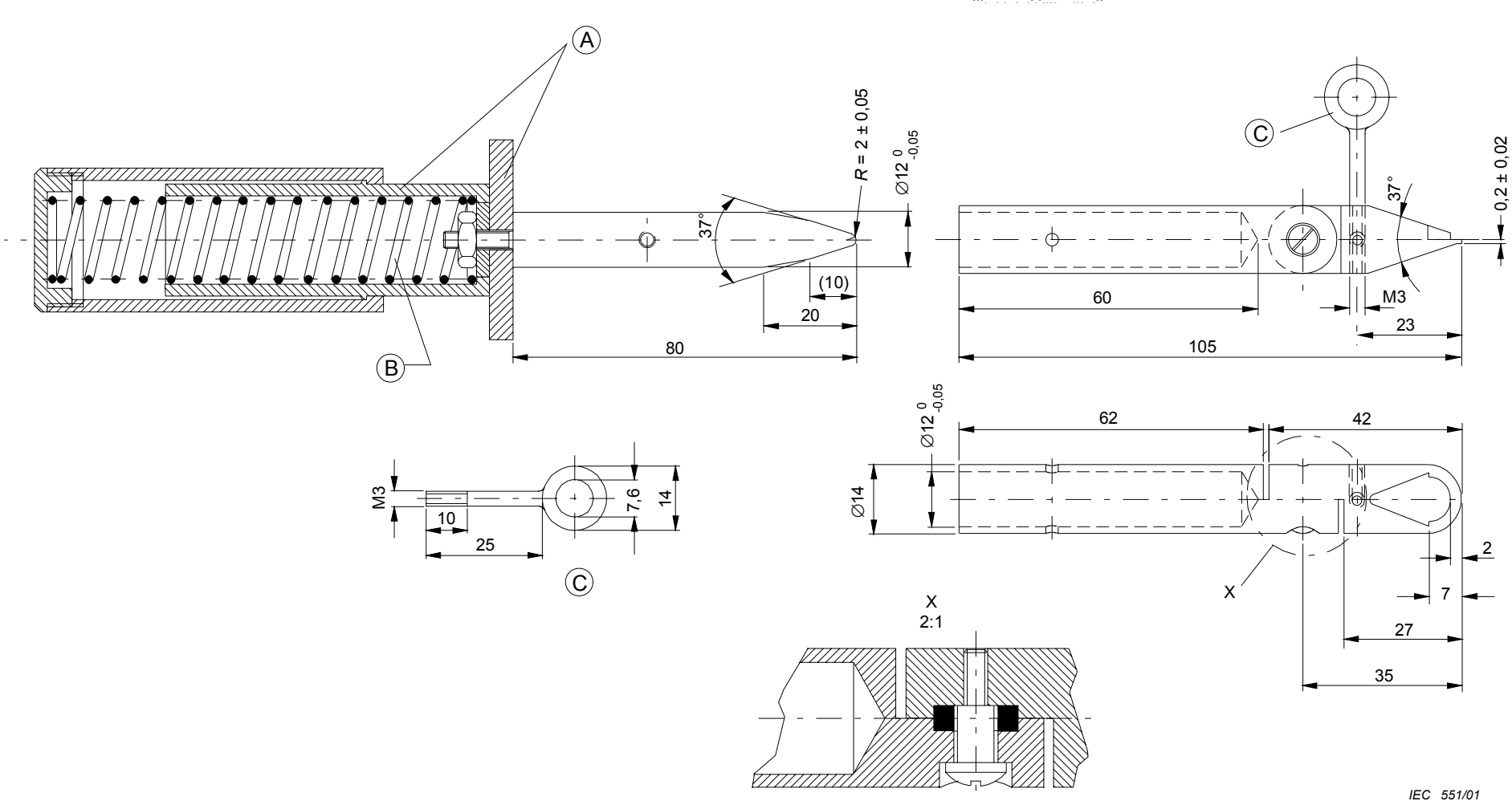
B Diamètre de ressort

C Boucle

Figure 7 – Ongle d'essai

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale



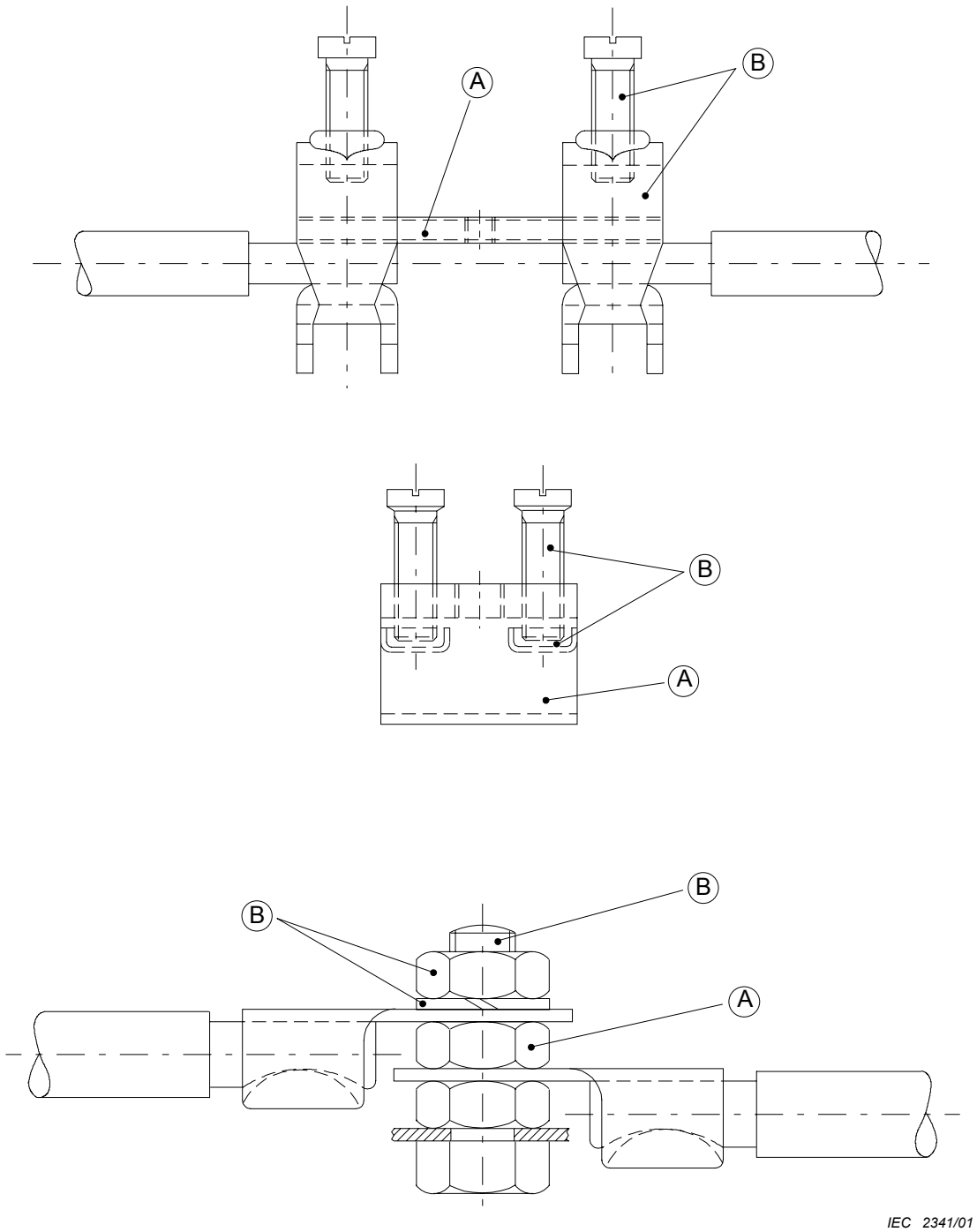
Key

A Insulating material

B Spring diameter

C Loop

Figure 7 – Test fingernail



IEC 2341/01

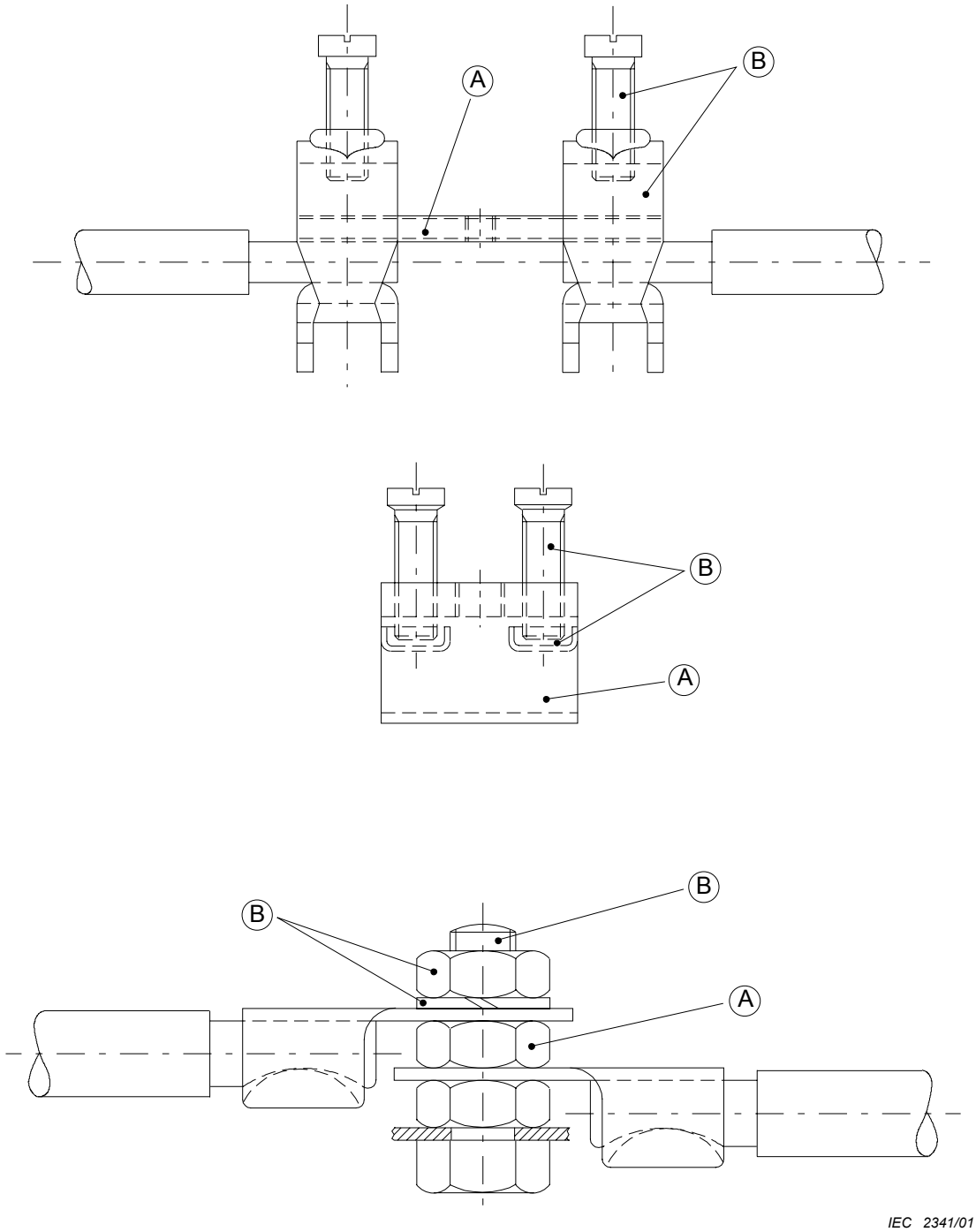
Légende

A Partie assurant la continuité de la terre

B Partie fournissant ou transmettant une pression de contact

Figure 8 – Exemples de parties de bornes de terre

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



IEC 2341/01

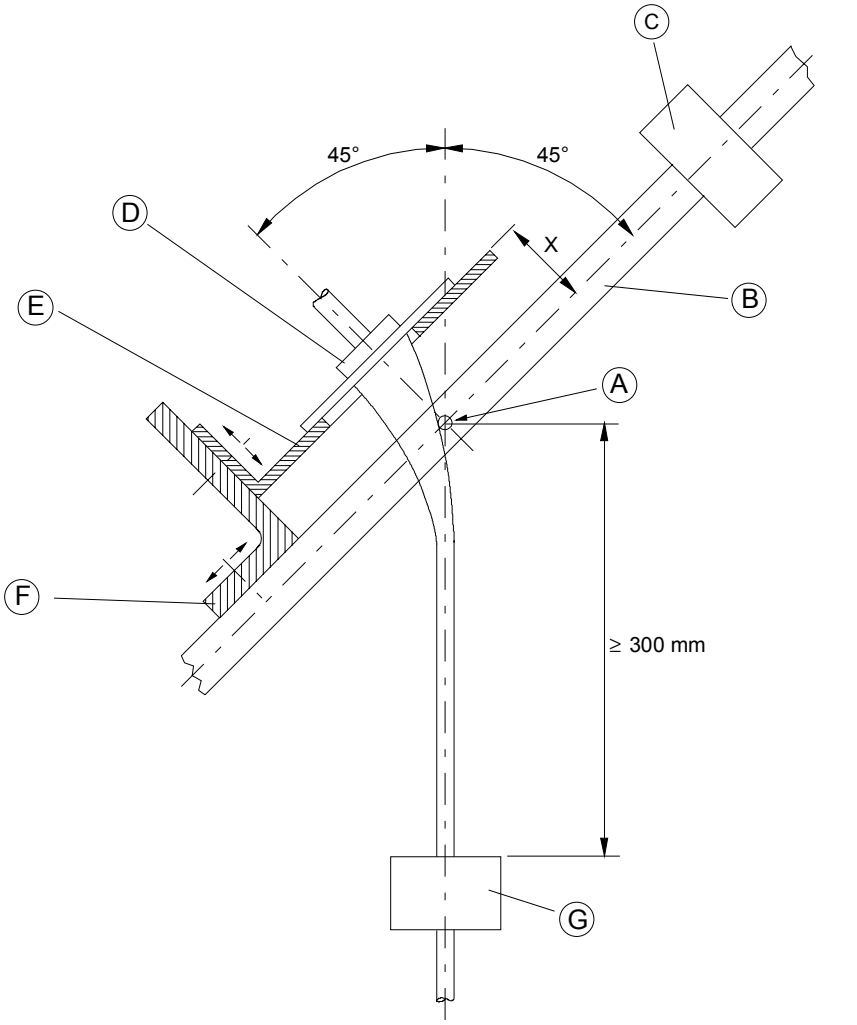
Key

A Part providing earthing continuity

B Part providing or transmitting contact pressure

Figure 8 – Examples of parts of earthing terminals

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Légende

A Axe d'oscillation

B Cadre oscillant

C Contrepoids

D Echantillon

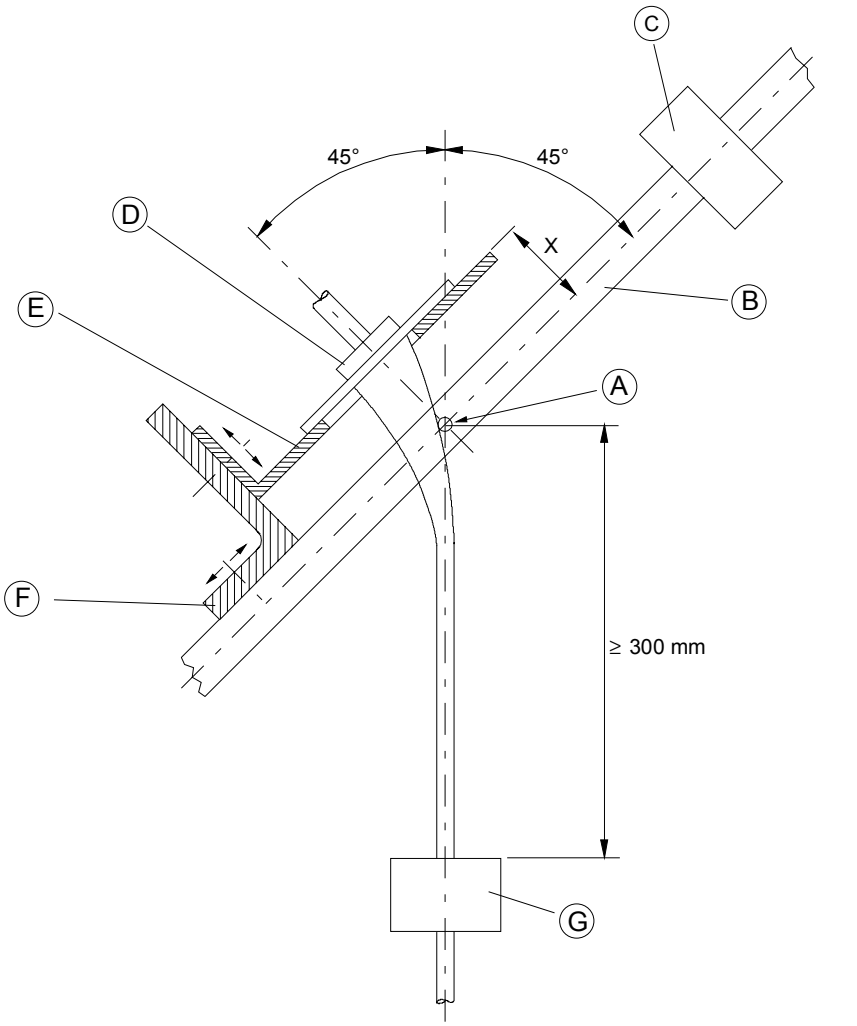
E Plaque porteuse réglable

F Fixation réglable

G Charge

Figure 9 – Appareillage pour l'essai de flexion

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

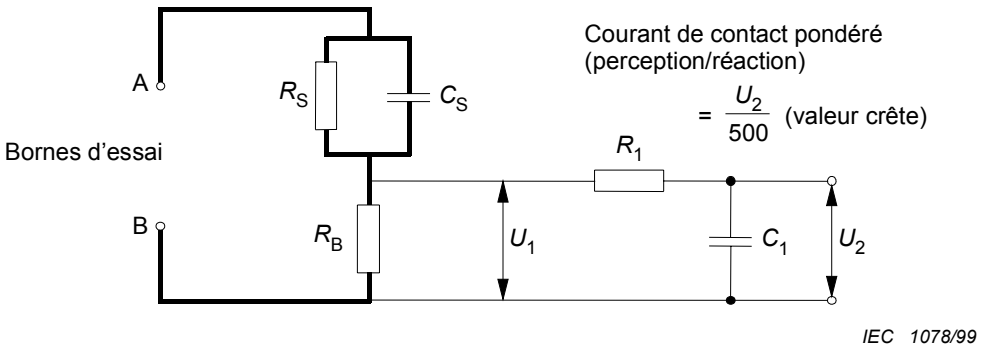


Key

A Axis of oscillation
B Oscillating frame
C Counterweight
D Sample
E Adjustable carrier plate
F Adjustable bracket
G Load

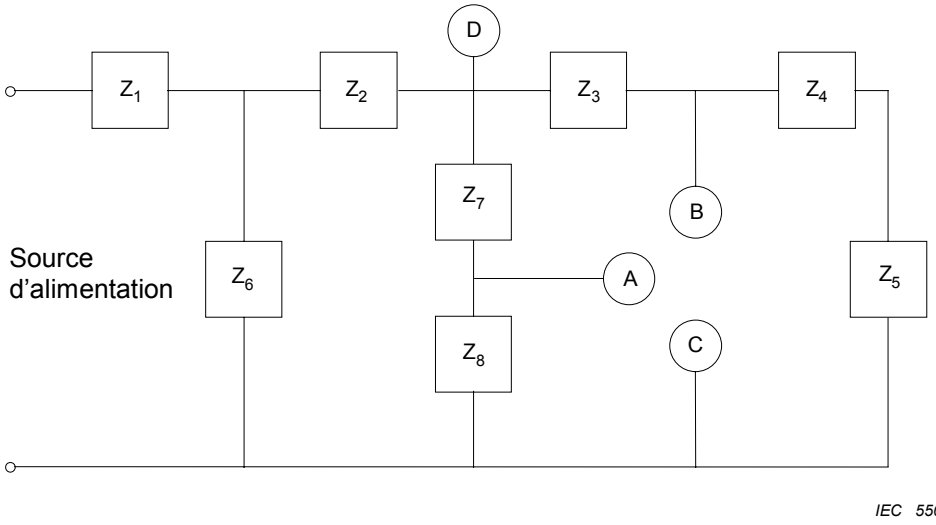
Figure 9 – Flexing test apparatus

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



R_S	1 500 Ω	R_1	10 000 Ω
R_B	500 Ω	C_1	0,022 µF
C_S	0,22 µF		

Figure 10 – Circuit de mesure des courants de fuite



A et B sont les points les plus proches de la source d'alimentation où la puissance maximale fournie à la charge extérieure ne dépasse pas 15 W. Ce ne sont pas des points à basse puissance.

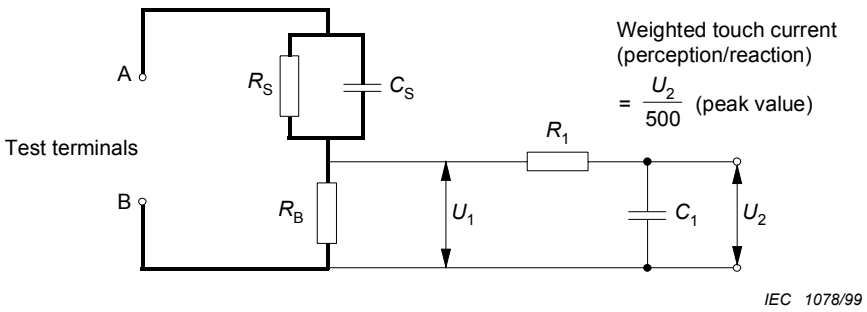
D est le point le plus éloigné de la source d'alimentation où la puissance maximale délivrée à la charge extérieure dépasse 15 W.

Les points A et B sont court-circuités séparément à C.

Les conditions de défaut a) à f) spécifiées en 18.10.2 sont appliquées individuellement à Z_1, Z_2, Z_3, Z_6 et Z_7 si applicable.

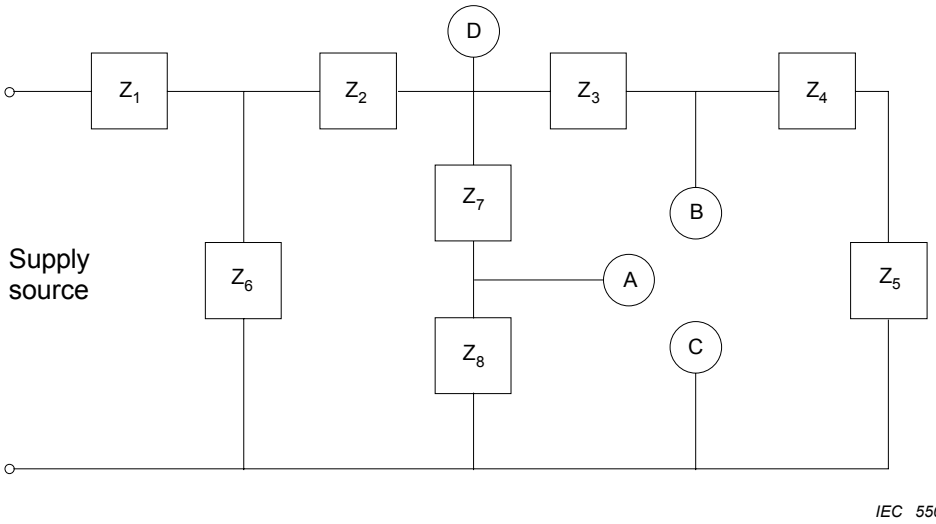
Figure 11 – Exemple de circuit électronique avec des points à basse puissance

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



R_S	1 500 Ω	R_1	10 000 Ω
R_B	500 Ω	C_1	0,022 µF
C_S	0,22 µF		

Figure 10 – Circuit for measuring leakage currents



A and B are points closest to the supply source where the maximum power delivered to external load does not exceed 15 W. These are low-power points.

D is a point farthest from the supply source where the maximum power delivered to external load exceeds 15 W.

Points A and B are separately short-circuited to C.

The fault conditions a) to f) specified in 18.10.2 are applied individually to Z_1, Z_2, Z_3, Z_6 and Z_7 where applicable.

Figure 11 – Example of an electronic circuit with low-power points

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe A
(normative)

Mesure des lignes de fuite et distances d'isolement

A.1 Mesure des lignes de fuite et des distances dans l'air

Les méthodes de mesure des lignes de fuite et des distances dans l'air qui sont spécifiées en 28.1 sont indiquées dans les cas 1 à 10 (voir la Figure A.1).

Ces cas ne font pas de distinction entre distances et encoches ou entre les divers types d'isolation.

Les hypothèses suivantes sont prises en compte:

– *une encoche peut avoir des flancs parallèles, convergents ou divergents;*

– *toute encoche ayant des flancs divergents, une largeur minimale supérieure à 0,25 mm, une profondeur supérieure à 1,5 mm et une largeur à la base supérieure ou égale à 1 mm, est considérée comme équivalente à un intervalle d'air, le chemin de ligne de fuite suivant le contour de l'encoche (cas n° 8);*

– *tout coin dont l'angle d'ouverture est inférieur à 80° est considéré comme mis en dérivation par un tronçon isolant de 1 mm (largeur 0,25 mm lorsqu'il existe une protection contre la pollution), placé dans la position la plus défavorable (cas n° 3);*

– *lorsque la distance au sommet d'une encoche est égale ou supérieure à 1 mm (0,25 mm lorsqu'il existe une protection contre la pollution), le chemin de ligne de fuite suit le contour de l'encoche (cas n° 2);*

– *les lignes de fuite et distances dans l'air mesurées entre des parties mobiles l'une par rapport à l'autre sont mesurées lorsque ces parties sont placées dans leurs positions stables les plus défavorables;*

– *un intervalle d'air de moins de 1 mm (0,25 mm lorsqu'il existe une protection contre la pollution) n'est pas pris en considération pour l'évaluation de la ligne de fuite totale.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex A
(normative)

Measurement of creepage distances and clearances

A.1 Measurement of creepage distances and clearances

The methods of measuring creepage distances and clearances, which are specified in 28.1, are indicated in cases 1 to 10 (see Figure A.1).

These cases do not differentiate between gaps and grooves, or between types of insulation.

The following assumptions are made:

– *a groove may have parallel, converging, or diverging sides;*

– *any groove having diverging sides, a minimum width exceeding 0,25 mm, a depth exceeding 1,5 mm, and a width at the bottom equal to or greater than 1 mm, is regarded as an air gap across which no creepage path exists (case 8);*

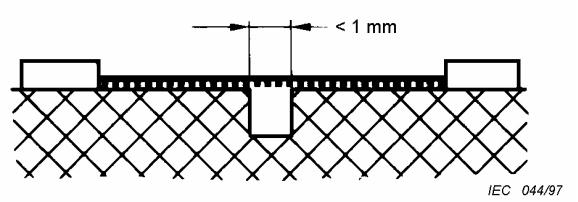
– *any corner including an angle less than 80° is assumed to be bridged with an insulating link of 1 mm width (0,25 mm for dirt-free situations), moved into the most unfavourable position (case 3);*

– *where the distance over the top of a groove is 1 mm (0,25 mm for dirt-free situations) or more, no creepage distance exists across the air gap (case 2);*

– *creepage distances and clearances measured between parts moving relative to each other are measured when these parts are placed in their most unfavourable stationary positions;*

– *any air gap less than 1 mm wide (0,25 mm for dirt-free situations) is ignored in computing the total clearance.*

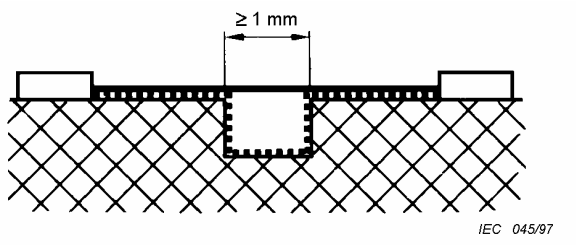
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Condition: Le cheminement considéré comprend une encoche à flancs parallèles ou convergents de profondeur quelconque et de largeur inférieure à 1 mm.

Règle: La ligne de fuite et la distance d'isolement sont mesurées directement à travers la rainure comme représenté.

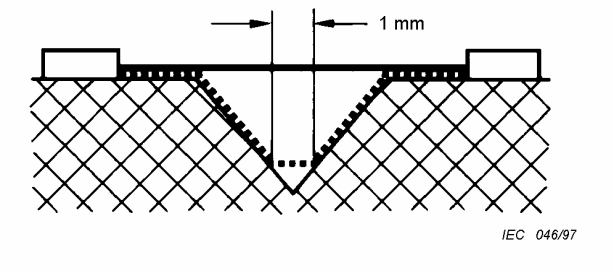
Cas 1



Condition: Le cheminement considéré comprend une encoche à flancs parallèles de profondeur quelconque et de largeur supérieure ou égale à 1 mm.

Règle: La distance d'isolement est la distance «en ligne droite». Le cheminement de la ligne de fuite longe le profil de la rainure.

Cas 2



Condition: Le cheminement considéré comprend une encoche en V dont la largeur est supérieure à 1 mm et un angle interne de moins de 80°.

Règle: La distance d'isolement est la distance «en ligne droite». Le cheminement de la ligne de fuite longe le profil de la rainure mais «court-circuite» le bas de la rainure par un tronçon de 1 mm (0,25 mm lorsqu'il existe une protection contre la pollution).

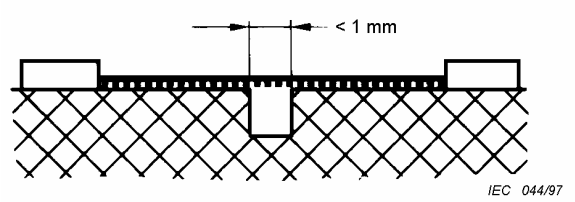
Cas 3

Distance d'isolement

Ligne de fuite

Figure A.1a – Distance pour encoche à flancs parallèles et en V

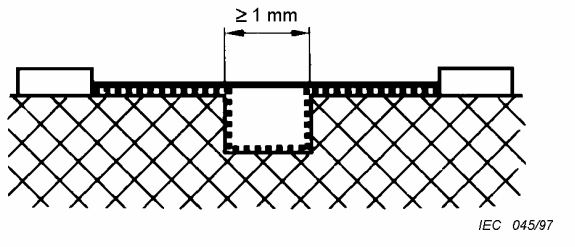
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Condition: Path under consideration includes a parallel or converging sided groove of any depth with a width less than 1 mm.

Rule: Creepage distance and clearance are measured directly across the groove as shown.

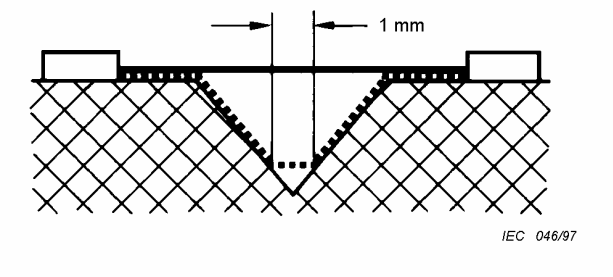
Case 1



Condition: Path under consideration includes a parallel sided groove of any depth equal to or more than 1 mm wide.

Rule: Clearance is the "line of sight" distance. Creepage path follows the contour of the groove.

Case 2



Condition: Path under consideration includes a V-shaped groove with internal angle of less than 80° and with a width greater than 1 mm.

Rule: Clearance is the "line of sight" distance. Creepage path follows the contour of the groove but "short circuits" the bottom of the groove by 1 mm link (0,25 mm for dirt-free situations).

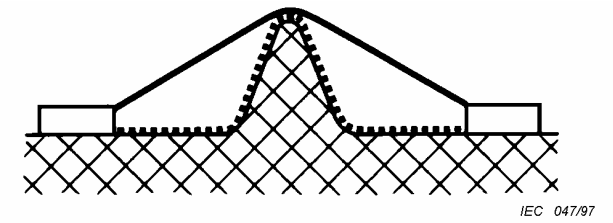
Case 3

Clearance

Creepage distance

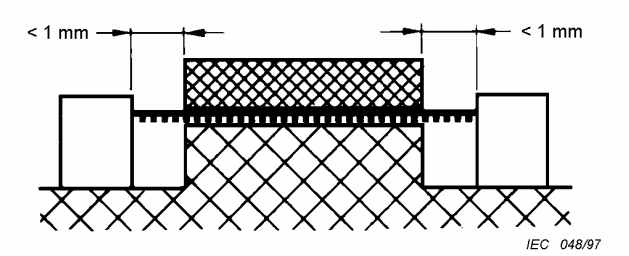
Figure A.1a – Clearance gap for parallel sided and V-shaped groove

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



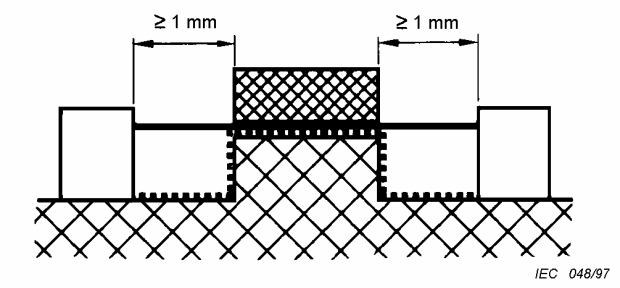
Condition: Le cheminement considéré comprend une nervure.
Règle: La distance dans l'air est le chemin direct le plus court au-dessus du sommet de la nervure. Le cheminement de la ligne de fuite longe le profil de la nervure.

Cas 4



Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend un joint non collé avec des encoches inférieures à 1 mm de largeur de chaque côté (0,25 mm lorsqu'il existe une protection contre la pollution).
Règle: La ligne de fuite et la distance dans l'air sont la distance «en ligne droite» représentée.

Cas 5



Condition: Ce chemin de ligne de fuite comprend un joint non collé avec des encoches supérieures ou égales à 1 mm de largeur de chaque côté.
Règle: La distance dans l'air est la distance «en ligne droite». Le cheminement de la ligne de fuite longe le profil des rainures.

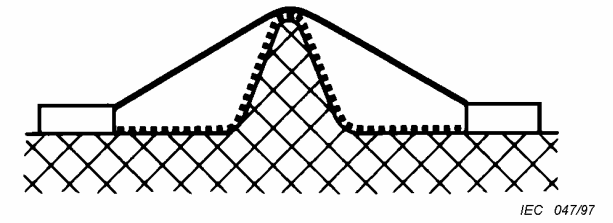
Cas 6

Distance d'isolement

Ligne de fuite

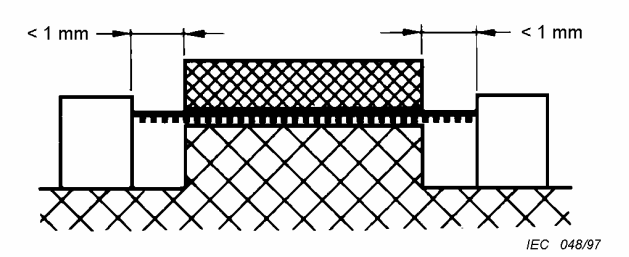
Figure A.1b – Distance pour nervure et joint non collé avec encoche

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



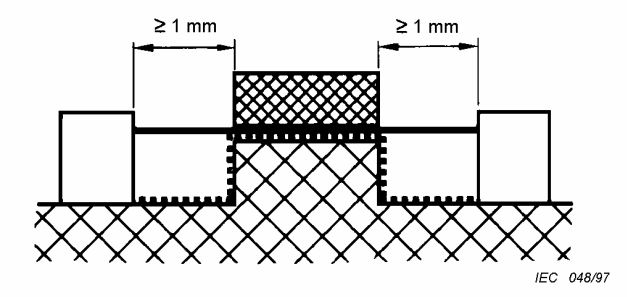
Condition: Path under consideration includes a rib.
Rule: Clearance is the shortest direct path over the top of the rib. Creepage path follows the contour of the rib.

Case 4



Condition: Path under consideration includes an uncemented joint with grooves less than 1 mm wide on either side (0,25 mm for dirt-free situations).
Rule: Creepage and clearance is the “line of sight” distance shown.

Case 5



Condition: Path under consideration includes an uncemented joint with grooves equal to or more than 1 mm wide each side.
Rule: Clearance is the “line of sight” distance. Creepage path follows the contour of the grooves.

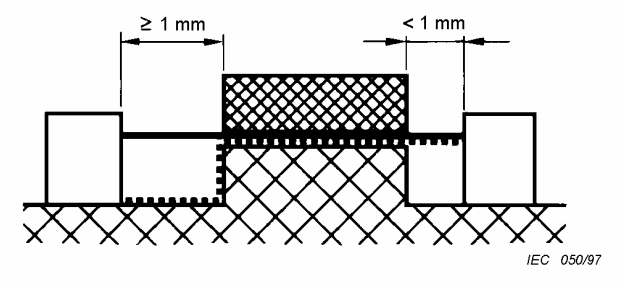
Case 6

Clearance

Creepage distance

Figure A.1b – Clearance gap for rib and uncemented joint with groove

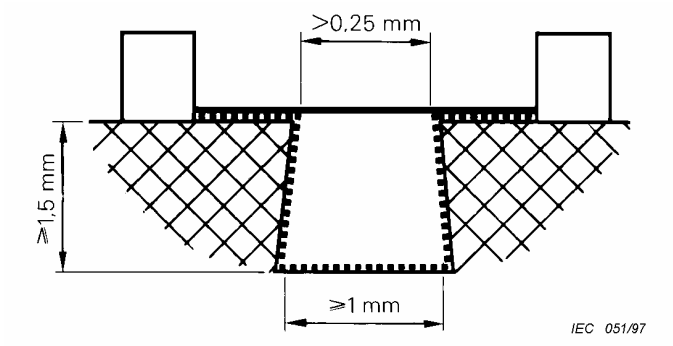
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Condition: Le cheminement considéré comprend un joint non collé avec, d'un côté, une encoche de largeur inférieure à 1 mm et, de l'autre côté, une encoche de largeur supérieure ou égale à 1 mm.

Règle: Les cheminements de la ligne de fuite et de la distance d'isolement sont tels qu'indiqués.

Cas 7



Condition: Le cheminement considéré comprend une encoche à flancs divergents de profondeur supérieure ou égale à 1,5 mm de profondeur et supérieure à 0,25 mm de large au niveau de la partie la plus étroite et supérieure ou égale à 1 mm au niveau de la base.

Règle: La distance d'isolement est la distance «en ligne droite». Le cheminement de la ligne de fuite longe le profil de la rainure.

Le cas n° 3 s'applique également aux coins internes s'ils sont inférieurs à 80°.

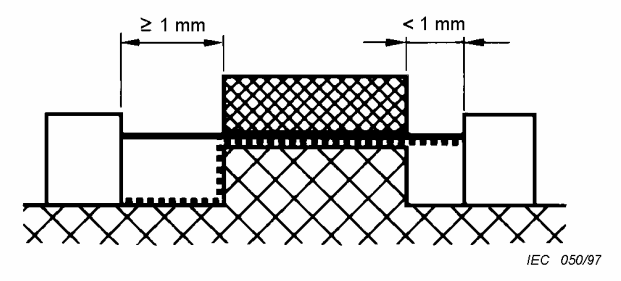
Cas 8

Distance d'isolement

Ligne de fuite

Figure A.1c – Distance pour joint non collé et encoche à flancs divergents

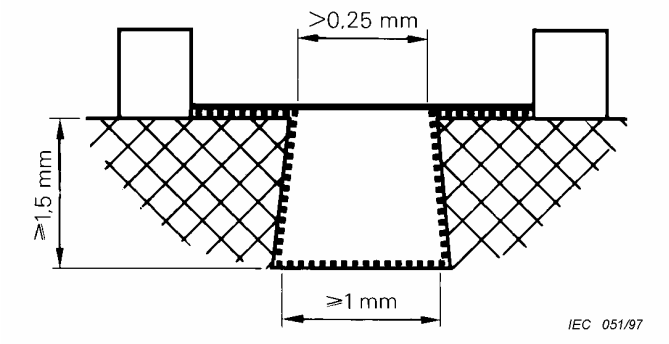
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Condition: Path under consideration includes an uncemented joint with a groove on one side less than 1 mm wide and the groove on the other side equal to or more than1 mm wide.

Rule: Clearance and creepage path are as shown.

Case 7



Condition: Path under consideration includes a diverging-sided groove equal to or greater than 1,5 mm deep and greater than 0,25 mm wide at the narrowest part and equal to or greater than 1 mm at the bottom.

Rule: Clearance is the "line of sight" distance. Creepage path follows the contour of the groove.

Case 3 also applies to the internal corners if they are less than 80°.

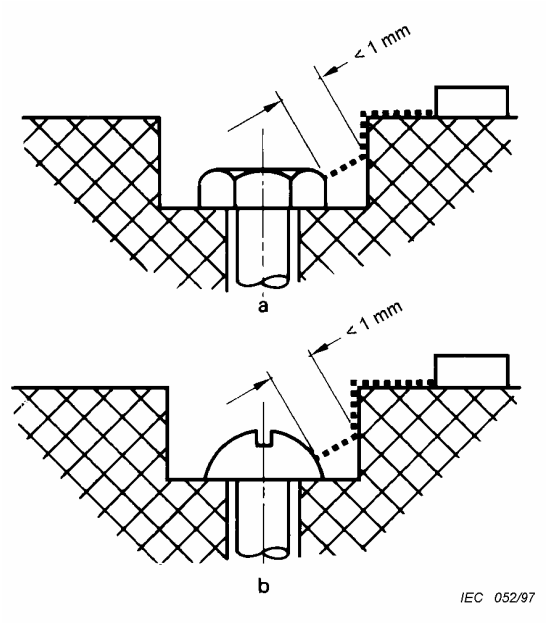
Case 8

Clearance

Creepage distance

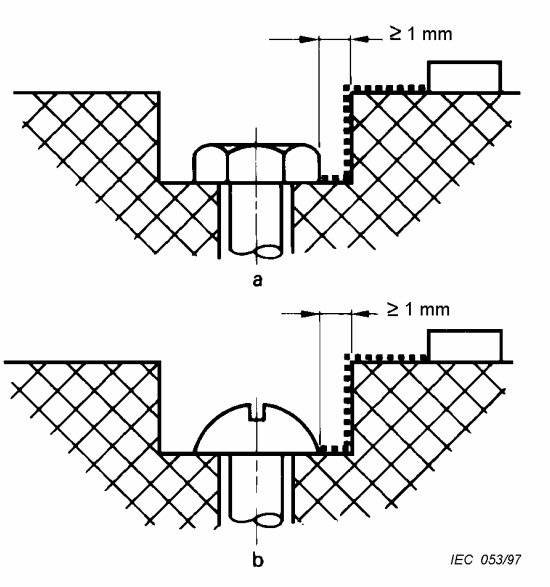
Figure A.1c – Clearance gap for uncemented joint and diverging-sided groove

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



L'espace entre la tête de la vis et la paroi de l'évidement est trop faible pour être pris en compte.

Cas 9



L'espace entre la tête de la vis et la paroi de l'évidement est assez large pour être pris en compte.

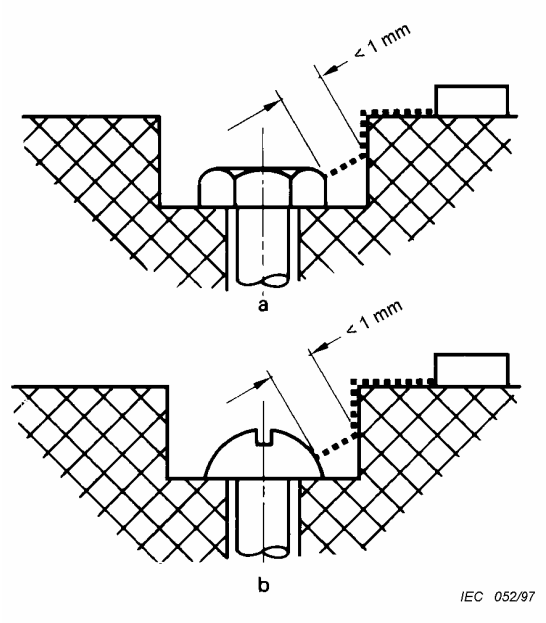
Cas 10

Distance d'isolement

Ligne de fuite

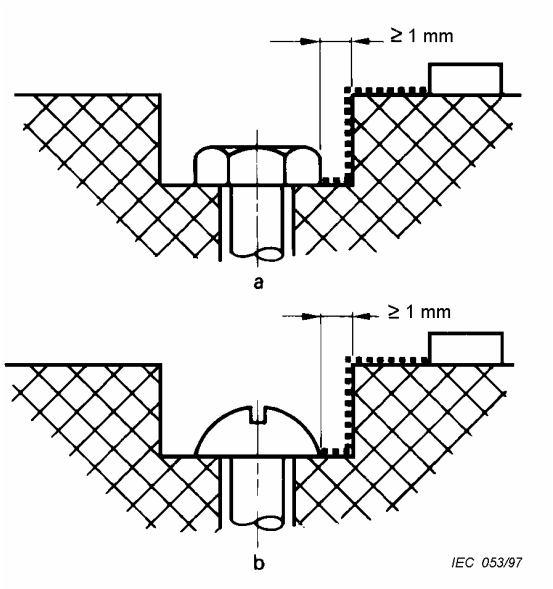
Figure A.1d – Distance entre paroi et vis

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Gap between head of screw and wall of recess too narrow to be taken into account.

Case 9



Gap between head of screw and wall of recess wide enough to be taken into account.

Case 10

Clearance

Creepage distance

Figure A.1d – Clearance gap between wall and screw

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe B
(normative)

Moteurs non isolés du réseau et possédant une isolation principale non conçue pour la tension assignée de l'outil

B.1 Domaine d'application

B.1.1 La présente annexe est applicable aux moteurs dont la tension de service n'excède pas 42 V, qui ne sont pas isolés du réseau et dont l'isolation principale n'est pas conçue pour la tension assignée de l'outil.

Tous les articles de la présente norme sont applicables à ces moteurs, sauf spécification contraire dans la présente annexe.

B.9 Protection contre l'accès aux parties actives

B.9.1 Les parties métalliques du moteur sont considérées comme étant des parties actives nues.

B.12 Echauffements

B.12.3 *L'échauffement de la carcasse du moteur est déterminé au lieu de l'échauffement des enroulements.*

B.12.5 *L'échauffement de la carcasse du moteur, lorsqu'elle est en contact avec une matière isolante, ne doit pas dépasser les valeurs indiquées au Tableau 1 pour cette matière isolante.*

B.15 Rigidité diélectrique

B.15.3 *L'isolation entre les parties actives du moteur et ses autres parties métalliques n'est pas soumise à cet essai.*

B.18 Fonctionnement anormal

B.18.1 *L'essai de 18.7 n'est pas effectué.*

Les outils sont également soumis à l'essai de B.18.201.

B.18.201 *L'outil est mis en fonctionnement sous la tension assignée avec chacun des défauts suivants:*

– *court-circuit des bornes du moteur, y compris tout condensateur incorporé dans le circuit du moteur;*
– *ouverture de l'alimentation au moteur;*
– *ouverture de toute résistance shunt pendant le fonctionnement du moteur.*

Un seul défaut est simulé à la fois, les essais étant effectués consécutivement.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex B
(normative)

Motors not isolated from the supply mains and having basic insulation not designed for the rated voltage of the tool

B.1 Scope

B.1.1 This annex applies to motors having a working voltage not exceeding 42 V, not isolated from the supply mains, and having basic insulation not designed for the rated voltage of the tool.

All clauses of this standard apply to these motors, unless otherwise specified in this annex.

B.9 Protection against access to live parts

B.9.1

Metal parts of the motor are considered to be bare live parts.

B.12 Heating

B.12.3 *The temperature rise of the body of the motor is determined instead of the temperature rise of the windings.*

B.12.5 *The temperature rise of the body of the motor, where it is in contact with insulating material, shall not exceed the values shown in Table 1 for the relevant insulating material.*

B.15 Electric strength

B.15.3 *The insulation between live parts of the motor and its other metal parts is not subjected to this test.*

B.18 Abnormal operation

B.18.1 *The test of 18.7 is not made.*

Tools are also subjected to the test of B.18.201.

B.18.201 *The tool is operated at rated voltage with each of the following defects:*

– *short circuit of the terminals of the motor, including any capacitor incorporated in the motor circuit;*
– *open circuit of the supply to the motor;*
– *open circuit of any shunt resistor during operation of the motor.*

Only one defect is simulated at a time, the tests being made consecutively.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

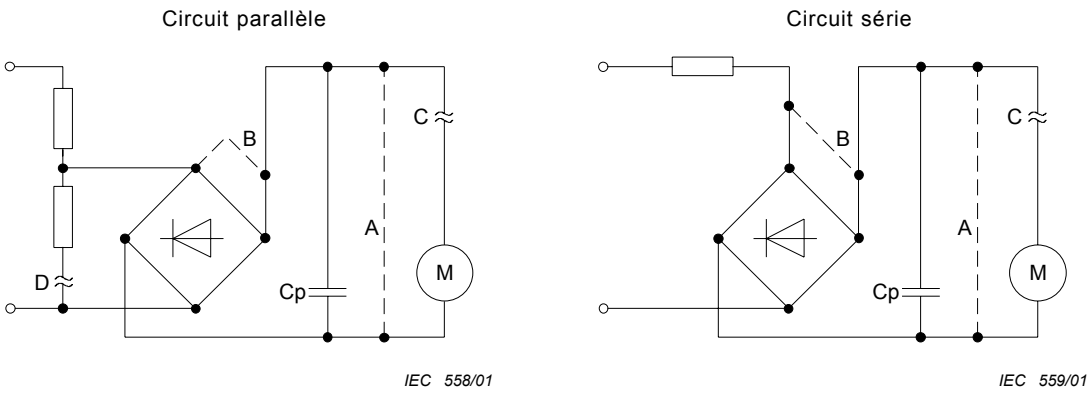
B.21 Construction

B.21.201 Pour les outils de la classe I comportant un moteur alimenté par un circuit redresseur, le circuit à courant continu doit être isolé des parties accessibles de l'outil par une double isolation ou une isolation renforcée.

La vérification est effectuée par les essais spécifiés pour la double isolation et l'isolation renforcée.

B.28 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation

B.28.1 Les valeurs spécifiées au Tableau 10 ne sont pas applicables aux distances entre les parties actives du moteur et ses autres parties métalliques.



Composants

—— connexion d'origine

– – – court-circuit

≈ circuit ouvert

A court-circuit des bornes du moteur

B court-circuit des bornes du redresseur

C ouverture de l'alimentation au moteur

D ouverture d'une résistance shunt

Figure B.1 – Simulation de défauts

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

B.21 Construction

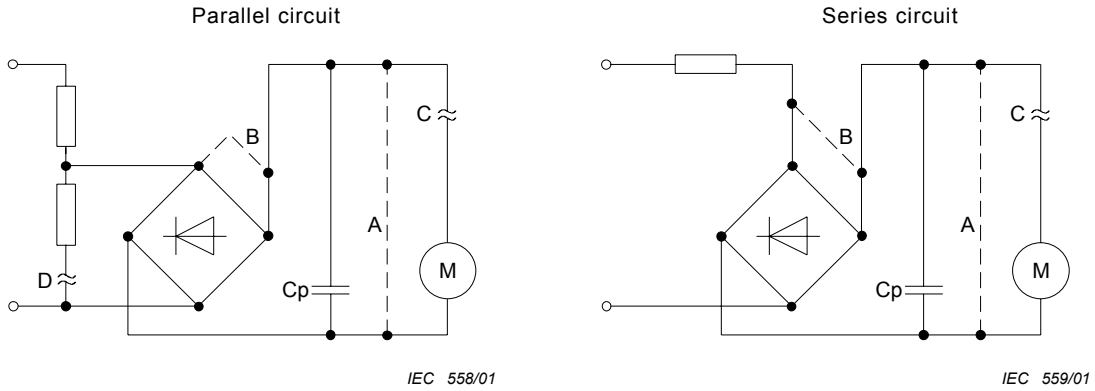
B.21.201 For class I tools incorporating a motor supplied by a rectifier circuit, the d.c. circuit shall be insulated from accessible parts of the tool by double insulation or reinforced insulation.

Compliance is checked by the tests specified for double insulation and reinforced insulation.

B.28 Creepage distances, clearances and distances through insulation

B.28.1

The values specified in Table 10 do not apply to distances between live parts of the motor and its other metal parts.



Components

—— original connection

– – – short circuit

≈ open circuit

A short circuit of the terminals of the motor

B short circuit of the terminals of the rectifier

C open circuit of the supply to the motor

D open circuit of the shunt resistor

Figure B.1 – Simulation of defects

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Annexe C

Vacant

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex C

Void

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe D

Vacant

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex D

Void

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe E

Vacant

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex E

Void

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe F
(normative)

Essai au brûleur-aiguille

L'essai au brûleur-aiguille est effectué conformément à la CEI 60695-11-5.

Pour les besoins de la présente norme, les modifications suivantes aux articles et paragraphes de la CEI 60695-11-5 s'appliquent:

5 Description de l'appareillage d'essai

5.4 Couche spécifiée

Le premier alinéa est remplacé par:

Dans le cas où des particules enflammées ou incandescentes provenant de l'éprouvette peuvent tomber sur une surface externe au-dessous de l'outil, l'essai est effectué à l'aide d'une planche de bois de pin blanc épaisse d'environ 10 mm et recouverte d'une simple couche de papier mousseline, disposée à une distance de 200 mm ± 5 mm sous l'endroit où la flamme est appliquée à l'éprouvette. Si l'outil dans son ensemble est soumis à l'essai, il est mis en place dans sa position normale d'emploi au-dessus de la planche en bois de pin qui est couverte d'une simple couche de papier mousseline.

7 Degré de sévérité

La durée d'application de la flamme d'essai est de 30 s.

9 Mode opératoire

Remplacer le texte de 9.3 par:

9.3 Nombre d'éprouvettes

L'essai est effectué sur une seule éprouvette. Si l'éprouvette ne satisfait pas à l'essai, l'essai est répété sur deux autres éprouvettes, qui doivent satisfaire toutes les deux à l'essai.

11 Evaluation des résultats d'essai

Ajouter:

Lorsqu'on utilise une couche de papier mousseline, ce papier ne doit pas s'enflammer et la planche en bois de pin blanc ne doit pas être roussie; on ne tient pas compte d'une légère décoloration de la planche en bois de pin blanc.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex F
(normative)

Needle-flame test

The needle-flame test is made in accordance with IEC 60695-11-5.

For the purpose of this standard, the following modifications to clauses and subclauses of IEC 60695-11-5 apply.

5 Description of the test apparatus

5.4 Specified layer

The first paragraph is replaced by:

In cases where burning or glowing particles might fall from the specimen onto an external surface underneath the tool, the test is made with a piece of white pine-wood board, approximately 10 mm thick, and covered with a single layer of tissue paper, positioned at a distance of 200 mm ± 5 mm below the place where the test flame is applied to the specimen. If the tool as a whole is tested, it is placed in its normal position of use above the pine-wood board, which is covered with a single layer of tissue paper.

7 Severities

The duration of application of the test flame is 30 s.

9 Test procedure

Replace the text of 9.3 by:

9.3 Number of test specimens

The test is made on one specimen. If the specimen does not withstand the test, the test is repeated on two further specimens, both of which shall then withstand the test.

11 Evaluation of test results

Add:

When a layer of tissue paper is used, there shall be no ignition of the tissue paper, or scorching of the white pine-wood board; a slight discoloration of the white pine-wood board being neglected.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe G
(normative)

Essai de tenue au cheminement

L'essai de tenue au cheminement est effectué conformément à la CEI 60112.

Pour les besoins de la présente norme, les modifications suivantes aux articles et paragraphes de la CEI 60112 s'appliquent:

5 Eprouvette

Le deuxième alinéa, après la NOTE 2, n'est pas applicable.

7 Appareillage d'essai

La solution d'essai A décrite en 7.3 est utilisée.

8 Procédure d'essai de base

La tension à laquelle il est fait référence en 8.2 est réglée à 175 V ou 250 V suivant la valeur appropriée.

9 Détermination de l'érosion

Cet article n'est pas applicable.

10 Détermination de l'indice de tenue au cheminement (ITC)

Le nombre d'éprouvettes est de cinq.

11 Détermination de l'indice de résistance au cheminement (IRC)

Cet article n'est pas applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex G
(normative)

Proof tracking test

The proof tracking test is made in accordance with IEC 60112.

For the purpose of this standard, the following modifications to clauses and subclauses of IEC 60112 apply.

5 Test specimen

The second paragraph, after NOTE 2, does not apply.

7 Test apparatus

The test solution A described in 7.3 is used.

8 Basic test procedure

The test voltage referred to in 8.2 is adjusted to 175 V or 250 V, as appropriate.

9 Determination of erosion

This clause does not apply.

10 Determination of proof tracking index (PTI)

The number of specimens is five.

11 Determination of comparative tracking index (CTI)

This clause does not apply.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe H

Vacant

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex H

Void

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe I
(normative)

Interrupteurs

Les interrupteurs qui sont essayés avec l'outil doivent être conformes à la présente norme et aux articles suivants, modifiés, de la CEI 61058-1.

Sauf spécification contraire, les essais sont effectués sur l'interrupteur incorporé à l'outil. Avant d'être essayés sur l'outil, les interrupteurs sont manœuvrés 20 fois sans charge.

8 Marquage et documentation

Il n'est pas exigé de marquer les interrupteurs, sauf les interrupteurs incorporés qui doivent porter le marquage du nom du fabricant ou de la marque commerciale et la référence du type.

NOTE Selon la CEI 61058-1, un interrupteur incorporé peut être testé séparément de l'outil.

13 Mécanisme

Cet article est applicable.

NOTE Les essais peuvent être effectués sur un échantillon séparé.

15 Résistance d'isolement et rigidité diélectrique

15.1 La rigidité diélectrique des interrupteurs doit être appropriée.

La vérification est effectuée par l'essai de 15.3, réalisé immédiatement après l'essai de 14.3 de la CEI 60745.

Pour les interrupteurs mécaniques, l'essai est effectué uniquement à travers une coupure totale de circuit ou une micro-coupure de circuit.

Pour les interrupteurs électroniques, l'essai est effectué uniquement à travers une coupure totale de circuit ou une micro-coupure de circuit sur des interrupteurs électroniques avec des dispositifs de coupure mécaniques connectés en série avec le dispositif de coupure à semiconducteurs.

Pour les interrupteurs électroniques, les essais sont effectués à travers des impédances de protection et les pôles interconnectés par des composants.

15.2 *Ce paragraphe n'est pas applicable.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex I
(normative)

Switches

Switches which are tested with the tool shall comply with this standard and with the following clauses of IEC 61058-1, as modified.

Unless otherwise specified, the tests are carried out on the switch incorporated in the tool. Before being tested in the tool, switches are operated 20 times without load.

8 Marking and documentation

Switches are not required to be marked, except that incorporated switches shall be marked with the manufacturer's name or trade mark and the type reference.

NOTE According to IEC 61058-1, an incorporated switch can be tested separately from the tool.

13 Mechanism

This clause is applicable.

NOTE The tests may be carried out on a separate sample.

15 Insulation resistance and dielectric strength

15.1 The dielectric strength of switches shall be adequate.

Compliance is checked by the test of 15.3, the test being made immediately after the test of 14.3 of IEC 60745.

For mechanical switches, the test is carried out across full disconnection and micro-disconnection only.

For electronic switches, the test is carried out across full disconnection and micro-disconnection only on electronic switches with mechanical switching devices connected in series with the semiconductor switching device.

For electronic switches, the tests are not carried out across protective impedances and poles interconnected by components.

15.2 *This subclause is not applicable.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17 Endurance

17.1.1 *Addition:*

Les interrupteurs incorporés à l'outil sont considérés être destinés aux charges spécifiques déclarées.

17.1.2 La séquence des essais pour tous les interrupteurs, à l'exception des interrupteurs électroniques, est la suivante:

– *un essai à vitesse accélérée, comme spécifié en 17.2.4.4;*
– *un essai d'échauffement, conformément à 16.2, à l'exception que l'essai d'échauffement au niveau des bornes est effectué sous un courant assigné et à une température ambiante de 25 °C ± 10 °C;*
– *un essai de tension de tenue, conformément à 15.3, excepté que les éprouvettes ne sont pas soumises à l'épreuve hygroscopique avant l'application de la tension d'essai. La tension d'essai doit être 75 % de la tension d'essai correspondante spécifiée dans ce paragraphe.*

17.2.1.1 *L'interrupteur doit être chargé à la tension assignée dans les conditions qui se produisent avec l'outil.*

Les circuits et les contacts qui ne sont pas destinés aux charges externes sont mis en fonctionnement avec la charge désignée.

Aucun essai d'endurance électrique n'est nécessaire pour les interrupteurs pour une charge de 20 mA, tels qu'ils sont classés en 7.1.2.6.

NOTE Pour une charge de lampe spécifique, il est recommandé que l'éprouvette soit mise en fonctionnement avec les charges qui sont utilisées en opération plutôt qu'avec des charges synthétiques. Une ventilation forcée de la charge de lampe spécifique peut être appliquée afin d'assurer une résistance froide pour chaque cycle de fonctionnement et de réduire le temps d'essai.

Pour les interrupteurs électroniques, le circuit d'essai doit être tel que représenté à la Figure 19. La charge déclarée doit être fixée à la tension assignée avant que l'interrupteur électronique ne soit inséré dans le circuit.

17.2.1.2 Ce paragraphe n'est pas applicable.

17.2.2.1 *Tous les essais sont effectués à 25 °C ± 10 °C.*

17.2.3.1 Les points a) et b) ne sont pas applicables.

17.2.3.3 Ce paragraphe n'est pas applicable.

17.2.3.4.2 Ce paragraphe n'est pas applicable.

17.2.3.4.3 Ce paragraphe n'est pas applicable.

17.2.4.1 Ce paragraphe n'est pas applicable.

17.2.4.2 Ce paragraphe n'est pas applicable.

17.2.4.3 Ce paragraphe n'est pas applicable.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17 Endurance

17.1.1 *Addition:*

Switches in the tool are considered to be for declared specific loads.

17.1.2 The sequence of tests for all switches except electronic switches is as follows:

- *a test at accelerated speed as specified in 17.2.4.4;*
- *a temperature-rise test in accordance with 16.2, with the exception that the temperature-rise test at the terminals is carried out at rated current and in an ambient temperature of 25 °C ± 10 °C;*
- *a dielectric strength test in accordance with 15.3, with the exception that the specimens are not subjected to the humidity treatment before the application of the test voltage. The test voltage shall be 75 % of the corresponding test voltage specified in that subclause.*

17.2.1.1 *The switch shall be loaded at rated voltage under the conditions occurring in the tool.*

Circuits and contacts which are not intended for external loads are operated with the designated load.

No electrical endurance tests are necessary for switches for 20 mA load as classified in 7.1.2.6.

NOTE For a specific lamp load, it is recommended that the specimen be operated with loads that are used in the field rather than with synthetic loads. Forced cooling of the specific lamp load may be applied in order to ensure cold resistance for each operating cycle and shorten the test time.

For electronic switches, the test circuit shall be as shown in Figure 19. The declared load shall be set at rated voltage before the electronic switch is inserted into the circuit.

17.2.1.2 This subclause is not applicable.

17.2.2.1 *All tests are carried out at 25 °C ± 10 °C.*

17.2.3.1 Items a) and b) are not applicable.

17.2.3.3 This subclause is not applicable.

17.2.3.4.2 This subclause is not applicable.

17.2.3.4.3 This subclause is not applicable.

17.2.4.1 This subclause is not applicable.

17.2.4.2 This subclause is not applicable.

17.2.4.3 This subclause is not applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17.2.4.4 Essai à vitesse accélérée (TC4)

Pour tous les interrupteurs, à l'exception des interrupteurs électroniques, les conditions électriques sont celles spécifiées en 17.2.1.

Pour tous les interrupteurs électroniques, les conditions électriques sont celles spécifiées dans le Tableau 15.

Les conditions thermiques sont celles spécifiées en 17.2.2.

Le nombre total de fonctionnement doit être 50 000.

La méthode de fonctionnement est celle spécifiée pour la vitesse accélérée en 17.2.3.

17.2.4.9 Ce paragraphe n'est pas applicable.

20 Distances d'isolement dans l'air, lignes de fuite, isolation solide et revêtements des cartes imprimées rigides équipées

Cet article est applicable pour les lignes de fuite et les distances dans l'air entre parties actives à potentiel différent uniquement, pour l'isolation fonctionnelle et à travers la coupure complète et la micro-coupure.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

17.2.4.4 Test at accelerated speed (TC4)

For all switches except electronic switches, the electrical conditions are those specified in 17.2.1.

For electronic switches, the electrical conditions are those specified in Table 15.

The thermal conditions are those specified in 17.2.2.

The total number of operations shall be 50 000.

The method of operation is that specified for accelerated speed in 17.2.3.

17.2.4.9 This subclause is not applicable.

20 Clearances, creepage distances, solid insulation and coatings of rigid printed board assemblies

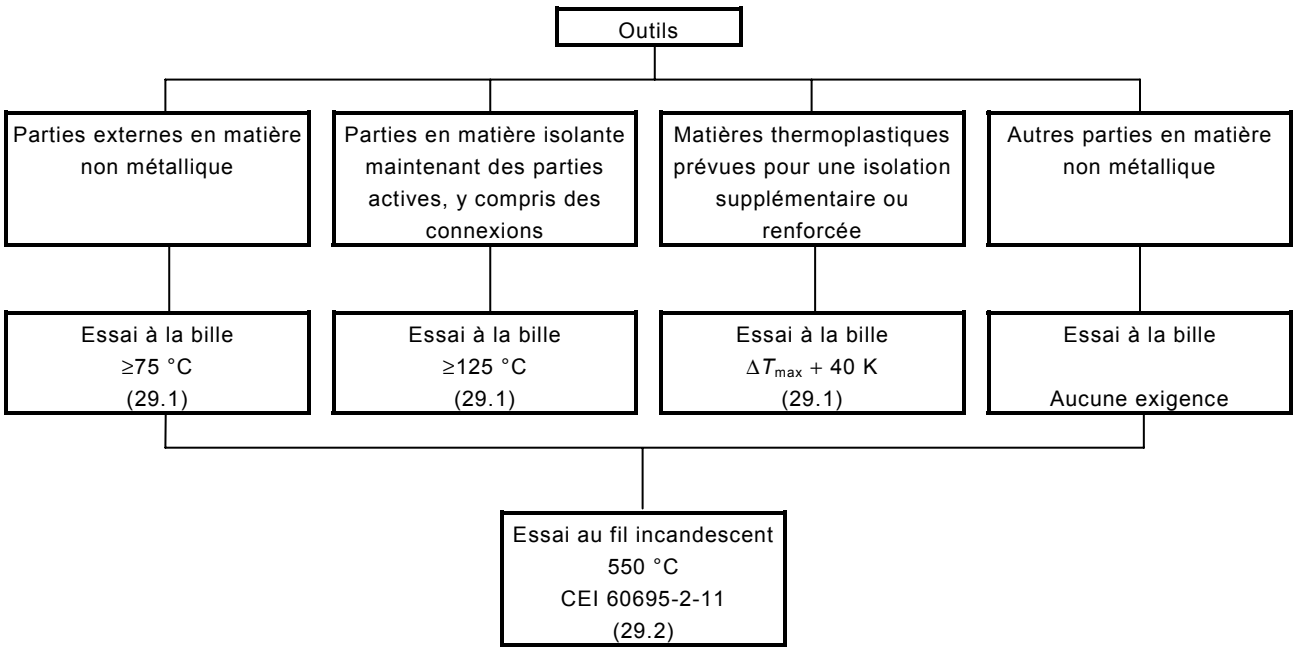
This clause is applicable for creepage distances and clearances for live parts of different potential only, for operational insulation and across full disconnection and micro-disconnection.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

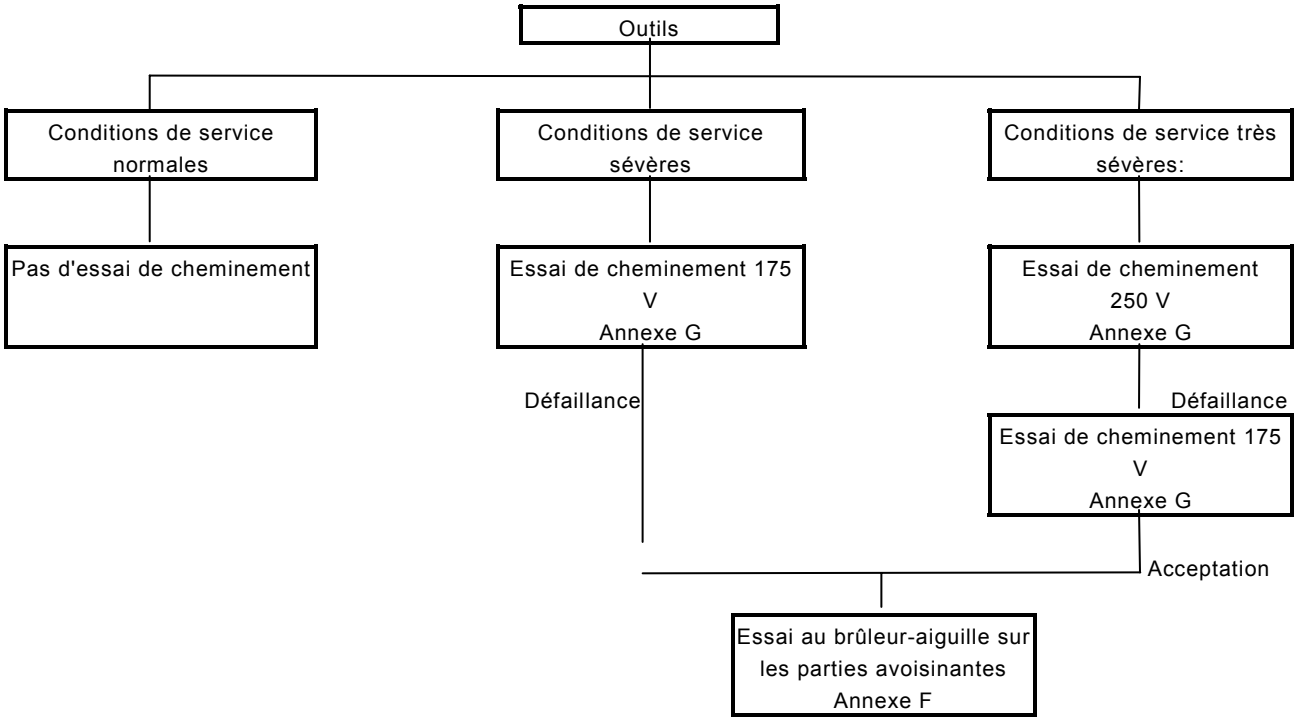
Annexe J
(informative)

Sélection et séquence des essais de l'Article 29

Résistance à la chaleur et au feu



Résistance aux courants de cheminement

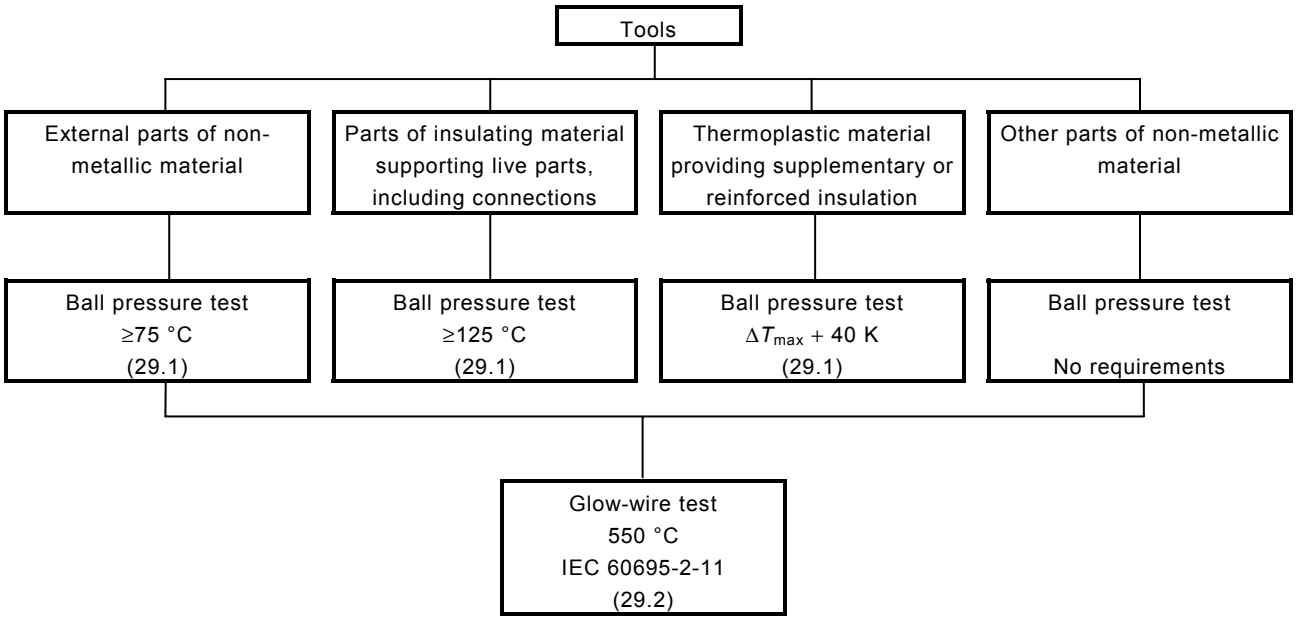


Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

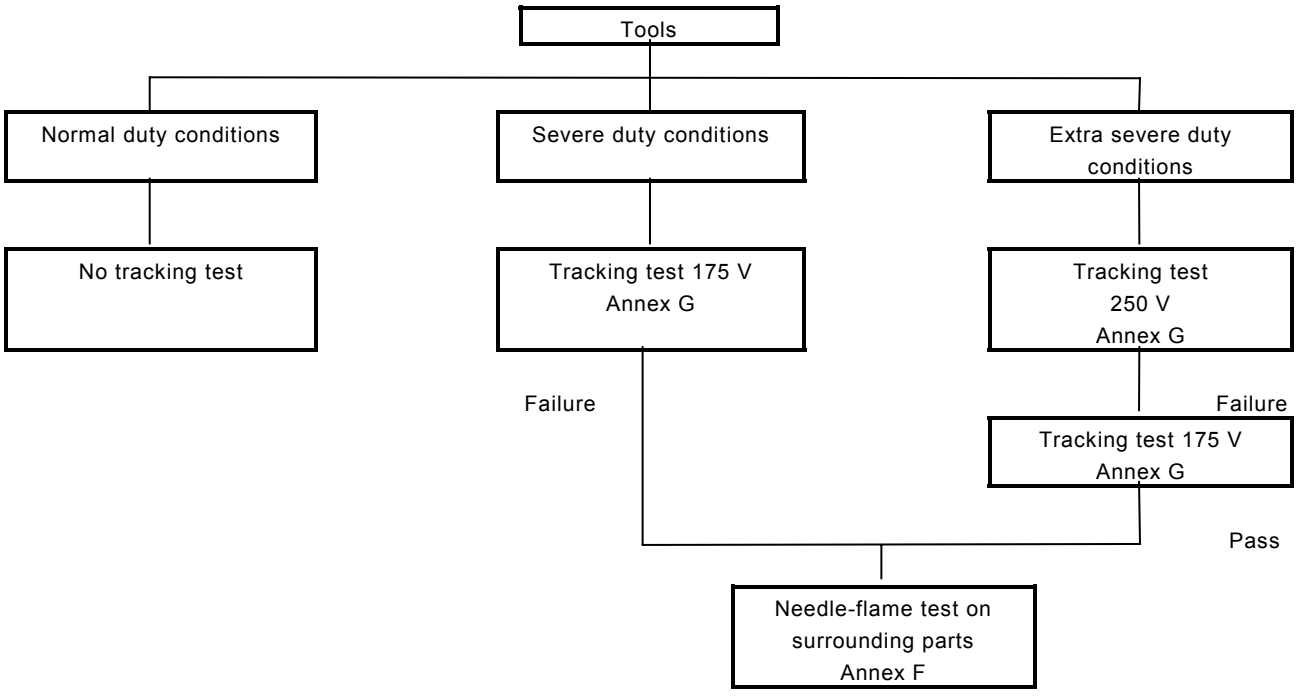
Annex J
(informative)

Selection and sequence of the tests of Clause 29

Resistance to heat and fire



Resistance to tracking



Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Annexe K
(normative)

Outils fonctionnant sur batteries et blocs de batteries

K.1 Domaine d'application

Cette annexe s'applique aux outils à moteur alimentés par des batteries rechargeables ou à entraînement magnétique et aux blocs de batteries utilisés pour de tels outils. Cette annexe s'applique aux outils qui contiennent des blocs de batteries amovibles, non amovibles et démontables. La tension assignée maximale des outils et des blocs de batteries est de 75 V en courant continu.

Les outils fonctionnant sur batteries couverts par cette annexe ne sont pas considérés comme des outils de la classe I, de la classe II ou de la classe III et c'est la raison pour laquelle il n'est pas nécessaire qu'ils aient une isolation principale, supplémentaire ou renforcée. On considère qu'il existe un risque de choc électrique uniquement entre parties de polarité opposée.

Les blocs de batteries pour outils couverts par cette annexe qui sont destinés à être chargés par un chargeur non isolé doivent être évalués selon cette annexe et cette norme. Lorsqu'on évalue un bloc de batteries du point de vue de la protection contre les chocs électriques, des lignes de fuite, des distances d'isolement et des distances à travers l'isolation, le bloc de batteries doit être adapté au chargeur prévu.

Tous les articles de cette norme s'appliquent sauf spécification contraire dans cette annexe. Lorsqu'un article est mentionné dans cette annexe, ses exigences remplacent celles du corps de la norme.

Pour les outils couverts par cette annexe, le terme «interrupteur de secteur» tel qu'il apparaît dans la norme est compris comme faisant référence à l'interrupteur de puissance de l'outil fonctionnant sur batteries.

Cette annexe n'est pas destinée à s'appliquer aux outils qui utilisent des batteries à usage général installées par l'utilisateur et cette annexe à elle seule ne sera pas suffisante pour assurer que tous les risques concernant ces produits « bloc de batteries » sont pris en compte.

Cette annexe ne s'applique pas aux chargeurs de batteries couverts par la CEI 60335-2-29.

K.2 Références normatives

Cet article est applicable avec l'exception suivante:

Référence normative supplémentaire:

CEI 61558-2-6:1997, *Sécurité des transformateurs, blocs d'alimentation et analogues – Partie 2: Règles particulières pour les transformateurs de sécurité pour usage général*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex K
(normative)

Battery tools and battery packs

K.1 Scope

This annex applies to rechargeable battery-powered motor-operated or magnetically driven tools and the battery packs for such tools. This annex applies to tools incorporating detachable, integral and separable battery packs. The maximum rated voltage for tools and battery packs is 75 V d.c.

Battery tools covered by this annex are not considered to be class I, class II, or class III tools and therefore are not required to have basic, supplementary or reinforced insulation. Electric shock hazard is considered to exist only between parts of opposite polarity.

Battery packs for tools covered under this annex intended to be charged by a non-isolated charger shall be evaluated by this annex and standard. When evaluating a battery pack for protection against electric shock, creepage distances, clearances and distances through insulation, the battery pack shall be fitted to the intended charger.

All clauses of this standard apply unless otherwise specified in this annex. If a clause is stated in the annex, the requirements replace the requirements of the standard.

For the purpose of the tools covered by this annex, the term “mains switch” as it appears in the standard is understood to refer to the power switch of the battery-operated tool.

This annex is not intended to apply to tools using general purpose batteries installed by the user, and this annex alone will not be sufficient to ensure all hazards are considered for these products’ “battery packs” .

This annex does not apply to battery chargers which are covered by IEC 60335-2-29.

K.2 Normative references

This clause is applicable except as follows:

Additional normative reference:

IEC 61558-2-6:1997, *Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 2: Particular requirements for safety isolating transformers for general use*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

K.3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente annexe, les définitions suivantes s'appliquent.

K.3.201
bloc de batteries
assemblage constitué d'un ou plusieurs éléments destinés à fournir du courant électrique à l'outil

K.3.201.1
bloc de batteries amovible
bloc de batteries qui est à l'intérieur d'une enveloppe séparée de l'outil et qui est destiné à être retiré de l'outil pour le chargement

K.3.201.2
bloc de batteries non amovible
bloc de batteries qui est placé à l'intérieur de l'outil et qui n'est pas retiré de celui-ci pour le chargement Un bloc de batteries qui doit être retiré de l'outil uniquement pour sa mise au rebut ou son recyclage est considéré comme un bloc non amovible

K.3.201.3
bloc de batteries démontable
bloc de batteries qui est à l'intérieur d'une enveloppe séparée de l'outil et qui est raccordé à l'outil par un cordon

K.3.202
bloc de batteries complètement chargé
bloc de batteries qui a subi au moins deux cycles de déchargement et de chargement avec un intervalle d'au moins 2 h après chaque cycle conformément aux instructions du fabricant

K.3.203
source non isolée
source de tension dans laquelle la sortie n'est pas isolée du secteur par un transformateur de séparation comme ceux spécifiés dans la CEI 61558-1 et la CEI 61558-2-6

K.3.204
tension dangereuse
tension entre les parties ayant une valeur moyenne supérieure à 60 V en courant continu ou 42,4 V en valeur de crête lorsque l'ondulation crête à crête dépasse 10 % de la valeur moyenne

K.3.205
interrupteur de puissance
interrupteur qui commande les organes de manœuvre primaires de l'outil

K.5 Conditions générales d'essai

K.5.7.1 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.5.7.2 Les outils qui ont plus d'une tension assignée sont essayés sur la base de la tension le plus défavorable.

K.5.7.3 Ce paragraphe n'est pas applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

K.3 Terms and definitions

For the purpose of this annex, the following definitions apply.

K.3.201
battery pack
assembly of one or more cells intended to provide electrical current to the tool

K.3.201.1
detachable battery pack
battery pack which is contained in a separate enclosure from the battery tool and is intended to be removed from the tool for charging purposes

K.3.201.2
integral battery pack
battery pack which is contained within the battery tool and is not removed from the battery tool for charging purposes. A battery pack that is to be removed from the battery tool for disposal or recycling purposes only is considered to be an integral battery pack

K.3.201.3
separable battery pack
battery pack which is contained in a separate enclosure from the battery tool and is connected to the battery tool by a cord

K.3.202
fully charged battery pack
battery pack which has been through at least two discharge and charge cycles with an interval of at least 2 h after each cycle in accordance with the manufacturer's instructions

K.3.203
non-isolated source
voltage source in which the output is not isolated from the mains supply by means of a safety isolating transformer as specified in IEC 61558-1 and IEC 61558-2-6

K.3.204
hazardous voltage
voltage between parts having an average value exceeding 60 V d.c. or 42,4 V peak when the peak-to-peak ripple exceeds 10 % of the average value

K.3.205
power switch
switch that controls the primary operating means of the tool

K.5 General conditions for the tests

K.5.7.1 This subclause is not applicable.

K.5.7.2 Tools having more than one rated voltage are tested on the basis of the most unfavourable voltage.

K.5.7.3 This subclause is not applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

K.5.10 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.5.11 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.5.14 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.5.15 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.5.16 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.5.201 *Sauf spécification contraire, un bloc de batteries complètement chargé doit être utilisé pour chaque essai.*

K.5.202 *Lorsqu'on mesure la tension, la valeur de crête de toute ondulation superposée supérieure à 10 % de la valeur moyenne doit être incluse. Les tensions transitoires sont ignorées, comme par exemple une augmentation temporaire au-delà de la tension assignée, après avoir retiré le bloc de batteries du chargeur.*

K.7 Classification

Cet article n'est pas applicable.

K.8 Marquage et indications

K.8.1 Les outils fonctionnant sur batteries et les blocs de batteries amovibles et démontables doivent porter le marquage suivant:

- la ou les tensions assignées ou la ou les plages assignées de tension, en volts;
- le symbole de la nature du courant;
- le nom ou la marque commerciale ou la marque d'identification du fabricant ou du vendeur responsable;
- le modèle ou la référence du type;
- l'adresse du fabricant ou le pays d'origine;
- toute marque obligatoire montrant la conformité avec la législation par référence à cette norme;

Les marquages supplémentaires ne doivent pas donner lieu à de l'ambiguïté.

La conformité est vérifiée par examen.

K.8.2 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.8.5 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.8.7 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.8.8 Ce paragraphe n'est pas applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

K.5.10 This subclause is not applicable.

K.5.11 This subclause is not applicable.

K.5.14 This subclause is not applicable.

K.5.15 This subclause is not applicable.

K.5.16 This subclause is not applicable.

K.5.201 *Unless otherwise specified, a fully charged battery pack shall be used for each test.*

K.5.202 *When measuring voltage, the peak value of any superimposed ripple exceeding 10 % of the average value shall be included. Transient voltages are ignored, such as a temporary increase above rated voltage, for example after the battery pack is removed from the charger.*

K.7 Classification

This clause is not applicable.

K.8 Marking and instructions

K.8.1 Battery tools and detachable or separable battery packs shall be marked with:

- rated voltage(s) or rated voltage range(s), in volts;
- symbol for nature of supply;
- name or trade mark or identification mark of the manufacturer or responsible vendor;
- model or type reference;
- manufacturer's address or country of origin;
- any mandatory mark showing compliance with legislation by reference to this standard.

Additional markings shall not give rise to misunderstanding.

Compliance is checked by inspection.

K.8.2 This subclause is not applicable.

K.8.5 This subclause is not applicable.

K.8.7 This subclause is not applicable.

K.8.8 This subclause is not applicable.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

K.8.12.1.1 Ce paragraphe est applicable avec l'exception suivante:

Point 5) Maintenance et entretien est remplacé par le texte suivant:

5) **Utilisation des outils fonctionnant sur batteries et précautions d'emploi**

a) **Ne recharger qu'avec le chargeur spécifié par le fabricant**. *Un chargeur qui est adapté à un type de bloc de batteries peut créer un risque de feu lorsqu'il est utilisé avec un autre type de bloc de batteries.*

b) **N'utiliser les outils qu'avec des blocs de batteries spécifiquement désignés**. *L'utilisation de tout autre bloc de batteries peut créer un risque de blessure et de feu.*

c) **Lorsqu'un bloc de batteries n'est pas utilisé, le maintenir à l'écart de tout autre objet métallique, par exemple trombones, pièces de monnaie, clés, clous, vis ou autres objets de petite taille qui peuvent donner lieu à une connexion d'une borne à une autre**. *Le court-circuitage des bornes d'une batterie entre elles peut causer des brûlures ou un feu.*

d) **Dans de mauvaises conditions, du liquide peut être éjecté de la batterie; éviter tout contact. En cas de contact accidentel, nettoyer à l'eau. Si le liquide entre en contact avec les yeux, rechercher en plus une aide médicale**. *Le liquide éjecté des batteries peut causer des irritations ou des brûlures.*

6) **Maintenance et entretien**

a) **Faire entretenir l'outil par un réparateur qualifié utilisant uniquement des pièces de rechange identiques**. *Cela assurera le maintien de la sécurité de l'outil.*

K.9 Protection contre les chocs électriques

NOTE Le titre de cet article est différent de celui du corps de la norme.

Les outils fonctionnant sur batteries et les blocs de batteries doivent être construits et placés sous enveloppe de manière à assurer une protection appropriée contre les chocs électriques.

K.9.1 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.9.2 Il ne doit pas être possible que deux parties conductrices soient simultanément accessibles lorsque la tension entre elles est dangereuse sauf si elles sont équipées d'une impédance de protection.

Dans le cas d'une impédance de protection, le courant de court-circuit entre les parties ne doit pas dépasser 2 mA en courant continu ou 0,7 mA valeur de crête en courant alternatif et il ne doit pas y avoir plus de 0,1 μF de capacitance directement entre les parties.

La conformité de l'accessibilité est vérifiée en appliquant le doigt d'essai de la Figure 1 sur chaque partie conductrice.

Le doigt d'essai de la Figure 1 est appliqué sans force appréciable à travers les ouvertures jusqu'à toute profondeur que le doigt permettra d'atteindre et il est tourné ou plié avant, pendant et après l'insertion quelle que soit la position.

Si l'ouverture ne permet pas au doigt d'entrer, la force appliquée au doigt en position droite est portée à 20 N et l'essai est répété avec le doigt plié.

Le contact avec le doigt d'essai est déterminé avec toutes les parties détachables retirées et en faisant fonctionner l'outil dans toutes les positions possibles en utilisation normale.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

K.8.12.1.1 This subclause is applicable except as follows:

Item 5) Service, is replaced by the following*:*

5) **Battery tool use and care**

a) **Recharge only with the charger specified by the manufacturer**. *A charger that is suitable for one type of battery pack may create a risk of fire when used with another battery pack.*

b) **Use power tools only with specifically designated battery packs.** *Use of any other battery packs may create a risk of injury and fire.*

c) **When battery pack is not in use, keep it away from other metal objects, like paper clips, coins, keys, nails, screws or other small metal objects, that can make a connection from one terminal to another**. *Shorting the battery terminals together may cause burns or a fire.*

d) **Under abusive conditions, liquid may be ejected from the battery; avoid contact. If contact accidentally occurs, flush with water. If liquid contacts eyes, additionally seek medical help**. *Liquid ejected from the battery may cause irritation or burns.*

6) **Service**

a) **Have your power tool serviced by a qualified repair person using only identical replacement parts.** *This will ensure that the safety of the power tool is maintained.*

K.9 Protection against electric shock

NOTE The title of this clause differs from that of the main standard.

Battery tools and battery packs shall be so constructed and enclosed that there is adequate protection against electric shock.

K.9.1 This subclause is not applicable.

K.9.2 It shall not be possible to have two conductive, simultaneously accessible parts where the voltage between them is hazardous unless they are provided with protective impedance.

In the case of protective impedance the short circuit current between the parts shall not exceed 2 mA for d.c. or 0,7 mA peak for a.c. and there shall not be more than 0,1 μF capacitance directly between the parts.

Compliance for accessibility is checked by applying the test finger of Figure 1 to each conductive part.

The test finger of Figure 1 is applied without any appreciable force through openings to any depth that the finger will permit, and it is rotated or angled before, during and after insertion to any position.

If the opening does not allow entry of the finger, the force on the finger in the straight position is increased to 20 N and the test with the finger bent repeated.

Contact with the test finger is determined with all detachable parts removed and the battery tool operated in any possible position of normal use.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les lampes situées derrière les couvercles détachables ne sont pas retirées, sous réserve que la lampe puisse être mise hors tension au moyen d'une fiche sur laquelle l'utilisateur peut intervenir, par déconnexion du bloc de batteries ou au moyen d'un interrupteur.

K.9.3 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.9.4 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.10 Démarrage

Cet article n'est pas applicable.

K.11 Puissance et courant

Cet article n'est pas applicable.

K.12 Echauffements

K.12.1 Les outils fonctionnant sur batterie et les blocs de batteries ne doivent pas atteindre des températures excessives.

La vérification est effectuée en déterminant l'échauffement des différentes parties dans les conditions suivantes:

L'outil est mis en fonctionnement à vide jusqu'à ce que la température maximale soit atteinte ou que l'outil ne fonctionne plus en raison du déchargement du bloc de batteries.

Au cours de l'essai, les coupe-circuit thermiques et les déclencheurs de surcharge ne doivent pas fonctionner. Les échauffements ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées au Tableau K.1.

Tableau K.1 – Echauffements maximaux normaux pour les outils fonctionnant sur batteries

Parties	Echauffement K
Enveloppe extérieure, sauf poignées tenues en utilisation normale	60
Poignées, boutons, manettes et organes analogues qui, en utilisation normale, sont tenus de façon continue:	
– en métal	30
– en porcelaine ou en matière vitrifiée	40
– en matière moulée, caoutchouc ou bois	50
Poignées, boutons, manettes et organes analogues qui, en utilisation normale, ne sont tenus que pendant de courtes périodes (par exemple des interrupteurs):	
– en métal	35
– en porcelaine ou en matière vitrifiée	45
– en matière moulée, caoutchouc ou bois	60
Parties en contact avec de l'huile ayant un point d'éclair de t °C	t-50

K.12.2 à K.12.6 Ces paragraphes ne sont pas applicables.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Lamps located behind detachable covers are not removed, providing the lamp may be de-energized by means of a user operable plug, battery pack disconnection or a switch.

K.9.3 This subclause is not applicable.

K.9.4 This subclause is not applicable.

K.10 Starting

This clause is not applicable.

K.11 Input and current

This clause is not applicable.

K.12 Heating

K.12.1 Battery tools and battery packs shall not attain excessive temperatures.

Compliance is checked by determining the temperature rise of the various parts under the following conditions:

The tool is operated at no-load until maximum temperature is reached or the tool no longer operates due to the battery pack being discharged.

During the test, thermal cut-outs and overload releases shall not operate. The temperature rises shall not exceed the values shown in Table K.1.

Table K.1 – Maximum normal temperature rises for battery tools

Parts	Temperature rise K
External enclosure, except handles held in normal use	60
Handles, knobs, grips, and the like which, in normal use, are continuously held:	
– of metal	30
– of porcelain or vitreous material	40
– of molded material, rubber or wood	50
Handles, knobs, grips, and the like which, in normal use, are held for short periods only (e.g. switches):	
– of metal	35
– of porcelain or vitreous material	45
– of molded material, rubber or wood	60
Parts in contact with oil having a flash point of t °C	t-50

K.12.2 to K.12.6 These subclauses are not applicable.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

K.13 Courant de fuite

Cet article n'est pas applicable.

K.14 Résistance à l'humidité

Cet article n'est pas applicable.

K.15 Rigidité diélectrique

K.15.1 Les matériaux assurant l'isolation contre les chocs électriques doivent être appropriés.

La vérification est effectuée en soumettant le matériau isolant pendant 1 min à 750 V avec une tension pratiquement sinusoïdale et une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz. Cette disposition n'exclut pas l'essai du matériau tel qu'il est situé à l'intérieur de l'outil, sous réserve de veiller à ce que les matériaux qui ne sont pas concernés ne soient pas soumis à la tension d'essai.

Cet essai s'applique uniquement aux matériaux qui, en cas de défaillance de leur fonction d'isolation, soumettraient l'utilisateur à un risque de choc dû à une tension dangereuse. Cet essai ne s'applique pas aux matériaux qui assurent uniquement une protection physique contre le contact. Ainsi, une partie sous tension non isolée doit se situer à 1,0 mm au plus de la surface du matériau à étudier pour cette exigence.

K.15.2 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.16 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés

Cet article n'est pas applicable.

K.17 Endurance

Cet article n'est pas applicable.

K.18 Fonctionnement anormal

K.18.1 Tous les outils, lorsqu'ils fonctionnent en étant alimentés par l'énergie des batteries ou de leurs blocs de batteries doivent être conçus de manière à ce que le risque de feu ou de choc électrique dû à un fonctionnement anormal soit prévenu autant que cela est possible dans la pratique.

La conformité est vérifiée par les essais suivants.

L'outil fonctionnant sur batterie et le bloc de batteries, selon ce qui est approprié, doivent être placés sur une surface en bois tendre recouverte de deux couches de papier mousseline; l'outil et le bloc de batteries doivent être recouverts par une couche de gaze médicale 100 % coton non traité. L'essai doit être poursuivi jusqu'à la défaillance ou jusqu'à ce que l'échantillon d'essai revienne à la température ambiante. Un nouvel échantillon peut être utilisé pour chaque défaut indiqué ci-dessous. Il doit y avoir une protection appropriée contre les chocs électriques telle que définie à l'Article K.9 et aucune carbonisation ou combustion de la gaze ou du papier mousseline ne doit se produire lorsqu'un outil et un bloc de batteries sont soumis à l'une des conditions de défaut indiquées ci-dessous dans les essais a) à f).

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

K.13 Leakage current

This clause is not applicable.

K.14 Moisture resistance

This clause is not applicable.

K.15 Electric strength

K.15.1 Materials providing insulation from electric shock shall be adequate.

Compliance is checked by subjecting the insulating material for 1 min to 750 V with a substantially sinusoidal wave form having a frequency of 50 Hz or 60 Hz. This provision does not exclude the testing of the material as situated within the tool, providing care is taken to ensure that materials not under consideration are not subjected to the test voltage.

This test applies only to materials which, if they were to fail to insulate, would subject the user to a shock hazard from a hazardous voltage. This test does not apply to materials that provide only a physical barrier to contact. As such, an uninsulated energized part shall be within 1,0 mm of the material surface to be considered for this requirement.

K.15.2 This subclause is not applicable.

K.16 Overload protection of transformers and associated circuits

This clause is not applicable.

K.17 Endurance

This clause is not applicable.

K.18 Abnormal operation

K.18.1 All tools when operating under battery power and their battery packs shall be so designed that the risk of fire or electric shock as a result of abnormal operation is obviated as far as is practical.

Compliance is checked by the following tests.

The battery tool and battery pack, as is appropriate, are to be placed on a soft wood surface covered by two layers of tissue paper; the battery tool and battery pack are to be covered by one layer of untreated 100 % cotton medical gauze. The test is to be conducted until failure or until the test sample returns to room temperature. A new sample can be used for each fault listed below. There shall be adequate protection against electric shock as defined in Clause K.9 and no charring or burning of the gauze or tissue paper shall result when a battery tool and battery pack are subjected to any one of the following fault conditions shown below in tests a) to f).

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La carbonisation est définie comme un noircissement de la gaze causé par la combustion. Une décoloration de la gaze causée par la fumée est acceptable.

Les coupe-circuit thermiques et les déclencheurs de surcharges peuvent fonctionner au cours des essais ci-dessus. Dans ce cas, le même essai doit être répété trois fois de plus, en utilisant trois échantillons supplémentaires. La résistance pour le court-circuit aux points a), b), d), e) et f) ne doit pas dépasser 10 mΩ.

a) Les bornes d'un bloc de batteries amovible qui sont sans protection sont court-circuitées. Les bornes des blocs de batteries qui peuvent être touchées avec les sondes de la Figure 1 ou de la Figure 2 sont considérées comme accessibles. Les moyens de court-circuiter ne doivent pas atteindre des températures excessives de nature à carboniser ou allumer le papier mousseline ou la gaze.

b) Les bornes de moteur sont court-circuitées.

c) Le rotor du moteur est bloqué.

d) Un cordon installé entre le bloc de batteries démontable et l'outil doit être court-circuité au point susceptible de produire les effets les plus défavorables.

e) Un cordon installé entre l'outil et le chargeur doit être court-circuité au point susceptible de produire les effets les plus défavorables.

f) Pour les outils fonctionnant sur batteries, un court-circuit est introduit entre deux parties non isolées quelconques de polarité opposée non conformes aux espaces donnés à l'Article K.28.

K.18.2 à K.18.9 Ces paragraphes ne sont pas applicables.

K.18.2 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.19 Dangers mécaniques

K.19.201 Si un outil porte la marque d'une direction de mouvement, il doit être possible de connecter un bloc de batteries de manière à ce que le marquage soit correct.

K.20 Résistance mécanique

K.20.1 Les outils fonctionnant sur batteries et les blocs de batteries doivent avoir une résistance mécanique appropriée et doivent être construits de manière à résister aux manipulations brutales auxquelles on peut s'attendre en utilisation normale.

La vérification est effectuée par les essais de 20.2 et K.20.3.

A l'issue de l'essai, l'outil et le bloc de batteries doivent satisfaire aux exigences des Articles K.9, K.19 et soit K.18.1 f) soit K.28.1.

K.20.3 *Un outil fonctionnant sur batteries équipé de son bloc de batteries doit résister à l'essai consistant à le laisser tomber trois fois d'une hauteur de 1 m sur une surface en béton. L'échantillon doit être positionné pour modifier le point d'impact.*

Pour les outils fonctionnant sur batteries à bloc de batteries amovibles ou démontables, l'essai est répété trois fois supplémentaires sans que le bloc soit fixé à l'outil.

De plus, pour les blocs de batteries amovibles ou démontables, l'essai est répété trois fois supplémentaires sur les blocs de batteries séparément.

De nouveaux échantillons peuvent être utilisés pour chaque série de trois chutes.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Charring is defined as a blackening of the gauze caused by combustion. Discolouration of the gauze caused by smoke is acceptable.

Thermal cut-outs and thermal overloads may operate during the above tests. In this case, the same test is to be repeated three more times, using three additional samples. The resistance for the short in items a), b), d), e) and f) shall not exceed 10 mΩ.

a) The terminals of a detachable battery pack with exposed terminals are shorted. Battery pack terminals that can be contacted using either Figure 1 or Figure 2 probes are considered exposed. The means of shorting shall not attain excessive temperatures so as to char or ignite the tissue paper or gauze.

b) The motor terminals are shorted.

c) The motor rotor is locked.

d) A cord provided between the separable battery pack and the battery tool shall be shorted at the point likely to produce the most adverse effects.

e) A cord provided between the tool and the charger shall be shorted at the point likely to produce the most adverse effects.

f) For battery tools a short is introduced between any two uninsulated parts of opposite polarity not in accordance with the spacings given in Clause K.28.

K.18.2 to K.18.9 These subclauses are not applicable.

K.18.12 This subclause is not applicable.

K.19 Mechanical hazards

K.19.201 If a tool is marked with a direction of movement, it shall not be possible to connect a battery pack such that the marking is not correct.

K.20 Mechanical strength

K.20.1 Battery tools and battery packs shall have adequate mechanical strength, and shall be so constructed that they withstand such rough handling as may be expected in normal use.

Compliance is checked by the tests of 20.2 and K.20.3.

Following the test, the battery tool and battery pack shall meet the requirements of Clauses K.9, K.19 and either K.18.1 f) or K.28.1.

K.20.3 *A battery tool with its battery pack attached, shall withstand being dropped three times on a concrete surface from a height of 1 m. The sample shall be positioned to vary the point of impact.*

For battery tools with detachable or separable battery packs, the test is repeated three more times without the battery pack attached to the tool.

In addition, for detachable or separable battery packs the test is repeated three more times on the battery packs separately.

New samples may be used for each series of three drops.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

K.20.4 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.21 Construction

K.21.5 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.21.6 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.21.8 à K.21.16 Ces paragraphes ne sont pas applicables.

K.21.21 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.21.25 à K.21.34 Ces paragraphes ne sont pas applicables.

K.21.201 Les outils ne doivent pas accepter facilement les batteries à usage général (piles ou accumulateurs).

NOTE AA, C, D, etc. constituent des exemples de batteries à usage général.

K.22 Conducteurs internes

K.22.3 Ce paragraphe est applicable uniquement aux tensions dangereuses.

K.22.4 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.23 Composants

K.23.1.10 Les interrupteurs de puissance doivent avoir un pouvoir de coupure approprié.

La vérification est effectuée en soumettant un interrupteur à 50 manœuvres de fermeture et de coupure du courant du mécanisme de sortie bloqué de l'outil fonctionnant sur batterie complètement chargé. Chaque période «marche» a une durée inférieure à 0,5 s et chaque période «arrêt» a une durée d'au moins 10 s.

A l'issue de cet essai, l'interrupteur de puissance ne doit subir aucune défaillance électrique ou mécanique. Si l'interrupteur fonctionne correctement en position marche ou arrêt à la fin de l'essai, on considère qu'il n'y a ni défaillance mécanique ni défaillance électrique.

K.23.1.11 Les interrupteurs de puissance doivent résister, sans usure excessive ni autre effet nuisible, aux contraintes mécaniques, électriques et thermiques intervenant en utilisation normale.

La vérification est effectuée en soumettant un interrupteur à 6 000 cycles de fermeture et de coupure du courant, l'outil étant complètement chargé et fonctionnant à vide. On fait fonctionner l'interrupteur à un rythme uniforme de 30 manœuvres à la minute. Au cours de l'essai, l'interrupteur doit fonctionner correctement. A l'issue de l'essai, le contrôle de l'interrupteur ne doit pas révéler d'usure anormale, de différence entre la position des organes de manœuvre et celle des contacts mobiles, de desserrage des connexions électriques ou mécaniques, d'affleurement du mélange d'étanchéité.

K.23.5 Ce paragraphe n'est pas applicable.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

K.20.4 This subclause is not applicable.

K.21 Construction

K.21.5 This subclause is not applicable.

K.21.6 This subclause is not applicable.

K.21.8 to K.21.16 These subclauses are not applicable.

K.21.21 This subclause is not applicable.

K.21.25 to K.21.34 These subclauses are not applicable.

K.21.201 Tools shall not readily accept general purpose batteries (either primary or rechargeable).

NOTE Examples of general purpose batteries are AA, C, D, etc.

K.22 Internal wiring

K.22.3 This subclause is applicable only for hazardous voltages.

K.22.4 This subclause is not applicable.

K.23 Components

K.23.1.10 Power switches shall have adequate breaking capacity.

Compliance is checked by subjecting a switch to 50 operations of making and breaking the locked output mechanism current of the fully charged battery-operated tool. Each "on" period has a duration of not more than 0,5 s and each "off" period has a duration of at least 10 s.

After this test the power switch shall have no electrical or mechanical failure. If the switch operates properly in the on and off positions at the end of the test, it is considered to have no mechanical or electrical failures.

K.23.1.11 Power switches shall withstand, without excessive wear or other harmful effect, the mechanical, electrical, and thermal stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by subjecting a switch to 6 000 cycles of operation making and breaking the current encountered in the fully charged battery tool operated at no-load. The switch is operated at a uniform rate of 30 operations per minute. During the test the switch shall operate correctly. After the test, inspection of the switch shall show no undue wear, no discrepancy between the position of the operating means and that of the moving contacts, no loosening of electrical or mechanical connections, no seepage of sealing compound.

K.23.5 This subclause is not applicable.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

K.24 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

Cet article n'est pas applicable avec l'exception suivante:

K.24.201 Pour les outils fonctionnant sur batteries avec blocs de batteries démontables, le câble ou cordon souple extérieur doit posséder des dispositifs d'arrêt tels que les conducteurs soient préservés des contraintes, y compris la torsion, lorsqu'ils sont connectés à l'intérieur de l'outil et protégés contre l'abrasion.

La conformité est vérifiée par examen.

K.25 Bornes pour conducteurs externes

Cet article n'est pas applicable.

K.26 Dispositions de mise à la terre

Cet article n'est pas applicable.

K.27 Vis et connexions

K.27.1 Ce paragraphe est applicable avec l'exception suivante: le sixième alinéa et la note d'accompagnement, qui font référence aux raccordements à la terre, ne sont pas applicables.

K.28 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation

K.28.1 Les lignes de fuite et les distances dans l'air ne doivent pas être inférieures aux valeurs en millimètres indiquées au Tableau K.2. Les distances dans l'air spécifiées ne s'appliquent pas à l'espace entre les contacts des dispositifs de commande thermiques, des dispositifs de protection contre les surcharges, des interrupteurs à micro-coupure et analogues ni à l'espace entre les éléments parcourus par le courant de tels dispositifs pour lesquels les distances dans l'air varient avec le déplacement des contacts. Les lignes de fuite et les distances dans l'air ne s'appliquent pas non plus à la construction des éléments de batteries ou des interconnexions entre les éléments à l'intérieur d'un bloc de batteries. Les valeurs spécifiées au Tableau K.2 ne s'appliquent pas aux points de convergence des enroulements de moteur.

Pour les parties présentant une tension dangereuse entre elles, la somme totale des distances mesurées entre chacune de ces parties et leur surface accessible la plus proche ne doit pas être inférieure à 1,5 mm pour la distance dans l'air et 2,0 mm pour la ligne de fuite.

NOTE La Figure K.1 illustre la méthode de mesure.

La vérification est effectuée par des mesures.

La façon de mesurer les lignes de fuite et distances dans l'air est décrite à l'Annexe A.

Pour les parties de polarité différente, les distances dans l'air et les lignes de fuite inférieures à celles données au Tableau K.2 sont acceptables si le court-circuit de deux parties ne déclenche pas le démarrage de l'outil.

NOTE Le risque de feu dû aux espaces inférieurs aux valeurs exigées est couverte par les exigences de 18.1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

K.24 Supply connection and external flexible cords

This clause is not applicable, except as follows:

K.24.201 For battery tools with separable battery packs, the external flexible cable or cord shall have anchorages such that the conductors are relieved from strain, including twisting, where they are connected within the tool, and protected from abrasion.

Compliance is checked by inspection.

K.25 Terminals for external conductors

This clause is not applicable.

K.26 Provision for earthing

This clause is not applicable.

K.27 Screws and connections

K.27.1 This subclause is applicable except as follows: the sixth paragraph and the accompanying note, which refers to earthing connections, are not applicable.

K.28 Creepage distances, clearances and distances through insulation

K.28.1 Creepage distances and clearances shall not be less than the values in millimetres shown in Table K.2. The clearances specified do not apply to the air gap between the contacts of thermal controls, overload protection devices, switches of micro-gap construction, and the like, or to the air gap between the current-carrying members of such devices where the clearances vary with the movement of the contacts. Creepages and clearances also do not apply to the construction of battery cells or the interconnections between cells in a battery pack. The values specified in Table K.2 do not apply to cross-over points of motor windings.

For parts having a hazardous voltage between them, the sum total of the measured distances between each of these parts and their nearest accessible surface shall not be less than 1,5 mm clearance and 2,0 mm creepage.

NOTE Figure K.1 provides clarification on the measurement method.

Compliance is checked by measurement.

The way in which creepage distances and clearances are measured is indicated in Annex A.

For parts of different polarity, clearance and creepage distances less than those given in Table K.2 are acceptable if the shorting of the two parts does not result in the tool starting.

NOTE The risk of fire due to spacings below the required values is covered by the requirements of 18.1.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Tableau K.2 – Lignes de fuite et distances dans l'air minimales entre parties de polarité opposée

Dimensions en millimètres

≤15 V		>15 V et ≤32 V		>32 V	
Ligne de fuite	**Distance d'isolement**	**Ligne de fuite**	**Distance d'isolement**	**Ligne de fuite**	**Distance d'isolement**
–	0,8	–	1,5	2,0	1,5

Les distances à travers les fentes ou les ouvertures dans les parties extérieures de la matière isolante sont mesurées par rapport à la feuille métallique en contact avec la surface accessible; la feuille est poussée dans les coins et parties analogues à l'aide du doigt d'essai normalisé de la Figure 1, mais elle n'est pas enfoncée dans les ouvertures.

La somme totale des distances mesurées entre les parties fonctionnant sous une tension dangereuse et les surfaces accessibles est déterminée en mesurant la distance entre chaque partie et la surface accessible. Les distances doivent être ajoutées pour déterminer la somme totale. Voir la Figure K.1.

Pour les besoins de cette détermination, une des distances doit être égale à 1,0 mm ou avoir une valeur supérieure. Voir l'Annexe A, cas 1 à 10.

Si nécessaire, une force est appliquée en tout point des conducteurs nus et à l'extérieur des enveloppes métalliques afin d'essayer de réduire les lignes de fuite et les distances dans l'air pendant qu'on les mesure.

La force est appliquée au moyen d'un doigt d'essai dont l'extrémité est celle représentée à la Figure 1 et qui a une valeur de:

– *2 N pour les conducteurs nus;*
– *30 N pour les enveloppes.*

Si une cloison est interposée et si la cloison est en deux parties non collées, les lignes de fuite sont également mesurées à l'endroit du joint.

Si une cloison est interposée, les distances dans l'air sont mesurées par-dessus la cloison ou si la cloison est en deux parties avec des surfaces de raccordement non collées, à l'endroit du joint.

Pour l'évaluation des lignes de fuite et des distances dans l'air, il est tenu compte de la présence de revêtements intérieurs isolants sur les enveloppes ou couvercles métalliques.

Les moyens prévus pour fixer l'outil sont considérés comme étant accessibles.

K.28.2 Ce paragraphe n'est pas applicable.

K.29 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement

K.29.1 Les parties extérieures en matériau non métallique dont la détérioration pourrait être à l'origine d'une non-conformité de l'outil ou du bloc de batteries avec la présente annexe doivent être suffisamment résistantes à la chaleur.

La vérification est effectuée en soumettant la partie considérée à l'essai à la bille, au moyen de l'appareil représenté à la Figure 5.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Table K.2 – Minimum creepage distances and clearances between parts of opposite polarity

Dimensions in millimetres

≤15 V		>15 V and ≤32 V		>32 V	
Creepage distance	**Clearance**	**Creepage distance**	**Clearance**	**Creepage distance**	**Clearance**
–	0,8	–	1,5	2,0	1,5

Distances through slots or openings in external parts of insulating material are measured to the metal foil in contact with the accessible surface; the foil is pushed into corners and the like by means of the standard test finger of Figure 1, but is not pressed into openings.

The sum total of distances measured between parts operating at hazardous voltage and accessible surfaces is determined by measuring the distance from each part to the accessible surface. The distances are to be added together to determine the sum total. See Figure K.1.

For the purpose of this determination, one of the distances shall be 1,0 mm or greater. See Annex A, cases 1 to 10.

If necessary, a force is applied to any point on bare conductors and to the outside of metal enclosures, in an endeavour to reduce the creepage distances and clearances while taking the measurements.

The force is applied by means of a test finger having a tip as shown in Figure 1 and has a value of:

– *2 N for bare conductors;*
– *30 N for enclosures.*

If a barrier is interposed, and if it is in two parts which are not cemented together, the creepage distance is also measured through the joint.

If a barrier is interposed, clearances are measured over the barrier or, if the barrier is in two parts with mating surfaces which are not cemented together, through the joint.

When assessing creepage distances and clearances, the effect of insulating lining of metal enclosures or covers is taken into consideration.

Means provided for fixing the tool to a support are considered to be accessible.

K.28.2 This subclause is not applicable.

K.29 Resistance to heat, fire and tracking

K.29.1 External parts of non-metallic material, the deterioration of which might cause the tool or battery pack to fail to comply with this annex, shall be sufficiently resistant to heat.

Compliance is checked by subjecting of the relevant parts to a ball-pressure test, which is made by means of the apparatus shown in Figure 5.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Avant le début de l'essai, la partie est maintenue pendant 24 h dans une atmosphère ayant une température comprise entre 15 °C et 35 °C et une humidité relative comprise entre 45 % et 75 %.

La partie est placée sur un support, de telle façon que sa surface supérieure soit horizontale et que la partie sphérique de l'appareil d'essai soit appuyée avec une force de 20 N sur cette surface. L'épaisseur de la partie essayée ne doit pas être inférieure à 2,5 mm. L'épaisseur requise peut être obtenue en utilisant deux ou plusieurs sections de la partie.

L'essai est effectué dans une étuve à une température de (40 ± 2) °C augmentée de la valeur de l'échauffement maximal déterminé au cours des essais de l'Article K.12, mais au moins égale:

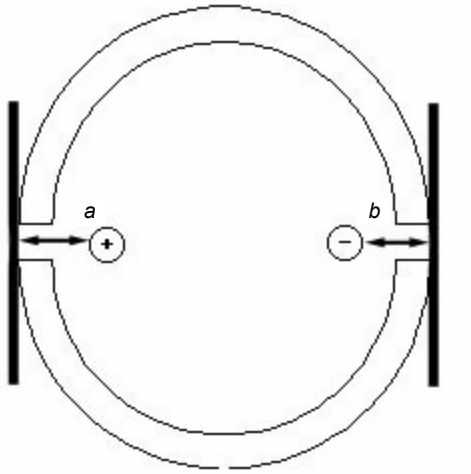
– pour les parties externes à (75 ± 2) °C.

Avant le début de l'essai, l'appareil d'essai est porté à la température indiquée ci-dessus.

Après 1 h, on retire l'appareil d'essai et la partie est immédiatement plongée dans l'eau froide afin qu'elle soit refroidie en 10 s à la température ambiante. Le diamètre de l'empreinte ne doit pas être supérieur à 2 mm. L'essai n'est pas effectué sur les parties en matière céramique.

K.29.2 Ce paragraphe s'applique uniquement à l'enveloppe extérieure qui contient la partie de l'outil ou du bloc de batteries parcourue par le courant.

K.29.3 Ce paragraphe n'est pas applicable.



IEC 535/06

Dimension *a* = distance entre la partie conductrice nue positive et la surface extérieure telle qu'elle est définie par la feuille placée sur les ouvertures.

Dimension *b* = distance entre la partie conductrice nue négative et la surface extérieure telle qu'elle est définie par la feuille placée sur les ouvertures.

a + *b* est la somme totale telle qu'elle est définie en K.28.1.

Figure K.1 – Mesure des distances dans l'air

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Before starting the test the part is maintained for 24 h in an atmosphere having a temperature between 15 °C and 35 °C, and a relative humidity between 45 % and 75 %.

The part is supported so that its upper surface is horizontal and the spherical part of the apparatus is pressed against this surface with a force of 20 N. The thickness of the part under test shall be at least 2,5 mm. The required thickness may be obtained by using two or more sections of the part.

The test is made in a heating cabinet at a temperature of (40 ± 2) °C plus the maximum temperature rise determined during the test of K.12, but it shall be at least:

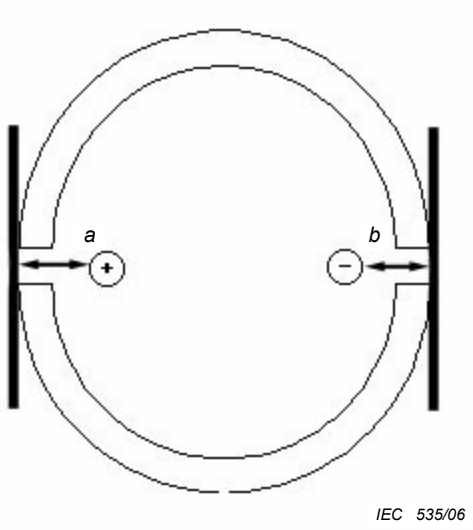
– *for external parts (75 ± 2) °C.*

Before the test is started, the test apparatus is brought to the temperature determined above.

After 1 h, the apparatus is removed and the part is immediately immersed in cold water so that it is cooled to room temperature within 10 s. The diameter of the impression shall not exceed 2 mm. The test is not made on parts of ceramic material.

K.29.2 This subclause applies only to the external enclosure enclosing the current-carrying part of the tool or battery pack.

K.29.3 This subclause is not applicable.



Dimension *a* = distance from positive bare conductive part to the external surface as defined by foil stretched across the openings.

Dimension *b* = distance from negative bare conductive part to the external surface as defined by foil stretched across the openings.

a + *b* is the sum total as defined in K.28.1.

Figure K.1 – Measurement of clearances

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe L
(normative)

Outils fonctionnant sur batteries et blocs de batteries équipés d'une connexion avec le réseau ou avec des sources non isolées

L.1 Domaine d'application

Cette annexe s'applique aux outils à moteur alimentés par des batteries rechargeables ou à entraînement magnétique et aux blocs de batteries utilisés pour de tels outils qui fonctionnent et/ou qui sont chargés également directement par le secteur ou par une source non isolée, y compris les outils équipés de chargeurs de batteries intégrés. Cette annexe s'applique aux outils qui contiennent des blocs de batteries amovibles, non amovibles et démontables. Les tensions assignées maximales pour les outils sont de 250 V pour le réseau en courant alternatif monophasé ou en courant continu et de 75 V pour la batterie en courant continu. La tension assignée maximale des blocs de batteries est de 75 V en courant continu.

Les blocs de batteries pour outils couverts par cette annexe qui sont destinés à être chargés par un chargeur non isolé doivent être évalués selon cette annexe et cette norme. Lorsqu'on évalue un bloc de batteries du point de vue de la protection contre les chocs électriques, des lignes de fuite, des distances d'isolement et des distances à travers l'isolation, le bloc de batteries doit être adapté au chargeur prévu.

Tous les articles de cette norme s'appliquent sauf spécification contraire dans cette annexe. Lorsqu'un article est mentionné dans cette annexe, ses exigences remplacent celles du corps de la norme.

Pour les outils couverts par cette annexe, le terme «interrupteur de secteur» tel qu'il apparaît dans la norme est compris comme faisant référence à l'interrupteur de puissance de l'outil fonctionnant sur batteries.

Cette annexe n'est pas destinée à s'appliquer aux outils qui utilisent des batteries d'usage général installées par l'utilisateur et cette annexe à elle seule ne sera pas suffisante pour assurer que tous les risques concernant ces produits sont pris en compte.

Cette annexe ne s'applique pas aux chargeurs de batteries couverts par la CEI 60335-2-29.

L.2 Références normatives

Cet article est applicable avec l'exception suivante:

Référence normative supplémentaire:

CEI 61558-2-6:1997, *Sécurité des transformateurs, blocs d'alimentation et analogues – Partie 2: Règles particulières pour les transformateurs de sécurité pour usage général*

L.3 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente annexe, les définitions suivantes s'appliquent:

L.3.201
bloc de batteries
assemblage constitué d'un ou plusieurs éléments destinés à fournir du courant électrique à l'outil

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex L
(normative)

Battery tools and battery packs provided with mains connection or non-isolated sources

L.1 Scope

This annex applies to rechargeable battery-powered motor-operated or magnetically driven tools and the battery packs for such tools that are also operated and/or charged directly from the mains or a non-isolated source, including tools provided with integral battery chargers. This annex applies to tools incorporating detachable, integral and separable battery packs. The maximum rated voltages for tools are 250 V single phase a.c. or d.c. mains source and 75 V d.c. battery source. The maximum rated voltage for battery packs is 75 V d.c.

Battery packs for tools covered under this annex intended to be charged by a non-isolated charger shall be evaluated by this annex and standard. When evaluating a battery pack for protection against electric shock, creepage distances, clearances and distances through insulation, the battery pack shall be fitted to the intended charger.

All clauses of this standard apply unless otherwise specified in this annex. If a clause is stated in the annex, the requirements replace the requirements of the standard.

For the purpose of the tools covered by this annex, the term “mains switch” as it appears in the standard is understood to refer to the power switch of the battery-operated tool.

This annex is not intended to apply to tools using general purpose batteries installed by the user and this annex alone will not be sufficient to ensure all hazards are considered for these products.

This annex does not apply to battery chargers which are covered by IEC 60335-2-29.

L.2 Normative references

This clause is applicable except as follows:

Additional normative reference:

IEC 61558-2-6:1997, *Safety of power transformers, power supply units and similar – Part 2: Particular requirements for safety isolating transformers for general use*

L.3 Terms and definitions

For the purpose of this annex, the following definitions apply:

L.3.201
battery pack
assembly of one or more cells intended to provide electrical current to the tool

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L.3.201.1
bloc de batteries amovible
bloc de batteries qui est à l'intérieur d'une enveloppe séparée de l'outil et qui est destiné à être retiré de l'outil pour le chargement

L.3.201.2
bloc de batteries non amovible
bloc de batteries qui est placé à l'intérieur de l'outil et qui n'est pas retiré de celui-ci pour le chargement Un bloc de batteries qui doit être retiré de l'outil uniquement pour sa mise au rebut ou son recyclage est considéré comme un bloc non amovible

L.3.201.3
bloc de batteries démontable
bloc de batteries qui est à l'intérieur d'une enveloppe séparée de l'outil et qui est raccordé à l'outil par un cordon

L.3.202
bloc de batteries complètement chargé
bloc de batteries qui a subi au moins deux cycles de déchargement et de chargement avec un intervalle d'au moins 2 h après chaque cycle conformément aux instructions du fabricant

L.3.203
source non isolée
source de tension dans laquelle la sortie n'est pas isolée du secteur par un transformateur de séparation comme ceux spécifiés dans la CEI 61558-1 et la CEI 61558-2-6

L.3.204
tension dangereuse
tension entre les parties ayant une valeur moyenne supérieure à 60 V en courant continu ou 42,4 V en valeur de crête lorsque l'ondulation crête à crête dépasse 10 % de la valeur moyenne

L.3.205
interrupteur de puissance
interrupteur qui commande les organes de manœuvre primaires de l'outil

L.3.206
câble d'interconnexion
câble souple extérieur fourni en tant que partie d'un outil complet, pour des besoins autres que le raccordement au réseau d'alimentation

NOTE Un dispositif de coupure à distance, une interconnexion externe entre deux parties d'un outil et un câble connectant un accessoire à l'outil ou à un circuit de signalisation séparé sont des exemples de **câbles d'interconnexion**.

L.5 Conditions générales d'essai

L.5.201 *Sauf spécification contraire, un bloc de batteries complètement chargé doit être utilisé pour chaque essai.*

L.5.202 *Lorsqu'on mesure la tension, la valeur de crête de toute ondulation superposée supérieure à 10 % de la valeur moyenne doit être incluse. Les tensions transitoires sont ignorées, telle une augmentation temporaire au-delà de la tension assignée, de telle sorte qu'ensuite le bloc de batteries est retiré du chargeur.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L.3.201.1
detachable battery pack
battery pack which is contained in a separate enclosure from the battery tool and is intended to be removed from the tool for charging purposes

L.3.201.2
integral battery pack
battery pack which is contained within the battery tool and is not removed from the battery tool for charging purposes. A battery pack that is to be removed from the battery tool for disposal or recycling purposes only is considered to be an integral battery pack

L.3.201.3
separable battery pack
battery pack which is contained in a separate enclosure from the battery tool and is connected to the battery tool by a cord

L.3.202
fully charged battery pack
battery pack which has been through at least two discharge and charge cycles with an interval of at least 2 h after each cycle in accordance with the manufacturer's instructions

L.3.203
non-isolated source
voltage source in which the output is not isolated from the mains supply by means of a safety isolating transformer as specified in IEC 61558-1 and IEC 61558-2-6

L.3.204
hazardous voltage
voltage between parts having an average value exceeding 60 V d.c. or 42,4 V peak when the peak-to-peak ripple exceeds 10 % of the average value

L.3.205
power switch
switch that controls the primary operating means of the tool

L.3.206
interconnecting cord
external flexible cord provided as part of a complete tool for purposes other than connection to the supply mains

NOTE A remote hand-held switching device, an external interconnection between two parts of a tool and a cord connecting an accessory to the tool or to a separate signalling circuit are examples of **interconnecting cords**.

L.5 General conditions for the tests

L.5.201 *Unless otherwise specified, a fully charged battery pack shall be used for each test.*

L.5.202 *When measuring voltage, the peak value of any superimposed ripple exceeding 10 % of the average value shall be included. Transient voltages are ignored, such as a temporary increase above rated voltage, such as after the battery pack is removed from the charger.*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L.7 Classification

L.7.1 Ce paragraphe s'applique, les outils de la classe III n'étant pas pris en compte dans cette annexe.

L.8 Marquage et indications

L.8.1 Le premier alinéa de ce paragraphe est remplacé par le texte suivant:

Les sources non isolées qui peuvent alimenter un outil ou les outils qui peuvent être directement alimentés par le secteur doivent porter le marquage suivant. Dans le cas des outils directement alimentés par le secteur, ces marquages doivent inclure à la fois le fonctionnement sur le secteur et sur batterie:

– la ou les tensions assignées ou la ou les plages assignées de tension, en volts;
– le symbole de la nature du courant;
– la puissance assignée en watts ou le courant assigné en ampères;
– le nom ou la marque commerciale ou la marque d'identification du fabricant ou du vendeur responsable;
– le modèle ou la référence du type;
– le symbole de construction de la classe II, pour les outils de la classe II uniquement;
– l'adresse du fabricant ou le pays d'origine;
– toute marque obligatoire montrant la conformité avec la législation par référence à cette norme.

La conformité est vérifiée par examen.

L.8.1.201 Les outils, autres que ceux qui peuvent être alimentés directement par le secteur, et les blocs de batteries amovibles et démontables doivent porter le marquage suivant:

– la ou les tensions assignées ou la ou les plages assignées de tension, en volts;
– le symbole de la nature du courant;
– le nom ou la marque commerciale ou la marque d'identification du fabricant ou du vendeur responsable;
– le modèle ou la référence du type;
– l'adresse du fabricant ou le pays d'origine;
– toute marque obligatoire montrant la conformité avec la législation par référence à cette norme.

Les marquages supplémentaires ne doivent pas donner lieu à de l'ambiguïté.

La conformité est vérifiée par examen.

L.8.12.1.1 Ce paragraphe est applicable avec l'exception suivante:

Point 5) Maintenance et entretien est remplacé par le texte suivant:

5) **Utilisation des outils fonctionnant sur batteries et précautions d'emploi**

a) **Ne recharger qu'avec le chargeur spécifié par le fabricant**. *Un chargeur qui est adapté à un type de bloc de batteries peut créer un risque de feu lorsqu'il est utilisé avec un autre type de bloc de batteries.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L.7 Classification

L.7.1 This subclause applies except that class III tools are not considered in this annex.

L.8 Marking and instructions

L.8.1 The first paragraph of this subclause is replaced by the following:

Non-isolated sources that can supply a tool, or tools that can be supplied directly from the mains, shall be marked with the following. In the case of tools supplied directly from the mains, these markings shall include those for both mains and battery operation:

– rated voltage(s) or rated voltage range(s), in volts;
– symbol for nature of supply;
– rated input, in watts, or rated current in amperes;
– name or trade mark or identification mark of the manufacturer or responsible vendor;
– model or type reference;
– symbol for class II construction, for class II tools only;
– manufacturer's address or country of origin;
– any mandatory mark showing compliance with legislation by reference to this standard.

Compliance is checked by inspection.

L.8.1.201 Tools, other than those that can be supplied directly from the mains, and detachable or separable battery packs shall be marked with:

– rated voltage(s) or rated voltage range(s), in volts;
– symbol for nature of supply;
– name or trade mark or identification mark of the manufacturer or responsible vendor;
– model or type reference;
– manufacturer's address or country of origin;
– any mandatory mark showing compliance with legislation by reference to this standard.

Additional markings shall not give rise to misunderstanding.

Compliance is checked by inspection.

L.8.12.1.1 This subclause is applicable except as follows:

Item 5) Service, is replaced by the following*:*

5) **Battery tool use and care**

a) **Recharge only with the charger specified by the manufacturer**. *A charger that is suitable for one type of battery pack may create a risk of fire when used with another battery pack.*

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

b) **N'utiliser les outils qu'avec des blocs de batteries spécifiquement désignés**. *L'utilisation de tout autre bloc de batteries peut créer un risque de blessure et de feu.*

c) **Lorsqu'un bloc de batteries n'est pas utilisé, le maintenir à l'écart de tout autre objet métallique, par exemple trombones, pièces de monnaie, clés, clous, vis ou autres objets de petite taille qui peuvent donner lieu à une connexion d'une borne à une autre**. *Le court-circuitage des bornes d'une batterie entre elles peut causer des brûlures ou un feu.*

d) **Dans de mauvaises conditions, du liquide peut être éjecté de la batterie; éviter tout contact. En cas de contact accidentel, nettoyer à l'eau. Si le liquide entre en contact avec les yeux, rechercher en plus une aide médicale**. *Le liquide éjecté des batteries peut causer des irritations ou des brûlures.*

6) **Maintenance et entretien**

a) **Faire entretenir l'outil par un réparateur qualifié utilisant uniquement des pièces de rechange identiques**. *Cela assurera que la sécurité de l'outil est maintenue.*

L.9 Protection contre les chocs électriques

NOTE Le titre de cet article est différent de celui du corps de la norme.

Les exigences de 9.1 à 9.4 s'appliquent à toutes les conditions avec l'addition suivante:

Addition:

Les outils couverts par cette annexe et leurs blocs de batteries doivent être construits et placés sous enveloppe de manière à assurer une protection appropriée contre les chocs électriques.

L'article de la norme s'applique aux outils lorsqu'ils sont connectés au secteur ou qu'ils sont alimentés par une source non isolée. Au cours de l'évaluation dans cette condition, les blocs de batteries doivent être connectés à l'outil de manière normale. L'outil est également évalué avec le bloc de batteries retiré si un tel retrait peut être réalisé sans l'aide d'un outil.

L.9.1.201 Pour les blocs de batteries qui peuvent être déconnectés de l'outil et les outils qui fonctionnent avec l'énergie d'une batterie, deux parties conductrices ne doivent pas pouvoir être simultanément accessibles lorsque la tension entre elles est dangereuse sauf si elles sont équipées d'une impédance de protection.

Dans le cas d'une impédance de protection, le courant de court-circuit entre les parties ne doit pas dépasser 2 mA en courant continu ou 0,7 mA valeur de crête en courant alternatif et il ne doit pas y avoir plus de 0,1 μF de capacitance directement entre les parties.

La conformité de l'accessibilité est vérifiée en appliquant le doigt d'essai de la Figure 1 sur chaque partie conductrice.

Le doigt d'essai de la Figure 1 est appliqué sans force appréciable à travers les ouvertures jusqu'à toute profondeur que le doigt permettra d'atteindre et il est tourné ou plié avant, pendant et après l'insertion quelle que soit la position.

Si l'ouverture ne permet pas au doigt d'entrer, la force appliquée au doigt en position droite est portée à 20 N et l'essai est répété avec le doigt plié.

Le contact avec le doigt d'essai est déterminé avec toutes les parties détachables retirées et en faisant fonctionner l'outil dans toutes les positions possibles en utilisation normale.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

b) **Use power tools only with specifically designated battery packs.** *Use of any other battery packs may create a risk of injury and fire.*

c) **When battery pack is not in use, keep it away from other metal objects, like paper clips, coins, keys, nails, screws or other small metal objects, that can make a connection from one terminal to another**. *Shorting the battery terminals together may cause burns or a fire.*

d) **Under abusive conditions, liquid may be ejected from the battery; avoid contact. If contact accidentally occurs, flush with water. If liquid contacts eyes, additionally seek medical help**. *Liquid ejected from the battery may cause irritation or burns.*

6) **Service**

a) **Have your power tool serviced by a qualified repair person using only identical replacement parts.** *This will ensure that the safety of the power tool is maintained.*

L.9 Protection against electric shock

NOTE The title of this clause differs from that of the main standard.

The requirements of 9.1 through 9.4 apply for all conditions along with the following addition:

Addition:

Tools covered by this annex and their battery packs shall be so constructed and enclosed that there is adequate protection against electric shock.

The clause of the standard applies to tools when they are connected to the mains or are supplied by a non-isolated source. During the evaluation in this condition, battery packs are to be connected to the tool in the normal fashion. The tool is also evaluated with the battery pack removed if such removal can be accomplished without the use of a tool.

L.9.1.201 For battery packs which may be disconnected from the tool and tools operated under battery power it shall not be possible to have two conductive, simultaneously accessible parts where the voltage between them is hazardous, unless they are provided with protective impedance.

In the case of protective impedance the short circuit current between the parts shall not exceed 2 mA for d.c. or 0,7 mA peak for a.c. and there shall not be more than 0,1 μF capacitance directly between the parts.

Compliance for accessibility is checked by applying the test finger of Figure 1 to each conductive part.

The test finger of Figure 1 is applied without any appreciable force through openings to any depth that the finger will permit, and it is rotated or angled before, during and after insertion to any position.

If the opening does not allow entry of the finger, the force on the finger in the straight position is increased to 20 N and the test with the finger bent repeated.

Contact with the test finger is determined with all detachable parts removed and the battery tool operated in any possible position of normal use.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les lampes situées derrière les couvercles détachables ne sont pas retirées, sous réserve que la lampe puisse être mise hors tension au moyen d'une fiche sur laquelle l'utilisateur peut intervenir, d'une déconnexion de batteries ou d'un interrupteur.

L.10 Démarrage

Cet article ne s'applique que lorsque l'outil est dans la configuration où il est directement connecté au secteur ou à une source non isolée.

L.11 Puissance et courant

Cet article ne s'applique que lorsque l'outil est dans la configuration où il est directement connecté au secteur ou à une source non isolée. Dans le cas des outils qui peuvent charger la batterie tout en assurant leur fonction comme prévu, l'essai est effectué en chargeant un bloc de batteries préalablement déchargé.

L.12 Echauffements

Cet article ne s'applique que lorsque l'outil est dans la configuration où il est directement connecté au secteur ou à une source non isolée. Dans le cas des outils qui peuvent charger le bloc de batteries tout en assurant leur fonction comme prévu, ils sont essayés avec le chargeur connecté et ils sont mis en fonctionnement à vide jusqu'à ce que l'outil cesse de fonctionner, le bloc de batteries étant déchargé ou jusqu'à obtention de la stabilisation thermique, en fonction de ce qui arrive en premier. L'essai est répété, ce qui permet au bloc de batteries de se charger tandis que l'outil n'est pas en fonctionnement.

L.13 Courant de fuite

Cet article ne s'applique que lorsque l'outil est dans la configuration où il est directement connecté au secteur ou à une source non isolée.

L.14 Résistance à l'humidité

Cet article ne s'applique que lorsque l'outil est dans la configuration où il est directement connecté au secteur ou à une source non isolée.

L.15 Rigidité diélectrique

Cet article ne s'applique que lorsque l'outil est dans la configuration où il est directement connecté au secteur ou à une source non isolée. On doit veiller à ce que la défaillance prématurée des dispositifs électroniques n'empêche pas l'application de la tension d'essai à travers l'isolation. Si c'est le cas, les dispositifs électroniques peuvent être shuntés pour permettre la réalisation de l'essai.

L.16 Protection contre la surcharge des transformateurs et des circuits associés

Cet article ne s'applique que lorsque l'outil est dans la configuration où il est directement connecté au secteur ou à une source non isolée.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Lamps located behind detachable covers are not removed, providing the lamp may be de-energized by means of a user operable plug, battery disconnection or a switch.

L.10 Starting

This clause only applies when the tool is in the configuration where it is directly connected to the mains or to a non-isolated source.

L.11 Input and current

This clause only applies when the tool is in the configuration where it is directly connected to the mains or to a non-isolated source. In the case of tools that can also charge the battery while performing their intended function, the test is conducted while charging a previously discharged battery pack.

L.12 Heating

This clause only applies when the tool is in the configuration where it is directly connected to the mains or to a non-isolated source. In the case of tools that can also charge the battery pack while performing their intended function, they are tested with the charger connected and are operated at no-load until the tool stops operating due to the battery pack being discharged or until thermal stabilization is achieved, whichever occurs first. The test is repeated, allowing the battery pack to charge while the tool is not operating.

L.13 Leakage current

This clause only applies when the tool is in the configuration where it is directly connected to the mains or to a non-isolated source.

L.14 Moisture resistance

This clause only applies when the tool is in the configuration where it is directly connected to the mains or to a non-isolated source.

L.15 Electric strength

This clause only applies when the tool is in the configuration where it is directly connected to the mains or to a non-isolated source. Care shall be taken that the premature failure of electronic devices does not prevent the application of the test voltage across insulation. If this is the case, electronic devices may be bypassed to enable the test to be conducted.

L.16 Overload protection of transformers and associated circuits

This clause only applies when the tool is in the configuration where it is directly connected to the mains or to a non-isolated source.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L.17 Endurance

Cet article s'applique aux outils qui peuvent fonctionner de manière continue lorsqu'ils sont alimentés directement par le secteur ou par une source non isolée. Les outils qui ne sont pas capables de fonctionner en continu doivent être mis en fonctionnement en étant alimentés par la puissance de la batterie pendant l'essai mais leur rigidité diélectrique doit être évaluée avec le chargeur connecté.

L.18 Fonctionnement anormal

Cet article ne s'applique que lorsque l'outil est dans la configuration où il est directement connecté au secteur ou à une source non isolée.

L.18.201 Tous les outils, lorsqu'ils fonctionnent uniquement en étant alimentés par l'énergie des batteries ou de leurs blocs de batteries doivent être conçus de manière à ce que le risque de feu ou de choc électrique dû à un fonctionnement anormal soit prévenu autant que cela est possible dans la pratique.

La conformité est vérifiée par les essais suivants.

L'outil fonctionnant sur batterie et le bloc de batteries, selon ce qui est approprié, doivent être placés sur une surface en bois tendre recouverte de deux couches de papier mousseline; l'outil et le bloc de batteries doivent être recouverts par une couche de gaze médicale 100 % coton non traité. L'essai doit être poursuivi jusqu'à la défaillance ou jusqu'à ce que l'échantillon d'essai revienne à la température ambiante. Un nouvel échantillon peut être utilisé pour chaque défaut indiqué ci-dessous. Il doit y avoir une protection appropriée contre les chocs électriques telle que définie aux Articles L.9 et L.13 et aucune carbonisation ou combustion de la gaze ou du papier mousseline ne doit se produire lorsqu'un outil fonctionnant sur batteries est à l'une des conditions de défaut indiquées ci-dessous dans les essais a) à f).

La carbonisation est définie comme un noircissement de la gaze causé par la combustion. Une décoloration de la gaze causée par la fumée est acceptable.

Les coupe-circuit thermiques et les déclencheurs de surcharges peuvent fonctionner au cours des essais ci-dessus. Dans ce cas, le même essai doit être répété trois fois de plus, en utilisant trois échantillons supplémentaires. La résistance pour le court-circuit aux points a), b), d), e) et f) ne doit pas dépasser 10 mΩ.

a) Les bornes d'un bloc de batteries amovible qui sont sans protection sont court-circuitées. Les bornes des blocs de batteries qui peuvent être touchées avec les sondes de la Figure 1 ou de la Figure 2 sont considérées comme accessibles. Les moyens de court-circuiter ne doivent pas atteindre des températures excessives de nature à carboniser ou allumer le papier mousseline ou la gaze.

b) Les bornes de moteur sont court-circuitées.

c) Le rotor du moteur est bloqué.

d) Un cordon installé entre le bloc de batteries démontable et l'outil doit être court-circuité au point susceptible de produire les effets les plus défavorables.

e) Un cordon installé entre l'outil et le chargeur doit être court-circuité au point susceptible de produire les effets les plus défavorables.

f) Pour les outils fonctionnant sur batteries, un court-circuit est introduit entre deux parties non isolées quelconques de polarité opposée non conformes aux espaces donnés en L.28.201.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L.17 Endurance

This clause applies to tools capable of continuous operation when they are supplied directly from the mains or from a non-isolated source. Tools that are not capable of continuous operation shall be operated under battery power for the duration of the test but shall be evaluated for electric strength with their charger connected.

L.18 Abnormal operation

This clause only applies when the tool is in the configuration where it is directly connected to the mains or to a non-isolated source.

L.18.201 All tools when operating only under battery power and their battery packs shall be so designed that the risk of fire or electric shock as a result of abnormal operation is obviated as far as is practical.

Compliance is checked by the following tests.

The battery tool and battery pack, as is appropriate, are to be placed on a soft wood surface covered by two layers of tissue paper; the battery tool and battery pack are to be covered by one layer of untreated 100 % cotton medical gauze. The test is to be conducted until failure or until the test sample returns to room temperature. A new sample can be used for each fault listed below. There shall be adequate protection against electric shock as defined in Clauses L.9 and L.13 and no charring or burning of the gauze or tissue paper shall result when a battery tool and battery pack are subjected to any one of the following fault conditions shown below in tests a) to f).

Charring is defined as a blackening of the gauze caused by combustion. Discolouration of the gauze caused by smoke is acceptable.

Thermal cut-outs and thermal overloads may operate during the above tests. In this case, the same test is to be repeated three more times, using three additional samples. The resistance for the short in items a), b), d), e) and f) shall not exceed 10 mΩ.

a) The terminals of a detachable battery pack with exposed terminals are shorted. Battery pack terminals that can be contacted using either Figure 1 or Figure 2 probes are considered exposed. The means of shorting shall not attain excessive temperatures so as to char or ignite the tissue paper or gauze.

b) The motor terminals are shorted.

c) The motor rotor is locked.

d) A cord provided between the separable battery pack and the battery tool shall be shorted at the point likely to produce the most adverse effects.

e) A cord provided between the tool and the charger shall be shorted at the point likely to produce the most adverse effects.

f) For battery tools a short is introduced between any two uninsulated parts of opposite polarity not in accordance with the spacings given in L.28.201.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L.19 Dangers mécaniques

L.19.201 Si un outil porte la marque d'une direction de mouvement, il doit être possible de connecter un bloc de batteries de manière à ce que le marquage soit correct.

L.20 Résistance mécanique

Cet article ne s'applique que lorsque l'outil est dans la configuration où il est directement connecté au secteur ou à une source non isolée.

L.20.201 La batterie étant connectée, les outils fonctionnant sur batteries et les blocs de batteries doivent avoir une résistance mécanique appropriée et doivent être construits de manière à résister aux manipulations brutales auxquelles on peut s'attendre en utilisation normale.

Un outil fonctionnant sur batteries équipé de son bloc de batteries doit résister à l'essai consistant à le laisser tomber trois fois d'une hauteur de 1 m sur une surface en béton. L'échantillon doit être positionné pour modifier le point d'impact.

Pour les outils fonctionnant sur batteries à bloc de batteries amovibles ou démontables, l'essai est répété trois fois supplémentaires sans que le bloc soit fixé à l'outil.

De plus, pour les blocs de batteries amovibles ou démontables, l'essai est répété trois fois supplémentaires sur les blocs de batteries séparément.

De nouveaux échantillons peuvent être utilisés pour chaque série de trois chutes.

A l'issue de l'essai, l'outil et le bloc de batteries doivent satisfaire aux exigences des Articles L.9, L.19, L28.1 et soit L.18.201 f) soit L.28.201.

L.21 Construction

Cet article ne s'applique que lorsque l'outil est dans la configuration où il est directement connecté au secteur ou à une source non isolée.

L.22 Conducteurs internes

Cet article ne s'applique que lorsque l'outil est dans la configuration où il est directement connecté au secteur ou à une source non isolée.

L.23 Composants

L.23.1.10 Le paragraphe de la norme s'applique uniquement aux outils capables de fonctionner comme prévu lorsqu'ils sont connectés au réseau ou à une source non isolée pour les interrupteurs qui commandent les organes de manœuvre primaires de l'outil.

L.23.1.10.201 Les interrupteurs, autres que ceux des outils décrits en L.23.1.10, qui commandent les organes de manœuvre primaires de l'outil doivent avoir une capacité de coupure appropriée.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L.19 Mechanical hazards

L.19.201 If a tool is marked with a direction of movement it shall not be possible to connect a battery pack such that the marking is not correct.

L.20 Mechanical strength

This clause only applies when the tool is in the configuration where it is directly connected to the mains or to a non-isolated source.

L.20.201 With the battery connected, battery tools and battery packs shall have adequate mechanical strength, and shall be so constructed that they withstand such rough handling as may be expected in normal use.

A battery tool with its battery pack attached, shall withstand being dropped three times on a concrete surface from a height of 1 m. The sample shall be positioned to vary the point of impact.

For battery tools with detachable or separable battery packs, the test is repeated three more times without the battery pack attached to the tool.

In addition for detachable or separable battery packs the test is repeated three more times on the battery packs separately.

New samples may be used for each series of three drops.

Following the test, the battery tool and battery pack shall meet the requirements of Clauses L.9, L.19, L.28.1 and either L.18.201 f) or L.28.201.

L.21 Construction

This clause only applies when the tool is in the configuration where it is directly connected to the mains or to a non-isolated source.

L.22 Internal wiring

This clause only applies when the tool is in the configuration where it is directly connected to the mains or to a non-isolated source.

L.23 Components

L.23.1.10 The subclause of the standard applies only to tools capable of performing their intended operation when connected to the mains or to a non-isolated source for those switches that control the primary operating means of the tool.

L.23.1.10.201 Switches, other than those of tools described in L.23.1.10, that control the primary operating means of the tool shall have adequate breaking capacity.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

La vérification est effectuée en soumettant un interrupteur à 50 manœuvres de fermeture et de coupure du courant du mécanisme de sortie bloqué de l'outil fonctionnant sur batterie complètement chargée, chaque période «marche» ayant une durée de 0,5 s au maximum et chaque période «arrêt» une durée d'au moins 10 s.

A l'issue de cet essai, l'interrupteur de puissance ne doit subir aucune défaillance électrique ou mécanique. Si l'interrupteur fonctionne correctement en position marche ou arrêt à la fin de l'essai, on considère qu'il n'y a ni défaillance mécanique ni défaillance électrique.

L.23.1.11 Le paragraphe de la norme s'applique uniquement aux outils capables de fonctionner comme prévu lorsqu'ils sont connectés au réseau ou à une source non isolée pour les interrupteurs qui commandent les organes de manœuvre primaires de l'outil.

L.23.1.11.201 Les interrupteurs, autres que ceux des outils décrits en L.23.1.11, qui commandent les organes de manœuvre primaires de l'outil doivent résister, sans usure excessive ou autre effet nuisible, aux contraintes mécaniques, électriques et thermiques intervenant en utilisation normale.

La vérification est effectuée en soumettant un interrupteur à 6 000 cycles de fermeture et de coupure du courant, l'outil étant complètement chargé et fonctionnant à vide. On fait fonctionner l'interrupteur à un rythme uniforme de 30 manœuvres à la minute. Au cours de l'essai, l'interrupteur doit fonctionner correctement. A l'issue de l'essai, le contrôle de l'interrupteur ne doit pas révéler d'usure anormale, de différence entre la position des organes de manœuvre et celle des contacts mobiles, de desserrage des connexions électriques ou mécaniques, d'affleurement du mélange d'étanchéité.

L.24 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

L.24.1 Ce paragraphe s'applique également au cordon souple entre une source de puissance non isolée et l'outil.

L.24.3 Ce paragraphe s'applique également au cordon souple entre une source de puissance non isolée et l'outil.

L.24.4 Ce paragraphe s'applique, mais un cordon souple installé entre une source de puissance non isolée et l'outil ne doit pas être équipé d'une fiche pouvant être directement connectée au secteur.

L.24.5 Ce paragraphe ne s'applique pas au cordon souple entre une source de puissance non isolée et l'outil.

L.24.21 Ce paragraphe s'applique, mais un cordon souple installé entre une source de puissance non isolée et l'outil ne doit pas être équipé d'un socle de connecteur pouvant être directement connecté au secteur.

L.24.201 Pour les outils fonctionnant sur batteries avec blocs de batteries démontables, le câble ou cordon souple extérieur doit posséder des dispositifs d'arrêt tels que les conducteurs soient préservés des contraintes, y compris la torsion, lorsqu'ils sont connectés à l'intérieur de l'outil et protégés contre l'abrasion.

La conformité est vérifiée par examen.

L.25 Bornes pour conducteurs externes

Cet article ne s'applique pas aux cordons d'interconnexion.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Compliance is checked by subjecting a switch to 50 operations of making and breaking the locked output mechanism current of the fully charged battery-operated tool, each "on" period having a duration of not more than 0,5 s and each "off" period having a duration of at least 10 s.

After this test the power switch shall have no electrical or mechanical failure. If the switch operates properly in the on and off positions at the end of the test, it is considered to have no mechanical or electrical failures.

L.23.1.11 The subclause of the standard applies only to tools capable of performing their intended operation when connected to the mains or to a non-isolated source for those switches that control the primary operating means of the tool.

L.23.1.11.201 Switches, other than those of tools described in L.23.1.11 that control the primary operating means of the tool, shall withstand, without excessive wear or other harmful effect, the mechanical, electrical, and thermal stresses occurring in normal use.

Compliance is checked by subjecting a switch to 6 000 cycles of operation making and breaking the current encountered in the fully charged battery tool operated at no-load. The switch is operated at a uniform rate of 30 operations per minute. During the test the switch shall operate correctly. After the test, inspection of the switch shall show no undue wear, no discrepancy between the position of the operating means and that of the moving contacts, no loosening of electrical or mechanical connections, no seepage of sealing compound.

L.24 Supply connection and external flexible cords

L.24.1 This subclause also applies to a flexible cord between a non-isolated power source and the tool.

L.24.3 This subclause also applies to a flexible cord between a non-isolated power source and the tool.

L.24.4 This subclause applies, except a flexible cord provided between a non-isolated power source and the tool shall not be provided with a plug that can be connected directly to the mains.

L.24.5 This subclause does not apply to a flexible cord provided between a non-isolated power source and the tool.

L.24.21 This subclause applies, except a flexible cord provided between a non-isolated power source and the tool shall not be provided with an appliance inlet that can be connected directly to the mains.

L.24.201 For battery tools with separable battery packs, the external flexible cable or cord shall have anchorages such that the conductors are relieved from strain, including twisting, where they are connected within the tool, and protected from abrasion.

Compliance is checked by inspection.

L.25 Terminals for external conductors

This clause does not apply to interconnecting cords.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L.26 Dispositions de mise à la terre

Cet article ne s'applique que lorsque l'outil est dans la configuration où il est directement connecté au secteur ou à une source non isolée.

L.28 Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation

L'article de la norme est applicable avec les exceptions suivantes:

L.28.1 *Addition:*

Cet article ne s'applique que lorsque l'outil est dans la configuration où il est directement connecté au secteur ou à une source non isolée. Au cours de l'évaluation dans cette condition, les blocs de batteries doivent être connectés à l'outil. L'outil est également évalué avec le bloc de batteries retiré si un tel retrait peut être réalisé sans l'aide d'un outil.

L.28.201 Les lignes de fuite et les distances dans l'air ne doivent pas être inférieures aux valeurs en millimètres indiquées au Tableau L.1. Les distances dans l'air spécifiées ne s'appliquent pas à l'espace entre les contacts des dispositifs de commande thermiques, des dispositifs de protection contre les surcharges, des interrupteurs à micro-coupure et analogues ni à l'espace entre les éléments parcourus par le courant de tels dispositifs pour lesquels les distances dans l'air varient avec le déplacement des contacts. Les lignes de fuite et les distances dans l'air ne s'appliquent pas non plus à la construction des éléments de batteries ou des interconnexions entre les éléments à l'intérieur d'un bloc de batteries. Les valeurs spécifiées au Tableau L.1 ne s'appliquent pas aux points de convergence des enroulements de moteur.

Pour les parties présentant une tension dangereuse entre elles, la somme totale des distances mesurées entre chacune de ces parties et leur surface accessible la plus proche ne doit pas être inférieure à 1,5 mm pour la distance dans l'air et 2,0 mm pour la ligne de fuite.

NOTE La Figure L.1 illustre la méthode de mesure.

La vérification est effectuée par des mesures.

La façon de mesurer les lignes de fuite et distances dans l'air est décrite à l'Annexe A.

Pour les parties de polarité différente, les distances dans l'air et les lignes de fuite inférieures à celles données au Tableau L.1 sont acceptables si le court-circuit de deux parties ne déclenche pas le démarrage de l'outil.

NOTE Le risque de feu dû aux espaces inférieurs aux valeurs exigées est couvert par les exigences de 18.1.

Tableau L.1 – Lignes de fuite et distances dans l'air minimales entre parties de polarité opposée

Dimensions en millimètres

≤15 V		>15 V et ≤32 V		>32 V	
Ligne de fuite	**Distance d'isolement**	**Ligne de fuite**	**Distance dans l'air**	**Ligne de fuite**	**Distance d'isolement**
–	0,8	–	1,5	2,0	1,5

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

L.26 Provision for earthing

This clause only applies when the tool is in the configuration where it is directly connected to the mains or to a non-isolated source.

L.28 Creepage distances, clearances and distances through insulation

The clause of the standard is applicable except as follows:

L.28.1 *Addition:*

This subclause only applies when the tool is in the configuration where it is directly connected to the mains or to a non-isolated source. During the evaluation in this condition, battery packs are to be connected to the tool. The tool is also evaluated with the battery pack removed if such removal can be accomplished without the use of a tool.

L.28.201 Creepage distances and clearances shall not be less than values in millimetres shown in Table L.1. The clearances specified do not apply to the air gap between the contacts of thermal controls, overload protection devices, switches of micro-gap construction, and the like, or to the air gap between the current-carrying members of such devices where the clearances vary with the movement of the contacts. Creepages and clearances also do not apply to the construction of battery cells or the interconnections between cells in a battery pack. The values specified in Table L.1 do not apply to cross-over points of motor windings.

For parts having a hazardous voltage between them, the sum total of the measured distances between each of these parts and their nearest accessible surface shall not be less than 1,5 mm clearance and 2,0 mm creepage.

NOTE Figure L.1 provides clarification on the measurement method.

Compliance is checked by measurement.

The way in which creepage distances and clearances are measured is indicated in Annex A.

For parts of different polarity, clearance and creepage distances less than those given in Table L.1 are acceptable if the shorting of the two parts does not result in the tool starting.

NOTE The risk of fire due to spacings below the required values is covered by the requirements of 18.1.

Table L.1 – Minimum creepage distances and clearances between parts of opposite polarity

Dimensions in millimetres

≤15 V		>15 V and ≤32 V		>32 V	
Creepage distance	**Clearance**	**Creepage distance**	**Clearance**	**Creepage distance**	**Clearance**
–	0,8	–	1,5	2,0	1,5

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Les distances à travers les fentes ou les ouvertures dans les parties extérieures de la matière isolante sont mesurées par rapport à la feuille métallique en contact avec la surface accessible; la feuille est poussée dans les coins et parties analogues à l'aide du doigt d'essai normalisé de la Figure 1, mais elle n'est pas enfoncée dans les ouvertures.

La somme totale des distances mesurées entre les parties fonctionnant sous une tension dangereuse et les surfaces accessibles est déterminée en mesurant la distance entre chaque partie et la surface accessible. Les distances doivent être ajoutées pour déterminer la somme totale. Voir la Figure L.1. Pour les besoins de cette détermination, une des distances doit être égale à 1,0 mm ou avoir une valeur supérieure. Voir l'Annexe A, cas 1 à 10.

Si nécessaire, une force est appliquée en tout point des conducteurs nus et à l'extérieur des enveloppes métalliques afin d'essayer de réduire les lignes de fuite et les distances dans l'air pendant qu'on les mesure.

La force est appliquée au moyen d'un doigt d'essai dont l'extrémité est celle représentée à la Figure 1 et qui a une valeur de:

– *2 N pour les conducteurs nus;*
– *30 N pour les enveloppes.*

Si une cloison est interposée et si la cloison est en deux parties non collées, les lignes de fuite sont également mesurées à l'endroit du joint.

Si une cloison est interposée, les distances dans l'air sont mesurées par-dessus la cloison ou si la cloison est en deux parties avec des surfaces de raccordement non collées, à l'endroit du joint.

Pour l'évaluation des lignes de fuite et des distances dans l'air, il est tenu compte de la présence de revêtements intérieurs isolants sur les enveloppes ou couvercles métalliques.

Les moyens prévus pour fixer l'outil sont considérés comme étant accessibles.

L.29 Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement

L'article de la norme est applicable avec les exceptions suivantes:

L.29.1 *Addition:*

Cet article ne s'applique que lorsque l'outil est dans la configuration où il est directement connecté au secteur ou à une source non isolée.

Dans le cas des outils qui peuvent charger la batterie tout en assurant leur fonction comme prévu, le bloc de batteries doit être évalué avec le chargeur connecté au secteur et avec une batterie dans une condition donnant lieu aux températures les plus défavorables.

De plus, les outils capables de charger la batterie et qui peuvent aussi être capables de fonctionner comme prévu doivent également être évalués avec la puissance de la batterie uniquement si cela est de nature à générer des températures plus défavorables. Pour les besoins de cet article, une partie qui est alimentée uniquement par une source de batterie ne doit pas être considérée comme active.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Distances through slots or openings in external parts of insulating material are measured to metal foil in contact with the accessible surface; the foil is pushed into corners and the like by means of the standard test finger of Figure 1, but is not pressed into openings.

The sum total of distances measured between parts operating at hazardous voltage and accessible surfaces is determined by measuring the distance from each part to the accessible surface. The distances are to be added together to determine the sum total. See Figure L.1. For the purpose of this determination, one of the distances shall be 1,0 mm or greater. See Annex A, cases 1 to 10.

If necessary, a force is applied to any point on bare conductors and to the outside of metal enclosures, in an endeavour to reduce the creepage distances and clearances while taking the measurements.

The force is applied by means of a test finger having a tip as shown in Figure 1 and has a value of:

– *2 N for bare conductors;*
– *30 N for enclosures.*

If a barrier is interposed, and if it is in two parts which are not cemented together, the creepage distance is also measured through the joint.

If a barrier is interposed, clearances are measured over the barrier or, if the barrier is in two parts with mating surfaces which are not cemented together, through the joint.

When assessing creepage distances and clearances, the effect of insulating lining of metal enclosures or covers is taken into consideration.

Means provided for fixing the tool to a support are considered to be accessible.

L.29 Resistance to heat, fire and tracking

The clause of the standard is applicable except as follows:

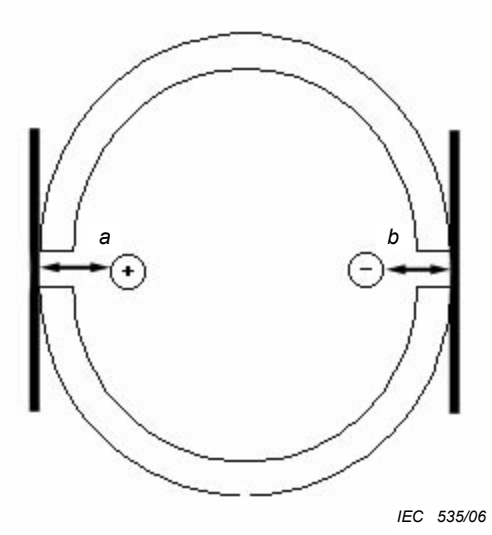
L.29.1 *Addition:*

This subclause only applies when the tool is in the configuration where it is directly connected to the mains or to a non-isolated source.

In the case of tools that can charge the battery while performing their intended function, the battery pack shall be evaluated with the charger connected to the mains and with a battery in a condition that results in the most unfavourable temperatures.

In addition, tools capable of charging the battery and which may also be capable of performing its intended operation shall also be evaluated with battery power alone if this may create temperatures that are more unfavourable. For the purposes of this clause, a part that is energized only by a battery source is not to be considered live.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



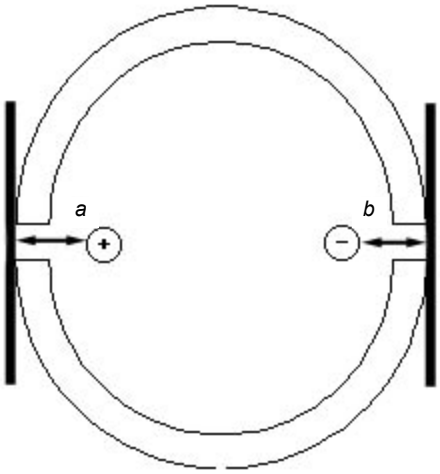
Dimension *a* = distance entre la partie conductrice nue positive et la surface extérieure telle qu'elle est définie par la feuille placée sur les ouvertures.

Dimension *b* = distance entre la partie conductrice nue négative et la surface extérieure telle qu'elle est définie par la feuille placée sur les ouvertures.

a + *b* est la somme totale telle qu'elle est définie en L.28.201.

Figure L.1 – Mesure des distances dans l'air

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale



Dimension *a* = distance from positive bare conductive part to the external surface as defined by foil stretched across the openings.

Dimension *b* = distance from negative bare conductive part to the external surface as defined by foil stretched across the openings.

a + *b* is the sum total as defined in L.28.201.

Figure L.1 – Measurement of clearances

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe M
(normative)

Sécurité des plans de travail pour le fonctionnement avec des outils électroportatifs à moteur

M.1 Domaine d'application

La présente annexe s'applique aux plans de travail avec et sans alimentation secteur, et destinés à être utilisés en combinaison avec des outils électroportatifs, mais non destinés à une production en continu ou à une ligne de production.

Tous les articles de la présente norme, pour autant que cela est raisonnable, s'appliquent au type de plan de travail, sauf spécification contraire dans la présente annexe.

Pour les outils couverts par cette annexe, le terme «outil» tel qu'il apparaît dans la norme est compris comme faisant référence au plan de travail.

M.2 Références normatives

Cet article est applicable avec l'exception suivante:

Référence normative supplémentaire:

CEI 60204-1, *Sécurité des machines – Equipement électrique de machines – Partie 1: Règles générales*

M.3 Termes et définitions

Cet article est applicable avec l'exception suivante:

M.3.201
plan de travail
dispositif auquel un outil électroportatif à moteur est fixé dans le but de fonctionner comme un outil électrique à moteur à poste fixe. Certains plans de travail intègrent des dispositifs de serrage, du matériel de protection et des supports pour les accessoires (lames de scies, forets, etc.)

M.3.202
dispositif de réglage/commande
dispositif utilisé pour régler/commander une fonction du plan de travail ou de l'outil

M.3.203
collecteur de poussières
dispositif destiné à enlever et collecter les poussières et les particules, qui est soit intégré, soit avec une connexion facultative à un système d'aspiration externe

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex M
(normative)

Safety of working stands for operation with hand-held motor-operated electric tools

M.1 Scope

This annex applies to working stands with and without mains supply, and intended to be used in combination with hand-held electric tools but not intended for continuous production or production line use.

All clauses of this standard apply as far as reasonable for the type of working stand, unless otherwise specified in this annex.

For the purpose of this annex, the term “tool” as it appears in the main body of this standard is understood to refer to the working stand.

M.2 Normative references

This clause is applicable except as follows:

Additional normative reference:

IEC 60204-1, *Safety of machinery – Electrical equipment of machines – Part 1: General requirements*

M.3 Terms and definitions

This clause is applicable except as follows:

M.3.201
working stand
device that a hand held electric motor operated tool is attached to in order to operate as a stationary electric motor-operated tool. Some working stands integrate clamping devices, protective equipment and supports for accessories (saw blades, bits and the like)

M.3.202
adjusting/control device
device used to adjust/control a function of the working stand or tool

M.3.203
dust collection equipment
device intended to remove and collect dust and chips, either integral or with optional connection to an external suction equipment

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

M.5 Conditions générales d'essai

Cet article est applicable avec l'exception suivante:

M.5.201 *Si les résultats d'essai pour le plan de travail, dans un article quelconque de la présente norme, dépendent de l'outil utilisé sur le plan de travail, la combinaison outil / plan de travail donnée en M.8.12.2 a) 201) qui donne les résultats les plus défavorables doit alors être essayée.*

Pour les combinaisons outil / plan de travail établies en M.8.12.2 a) 201), le plan de travail ne doit pas compromettre la sécurité de l'outil, lorsqu'il est utilisé en combinaison avec cet outil.

L'utilisation d'un outil avec un plan de travail ne doit pas compromettre la sécurité de l'outil portatif en tant que produit considéré individuellement.

M.7 Classification

Cet article est applicable avec l'exception suivante:

M.7.1 *Remplacement:*

Si le plan de travail est conçu pour

– des outils de la classe I ou
– des outils de la classe I et de la classe II,

les parties du système électrique d'alimentation de l'outil doivent être de la classe I.

Si le plan de travail est conçu pour des outils de la classe II, les parties du système électrique alimentant l'outil doivent être de la classe I ou de la classe II.

La conformité est vérifiée par examen et par les essais correspondants.

M.8 Marquage et indications

Cet article est applicable avec l'exception suivante:

M.8.1 *Addition:*

Le plan de travail doit porter l'indication des capacités, comme la puissance, le poids, les dimensions, comme spécifié dans la partie 2 correspondante.

M.8.12.1.1 *Remplacement:*

Avertissements de sécurité généraux pour le plan de travail

AVERTISSEMENT Lire tous les avertissements de sécurité et toutes les instructions fournies avec le plan de travail et l'outil à monter. *Ne pas suivre les avertissements et instructions peut donner lieu à un choc électrique, un incendie et/ou une blessure sérieuse.*

Conserver tous les avertissements et toutes les instructions pour pouvoir s'y reporter ultérieurement.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

M.5 General conditions for the tests

This clause is applicable except as follows:

M.5.201 *If the test results for the working stand, under any clause of this standard, are dependent on the tool used on the working stand, then the tool / working stand combination stated in M.8.12.2 a) 201) that leads to the most unfavourable results shall be tested.*

For the tool / working stand combinations stated in M.8.12.2.a) 201), the working stand shall not adversely affect the safety of the tool when used in combination with such.

M.7 Classification

This clause is applicable except as follows:

M.7.1 *Replacement:*

If the working stand is designed for

- Class I tools or
- Class I and Class II tools,

parts of the electrical system supplying the tool shall be of Class I.

If the working stand is designed for Class II tools, parts of the electrical system supplying the tool shall be of Class I or Class II.

Compliance is checked by inspection and by the relevant tests.

M.8 Marking and instructions

This clause is applicable except as follows:

M.8.1 *Addition:*

The working stand shall be marked with capacities, such as power, weight, dimensions, as specified in the relevant part 2.

M.8.12.1.1 *Replacement:*

General Working Stand Safety Warnings

WARNING Read all safety warnings and all instructions provided with the working stand and the power tool to be mounted. *Failure to follow the warnings and instructions may result in electric shock, fire and/or serious injury*.

Save all warnings and instructions for future reference.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le terme «outil» dans les avertissements fait référence à votre outil électrique alimenté par le secteur (avec cordon d'alimentation) ou votre outil fonctionnant sur batterie (sans cordon d'alimentation).

NOTE Les termes «plan de travail» et «outil» peuvent être remplacés par un nom spécifique, c'est-à-dire «table pour défonceuse» et «défonceuse».

Débrancher la fiche de la source d'alimentation en courant et/ou le bloc de batteries de l'outil avant tout réglage ou changement d'accessoires. *Un démarrage accidentel de l'outil est la cause de certains accidents.*

Les éléments de support du plan de travail doivent être correctement montés avant de monter l'outil. *Un montage correct est important pour éviter que le plan ne s'effondre.*

Fixer solidement l'outil au plan de travail avant de l'utiliser. *Le déplacement de l'outil sur le plan de travail peut entraîner une perte de contrôle.*

Placer le plan de travail sur une surface à niveau, plate et solide. *Si le plan de travail peut se déplacer ou basculer, l'outil ne peut pas être contrôlé régulièrement et en toute sécurité.*

Ne pas surcharger le plan de travail ni l'utiliser comme échelle ou échafaudage. *La surcharge du plan de travail ou le fait de monter dessus le «surcharge extrêmement» et peut le faire basculer.*

NOTE L'avertissement ci-dessus peut être omis s'il est peu probable que le plan de travail soit utilisé comme échelle ou échafaudage, par exemple en raison de sa petite taille.

M.8.12.2 a) *Addition*:

201) Des informations concernant les outils électriques destinés à être installés sur le plan de travail et un avertissement sur les risques encourus si un outil électrique est installé et n'est pas destiné à être utilisé avec ce plan de travail.

202) S'il y a lieu, le manuel d'instructions doit fournir des informations sur la façon dont le plan de travail doit être fixé au sol, à l'établi, etc.

M.10 Démarrage

Cet article n'est pas applicable.

M.11 Puissance et courant

Cet article n'est pas applicable.

M.17 Endurance

Cet article est applicable avec l'exception suivante:

M.17.2 *Remplacement du cinquième alinéa:*

L'essai est effectué dans la position normale de fonctionnement du plan de travail.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The term "power tool" in the warnings refers to your mains-operated (corded) power tool or battery-operated (cordless) power tool.

NOTE The terms “working stand” and “power tool” may be substituted by a specific name, i.e. “router table” and “router”.

Disconnect the plug from the power source and/or the battery pack from the power tool before making any adjustments or changing accessories. *Accidental starting of the power tool is a cause of some accidents.*

Properly assemble the working stand before mounting the tool. *Proper assembly is important to prevent risk of collapse.*

Securely fasten the power tool to the working stand before use. *Power tool shifting on the working stand can cause loss of control.*

Place the working stand on a solid, flat and level surface. *When the working stand can shift or rock, the power tool or workpiece cannot be steadily and safely controlled.*

Do not overload the working stand or use as ladder or scaffolding. *Overloading or standing on the working stand causes the stand to be “top-heavy” and likely to tip over.*

NOTE The above warning may be omitted if the working stand is unlikely to be used as ladder or scaffolding, e.g. because it is too small.

M.8.12.2 a) *Addition*:

201) Information about the electric tools intended to be installed in the working stand and a warning to hazards if an electric tool is installed which is not intended for use with this working stand.

202) If applicable, the instruction manual shall provide information on how to assemble and secure the stand to the floor, bench, etc.

M.10 Starting

This clause is not applicable.

M.11 Input and current

This clause is not applicable.

M.17 Endurance

This clause is applicable except as follows:

M.17.2 *Replacement of the fifth paragraph:*

The test is performed in the normal operating position of the working stand.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

M.19 Dangers mécaniques

Cet article est applicable avec l'exception suivante:

M.19.201 Les plans de travail qui peuvent être utilisés sans fixation au sol ou à une table doivent avoir une stabilité suffisante.

La vérification est effectuée par l'essai suivant:

Les plans de travail pourvus d'un socle de connecteur sont munis d'une prise mobile de connecteur et d'un câble souple appropriés.

Le plan de travail, muni de l'outil électrique hors tension, est placé dans n'importe quelle position normale d'utilisation sur un plan incliné de 10° par rapport à l'horizontale, le câble reposant sur le plan incliné dans la position la plus défavorable. Si, cependant, le plan de travail est tel que, s'il devait être incliné selon un angle de 10° lorsqu'il est placé sur un plan horizontal, une de ses parties, qui n'est en principe pas en contact avec la surface de support, entrerait en contact avec le plan horizontal, le plan de travail est placé sur un plan horizontal et basculé dans la direction la plus défavorable selon un angle de 10°.

Les plans de travail sont essayés, les portes ouvertes ou fermées, suivant la position la plus défavorable.

Les plans de travail destinés à être remplis de liquide par l'utilisateur, en utilisation normale, sont essayés vides ou remplis avec la quantité d'eau ou du liquide recommandé la plus défavorable, jusqu'à la capacité assignée.

Le plan de travail ne doit pas se renverser.

M.19.202 Les vis qui assurent une liaison mécanique entre différentes parties du plan de travail ne doivent pas se desserrer en utilisation normale.

La conformité est vérifiée par examen.

M.19.203 Les dispositifs de protection tels que les protecteurs, qui sont nécessaires pour la combinaison du plan de travail et de l'outil, doivent être livrés avec le plan de travail. Les dispositifs de protection qui doivent être livrés avec le plan de travail sont indiqués dans la partie 2 correspondante.

La conformité est vérifiée par examen.

M.19.204 L'utilisation d'un outil avec un plan de travail ne doit pas compromettre la sécurité de l'outil portatif en tant que produit considéré individuellement lorsque celui-ci est enlevé du plan de travail.

La conformité est vérifiée par examen.

M.21 Construction

Cet article est applicable avec l'exception suivante:

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

M.19 Mechanical hazards

This clause is applicable except as follows:

M.19.201 Working stands which may be used without fixing to the floor or to a table shall have adequate stability.

Compliance is checked by the following test:

Working stands with an appliance inlet are fitted with an appropriate connector and a flexible cable or cord.

The working stand fitted with the electric tool is placed with the electric tool switched off in any normal position of use on a plane inclined at an angle of 10° to the horizontal, the cable or cord resting on the inclined plane in the most unfavourable position. If, however, the working stand s such that, were it to be tilted through an angle of 10° when standing on a horizontal plane, a part of the working stand normally not in contact with the supporting surface would touch the horizontal plane, the working stand is placed on a horizontal plane and tilted in the most unfavourable direction through an angle of 10°.

Working stands with doors are tested with the doors open or closed whichever is the most unfavourable.

Working stands intended to be filled with liquid by the user in normal use are tested empty or filled with the most unfavourable quantity of water or the recommended liquid, up to the rated capacity.

The working stand shall not overturn.

M.19.202 Screws which make a mechanical connection between different parts of the working stand shall not become loose in normal use.

Compliance is checked by inspection.

M.19.203 Any protective devices such as guards, which are necessary for the combination of the working stand and the tool shall be delivered with the working stand. It is stated in the relevant part 2 which protective devices are required to be delivered with the working stand.

Compliance is checked by inspection.

M.19.204 Use of a tool with a stand shall not impair the safety of the hand-held tool when removed from the stand and used as a stand-alone product.

Compliance is checked by inspection.

M.21 Construction

This clause is applicable except as follows:

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

M.21.17 *Remplacement:*

Les interrupteurs doivent être situés de sorte qu'un fonctionnement accidentel soit peu probable.

La conformité est vérifiée en appliquant une sphère d'un diamètre de 100 mm ± 1 mm à l'interrupteur. Il ne doit pas être possible de démarrer l'outil électrique au moyen de la sphère.

M.21.18 *Remplacement:*

L'interrupteur de secteur du plan de travail ou des outils électroportatifs à moteur doit être situé de telle sorte qu'il puisse être mis en marche et à l'arrêt par l'utilisateur à partir de la position de l'opérateur. Lorsqu'un interrupteur est pourvu d'un dispositif de verrouillage, pour le bloquer en position marche, l'exigence de M.21.18 est considérée comme satisfaite à condition qu'il se déverrouille automatiquement en actionnant la manette ou un autre organe de manœuvre.

Il est indiqué dans la partie 2 correspondante si un plan de travail doit être équipé ou non d'un interrupteur pour mettre en marche et arrêter l'outil électrique installé.

La vérification est effectuée par examen et par un essai manuel.

M.21.201 Une poignée, un levier, un bouton, ou autre dispositif de commande susceptible d'être actionné pendant que l'outil marche, doit être situé de sorte qu'à partir de la position de l'opérateur, il ne soit pas nécessaire de traverser une zone pouvant entraîner un risque de blessure en atteignant cette commande.

Si une zone pouvant entraîner un risque de blessure est adjacente à la commande, cette zone doit alors être protégée ou située de telle sorte qu'on ne puisse pas y accéder involontairement.

La conformité est vérifiée par examen.

M.21.202 Les plans de travail doivent être équipés de dispositifs nécessaires pour fixer les outils électroportatifs qui sont destinés à être installés.

La conformité est vérifiée par examen.

M.21.203 Après rétablissement de la tension à la suite d'une coupure d'alimentation, la réactivation de l'outil électrique/du plan de travail ne doit pas provoquer de danger.

La partie 2 correspondante doit indiquer si le présent article est applicable.

La conformité est vérifiée par examen.

M.21.204 Si l'outil est équipé d'un système collecteur de poussières, le plan de travail doit être conçu de telle sorte qu'en utilisation normale, les dispositifs collecteurs de poussières sur l'outil puissent être utilisés sans aucune restriction.

Comme alternative, le plan de travail lui-même peut être équipé de dispositifs collecteurs de poussières, soit intégrés, soit à raccorder au collecteur de poussières externe, qui agit de manière équivalente.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

M.21.17 *Replacement:*

Switches shall be so located that accidental operation is unlikely to occur.

Compliance is checked by applying a sphere with a diameter of 100 mm ± 1 mm to the switch. It shall not be possible to start the electric tool by means of the sphere.

M.21.18 *Replacement:*

The mains switch of the working stand or of the hand-held motor-operated electric tools shall be so located that it can be switched on and off by the user from the operator's position. When a switch has a locking arrangement to lock it in the "on" position, the requirement in M.21.18 is considered as being met provided the switch unlocks automatically when the trigger or actuating member is actuated.

It is stated in the relevant part 2, whether a working stand shall be fitted with a switch to start and stop the installed electric tool.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

M.21.201 A handle, a lever, a knob, or other control that is likely to be actuated while the tool is in operation shall be so located that, from the operator's position, it is not necessary to traverse an area that may involve a risk of injury when reaching for it.

If an area that may involve a risk of injury is adjacent to the control then this area shall be guarded or so located that it cannot be entered unintentionally.

Compliance is checked by inspection.

M.21.202 Working stands shall be equipped with facilities needed to fix the hand-held electric tools which are intended to be installed.

Compliance is checked by inspection.

M.21.203 After voltage recovery, following an interruption of the power supply, the reactivation of the electric tool/working stand shall not cause a hazard.

The relevant part 2 shall state if this clause is applicable.

Compliance is checked by inspection.

M.21.204 If the tool is provided with a dust collection system, the working stand shall be designed such that in normal use the dust-collection devices on the tool can be used without any restriction.

Alternatively the working stand itself may be fitted with dust-collection devices, either integral or to be connected to external dust collection equipment, that performs in an equivalent manner.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Si des mesures supplémentaires sont nécessaires pour les collecteurs de poussières, cela est indiqué dans la partie 2 correspondante.

La vérification est effectuée par examen et par un essai manuel.

M.23 Composants

Cet article est applicable avec l'exception suivante:

M.23.1.10 *Remplacement:*

Les interrupteurs de secteur doivent être assignés au moins pour l'outil ayant la puissance assignée la plus élevée ou le courant assigné recommandé par le fabricant et doivent être assignés pour 10 000 cycles de fonctionnement.

La vérification est effectuée par examen et par l'essai suivant qui doit être réalisé avec l'outil électroportatif à moteur ayant la puissance assignée la plus élevée ou le courant assigné recommandé par le fabricant.

L'interrupteur de secteur du plan de travail est testé sous la tension assignée ou à la limite supérieure de la plage assignée de tensions de l'outil.

Puis le moteur est calé et l'interrupteur est manœuvré 50 fois, chaque période «fermé» ayant une durée au plus égale à 0,5 s et chaque période «ouvert» ayant une durée d'au moins 10 s.

Si, en utilisation normale, un dispositif de commande électronique interrompt le courant avant la séparation des contacts principaux, le nombre de manœuvres est réduit à cinq, le dispositif de commande électronique étant court-circuité.

Après l'essai, l'interrupteur ne doit présenter aucun défaut électrique ou mécanique.

Les interrupteurs de secteur portant l'indication de leurs caractéristiques assignées sont aussi essayés conformément à la CEI 61058-1.

M.23.1.11 *Remplacement:*

Les interrupteurs qui n'ont pas été essayés séparément en vue de la vérification de leur conformité à la CEI 61058-1 dans les conditions qui se présentent dans l'outil doivent être conformes à l'Annexe I.

L'essai de 17.2.4.4 de la CEI 61058-1 est effectué pour 10 000 cycles de fonctionnement.

Les interrupteurs prévus pour fonctionner sans charge et qui ne peuvent être mis en fonctionnement qu'«à l'aide d'un outil» sont soumis aux essais de l'Article 17 de la CEI 61058-1. Cela s'applique également à de tels interrupteurs fonctionnant manuellement qui sont verrouillés de telle sorte qu'ils ne puissent pas fonctionner sous charge, mais les interrupteurs ne comportant pas ce verrouillage sont soumis à l'essai de 17.2.4.4 avec 100 cycles de fonctionnement.

Les essais de 17.2.4.4 de la CEI 61058-1 ne sont pas effectués sur un interrupteur si le plan de travail satisfait aux exigences de la présente norme lorsque l'interrupteur est court-circuité.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

If additional measures are necessary for dust collection, this is stated in the relevant part 2.

Compliance is checked by inspection and by manual test.

M.23 Components

This clause is applicable except as follows:

M.23.1.10 *Replacement:*

Mains switches shall be rated for at least the tool with the highest rated input or rated current recommended by the manufacturer and shall be rated for 10 000 cycles of operation.

Compliance is checked by inspection and by the following test which shall be performed with the hand-held motor-operated electric tool that has the highest rated input or rated current recommended by the manufacturer.

The mains switch of the working stand is tested at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range of the tool.

The motor is then stalled, and the switch is operated 50 times, each "on" period being not more than 0,5 s, and each "off" period being not less than 10 s.

If, in normal use, an electronic control device switches off the current before opening the main contacts, the number of operations is reduced to five, with the electronic control device short-circuited.

After the test, the switch shall have no electrical or mechanical failure.

Mains switches marked with individual ratings are also tested in accordance with IEC 61058-1.

M.23.1.11 *Replacement:*

Switches which have not been separately tested and found to comply with IEC 61058-1 under the conditions occurring in the tool shall comply with Annex I.

The test of 17.2.4.4 of IEC 61058-1 is carried out for 10 000 cycles of operation.

Switches intended for operation under no-load, and which can be operated only with the aid of a tool, are subjected to the tests of Clause 17 of IEC 61058-1. This applies also to such switches operated by hand which are interlocked so that they cannot be operated under load, but switches without that interlock are subjected to the test of 17.2.4.4 for 100 cycles of operation.

The tests of 17.2.4.4 of IEC 61058-1 are not carried out on a switch if the working stand meets the requirements of this standard when the switch is short-circuited.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

M.24 Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs

Cet article est applicable avec l'exception suivante:

M.24.12 Ce paragraphe n'est pas applicable.

M.25 Bornes pour conducteurs externes

Cet article est applicable avec l'exception suivante:

M.25.201 Les bornes doivent être conformes à la CEI 60204-1.

La conformité est vérifiée par examen.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

M.24 Supply connection and external flexible cords

This clause is applicable except as follows:

M.24.12 This subclause in not applicable.

M.25 Terminals for external conductors

This clause is applicable except as follows:

M.25.201 Terminals shall comply with IEC 60204-1.

Compliance is checked by inspection.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annexe N
(informative)

Règles pour les essais individuels de série

N.1 Généralités

Les essais spécifiés dans la présente annexe sont destinés à révéler, en ce qui concerne la sécurité, des variations inacceptables de matériaux ou de fabrication. Ces essais de production n'affectent pas les propriétés et la fiabilité de l'outil, et il convient qu'ils soient effectués par le fabricant sur chaque outil.

En général, davantage d'essais, comme la répétition d'essais de type et d'essais d'échantillonnage, doivent être réalisés par le fabricant afin d'assurer que chaque outil est conforme aux échantillons qui ont satisfait aux essais de cette spécification, conformément à l'expérience acquise par le fabricant.

Le fabricant peut utiliser une procédure d'essai qui est mieux adaptée à ses conditions de production et peut réaliser les essais à un stade approprié de la production, à condition qu'il puisse être démontré que les outils qui satisfont aux essais effectués par le fabricant fournissent au moins le même degré de sécurité que les outils dont les essais sont spécifiés dans la présente annexe.

N.2 Essai de fonctionnement correct

Le fonctionnement en toute sécurité doit être vérifié, par exemple, par des mesures électriques, en vérifiant les dispositifs fonctionnels, tels que les interrupteurs et les commandes manuelles, et en vérifiant le sens de rotation des moteurs.

N.3 Essai de rigidité diélectrique

L'isolation des outils doit être vérifiée par l'essai suivant:

Une tension de forme d'onde en grande partie sinusoïdale, ayant une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz et la valeur présentée au Tableau N.1, est immédiatement appliquée, pendant 3 s, entre les parties actives et:

a) les parties métalliques accessibles qui peuvent devenir actives en cas de défaut d'isolement ou à la suite d'un assemblage incorrect;

b) les parties métalliques inaccessibles.

Les essais du point a) sont réalisés sur l'outil assemblé; l'essai du point b) est réalisé sur l'outil, soit assemblé complètement, soit dans la ligne de production.

Les essais du point a) sont effectués sur tous les outils, les essais du point b) n'étant effectués que sur les outils de classe II.

Le transformateur à haute tension utilisé pour l'essai doit être conçu de telle façon que, lorsque les bornes de sortie sont court-circuitées après que la tension secondaire a été réglée à la tension d'essai appropriée, le courant secondaire soit d'au moins 200 mA.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Annex N
(informative)

Rules for routine tests

N.1 General

The tests specified in this annex are intended to reveal, as far as safety is concerned, unacceptable variations in material or manufacture. These production tests do not impair the properties and the reliability of the tool, and should be made by the manufacturer on each tool.

In general, more tests, such as repetition of type tests and sampling tests, have to be made by the manufacturer to ensure that every tool conforms with the samples that withstood the tests of this specification, according to the experience gained by the manufacturer.

The manufacturer may use a test procedure which is better suited to his production arrangements and may make the tests at an appropriate stage during production provided it can be shown that tools which withstand the tests carried out by the manufacturer provide at least the same degree of safety as tools which the tests specified in this annex.

N.2 Correct operation test

The safe operation shall be checked, for example, by electrical measurements, by verifying the functional devices, such as switches and manually-operated controls, and by verifying the direction of rotation of motors.

N.3 Electric strength test

The insulation of the tools shall be checked by the following test:

A voltage of substantially sine-wave form, having a frequency of 50 Hz or 60 Hz and the value shown in Table N.1, is immediately applied, for 3 s, between live parts and:

a) accessible metal parts which may become live in the event of an insulation fault or as a result of incorrect assembly;

b) inaccessible metal parts.

The tests of item a) are made on the assembled tool; the test of item b) is made on the tool, either completely assembled, or in the production line.

The tests of item a) are made on all tools, the tests of item b) being only made on class II tools.

The high-voltage transformer used for the tests shall be so designed that, when the output terminals are short-circuited after the output voltage has been adjusted to the appropriate test voltage, the output current is at least 200 mA.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Le relais à maximum de courant ne doit pas déclencher lorsque le courant de sortie est supérieur à 5 mA.

On doit veiller à ce que la valeur efficace de la tension d'essai appliquée soit mesurée à ±3 % et que le dispositif de mesure de la tension ou un autre indicateur réponde à la tension de sortie du transformateur.

L'attention est attirée sur le fait que l'essai décrit ne peut pas toujours être appliqué si l'outil comprend des composantes à courant continu; dans de tels cas, les essais avec un courant continu peuvent être nécessaires.

La résistance inhérente de la source en courant continu doit permettre un courant de court-circuit d'au moins 200 mA.

Au cours des essais, il ne doit se produire ni amorçage ni défaut.

Tableau N.1 – Tensions d'essai pour essai de rigidité diélectrique

Application de la tension d'essai	Tension d'essai V		
	Outils de la classe III	Outil de la classe II	Outils de la classe I
Sur l'isolation principale	400	1 000	1 000
Sur l'isolation double ou sur l'isolation renforcée	-	2 500	-

N.4 Essai de continuité à la terre

Pour les outils de classe I, on fait passer, de la borne de terre ou du contact de terre, successivement à chacune des parties métalliques accessibles ayant besoin d'être mise à la terre pour des raisons de sécurité, un courant d'au moins 10 A fourni par une source de courant alternatif dont la tension à vide ne dépasse pas 12 V.

La chute de tension entre le contact de terre de la fiche ou l'extrémité externe d'un conducteur de continuité à la terre ou du socle de connecteur et la partie métallique accessible est mesurée, et la résistance est calculée à partir du courant et de cette chute de tension.

En aucun cas la résistance ne doit dépasser 0,3 Ω. Cette valeur est applicable à des longueurs de câble d'alimentation jusqu'à 5 m. Dans le cas de câbles d'alimentation dont la longueur dépasse 5 m, elle est augmentée de 0,12 Ω pour toute longueur supplémentaire de 5 m.

On doit s'assurer que la résistance de contact entre l'extrémité de la sonde de mesure et les parties métalliques en essai n'influence pas les résultats de l'essai.

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

The overcurrent relay shall trip when the output current exceeds 5 mA.

Care shall be taken that the r.m.s. value of the test voltage applied is measured within ± 3 % and that the voltage measuring device or other indicator responds to the output voltage of the transformer.

Attention is drawn to the fact that the test described cannot always be used if the tool incorporates d.c. components; in such cases, tests with d.c. may be necessary.

The inherent resistance of the d.c. source shall allow a short-circuit current of at least 200 mA.

No flashover or breakdown shall occur during the tests.

Table N.1 – Test voltages for the electric strength test

Application of test voltage	Test voltage V		
	Class III tools	Class II tools	Class I tools
Over basic insulation	400	1 000	1 000
Over double insulation or reinforced insulation	-	2 500	-

N.4 Earthing continuity test

For class I tools, a current of at least 10 A, derived from an a.c. source having a no-load voltage not exceeding 12 V, is passed between the earthing terminal or the earthing contact and, in turn, each of the accessible metal parts which need to be earthed for safety reasons.

The voltage drop between the earthing contact of the plug or the external end of an earth continuity conductor or of the appliance inlet and the accessible metal part is measured, and the resistance calculated from the current and this voltage drop.

In no case shall the resistance exceed 0,3 Ω. This value is applicable to supply cable lengths up to 5 m. In case of supply cables having a length exceeding 5 m, it is increased by 0,12 Ω for any further length of 5 m.

Care shall be taken that the contact resistance between the tip of the measuring probe and the metal parts under test does not influence the test results.

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliographie

CEI 60335-2-29, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-29: Règles particulières pour les chargeurs de batterie*

CEI 60335-2-45, *Appareils électrodomestiques et analogues – Sécurité – Partie 2-45: Règles particulières pour les outils chauffants mobiles et appareils analogues*

CEI 60601 (toutes les parties), *Appareils électromédicaux*

CEI 61000-3-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3-2: Limites – Limites pour les émissions de courant harmonique (courant appelé par les appareils ≤ 16 par phase)*

CEI 61000-3-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 3: Limites – Section 3: Limitation des fluctuations de tension et du flicker dans les réseaux basse tension pour les équipements ayant un courant appelé ≤ 16 A*

CISPR 11, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radioélectrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*

CISPR 14-1, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électro-domestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 1: Emission*

CISPR 14-2, *Compatibilité électromagnétique – Exigences pour les appareils électro-domestiques, outillages électriques et appareils analogues – Partie 2: Immunité – Norme de famille de produits*

———————

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Bibliography

IEC 60335-2-29, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2: Particular requirements for battery chargers*

IEC 60335-2-45, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 2: Particular requirements for portable heating tools and similar appliances*

IEC 60601 (all parts), *Medical electrical equipment*

IEC 61000-3-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3-2: Limits – Limits for harmonic current emissions (equipment input current ≤16 A per phase)*

IEC 61000-3-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 3: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current ≤16 A*

CISPR 11, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

CISPR 14-1, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 1: Emission*

CISPR 14-2, *Electromagnetic compatibility – Requirements for household appliances, electric tools and similar apparatus – Part 2: Immunity – Product family standard*

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Switzerland

or

Fax to: **IEC**/CSC at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)
International Electrotechnical Commission
3, rue de Varembé
1211 GENEVA 20
Switzerland

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale

Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: *(e.g. 60601-1-1)*

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard *(tick all that apply).* I am the/a:

purchasing agent ❑
librarian ❑
researcher ❑
design engineer ❑
safety engineer ❑
testing engineer ❑
marketing specialist ❑
other.....

Q3 I work for/in/as a: *(tick all that apply)*

manufacturing ❑
consultant ❑
government ❑
test/certification facility ❑
public utility ❑
education ❑
military ❑
other.....

Q4 This standard will be used for: *(tick all that apply)*

general reference ❑
product research ❑
product design/development ❑
specifications ❑
tenders ❑
quality assessment ❑
certification ❑
technical documentation ❑
thesis ❑
manufacturing ❑
other.....

Q5 This standard meets my needs: *(tick one)*

not at all ❑
nearly ❑
fairly well ❑
exactly ❑

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: *(tick all that apply)*

standard is out of date ❑
standard is incomplete ❑
standard is too academic ❑
standard is too superficial ❑
title is misleading ❑
I made the wrong choice ❑
other .....

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:
(1) unacceptable,
(2) below average,
(3) average,
(4) above average,
(5) exceptional,
(6) not applicable

timeliness.....
quality of writing.....
technical contents.....
logic of arrangement of contents .....
tables, charts, graphs, figures.....
other .....

Q8 I read/use the: *(tick one)*

French text only ❑
English text only ❑
both English and French texts ❑

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

--`,,```,,,,````-`-`,,`,,`,`,,`---
Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 Genève 20
Suisse

ou

Télécopie: **CEI**/CSC +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

Nicht frankieren
Ne pas affranchir

Non affrancare
No stamp required

A Prioritaire

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)
Commission Electrotechnique Internationale
3, rue de Varembé
1211 GENÈVE 20
Suisse

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS Not for Resale

Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact: (*ex. 60601-1-1)*

.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

agent d'un service d'achat ❑
bibliothécaire ❑
chercheur ❑
ingénieur concepteur ❑
ingénieur sécurité ❑
ingénieur d'essais ❑
spécialiste en marketing ❑
autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

dans l'industrie ❑
comme consultant ❑
pour un gouvernement ❑
pour un organisme d'essais/ certification ❑
dans un service public ❑
dans l'enseignement ❑
comme militaire ❑
autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

ouvrage de référence ❑
une recherche de produit ❑
une étude/développement de produit ❑
des spécifications ❑
des soumissions ❑
une évaluation de la qualité ❑
une certification ❑
une documentation technique ❑
une thèse ❑
la fabrication ❑
autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

pas du tout ❑
à peu près ❑
assez bien ❑
parfaitement ❑

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

la norme a besoin d'être révisée ❑
la norme est incomplète ❑
la norme est trop théorique ❑
la norme est trop superficielle ❑
le titre est équivoque ❑
je n'ai pas fait le bon choix ❑
autre(s) .....

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

publication en temps opportun .....
qualité de la rédaction.....
contenu technique .....
disposition logique du contenu .....
tableaux, diagrammes, graphiques, figures.....
autre(s) .....

Q8 Je lis/utilise: *(une seule réponse)*

uniquement le texte français ❑
uniquement le texte anglais ❑
les textes anglais et français ❑

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS
Not for Resale

ISBN 2-8318-8600-7



ICS 25.140.20

Typeset and printed by the IEC Central Office
GENEVA, SWITZERLAND

Copyright International Electrotechnical Commission
Provided by IHS under license with IEC
No reproduction or networking permitted without license from IHS

Not for Resale