

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 745-1

Première édition — First edition
1982

Sécurité des outils électroportatifs à moteur

Première partie: Règles générales

Safety of hand-held motor-operated electric tools

Part 1: General requirements



© CEI 1982

Droits de reproduction réservés — Copyright — all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du V.E.I., soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 117 de la CEI: Symboles graphiques recommandés.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 117 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur les pages 3 et 4 de la couverture, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the I.E.V. or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 117: Recommended graphical symbols.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 117, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to pages 3 and 4 of the cover, which list IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE
NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION
IEC STANDARD

Publication 745-1

Première édition — First edition
1982

Sécurité des outils électroportatifs à moteur

Première partie: Règles générales

Safety of hand-held motor-operated electric tools

Part 1: General requirements



© CEI 1982

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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	10
2. Définitions	10
3. Prescription générale	18
4. Généralités sur les essais	18
5. Caractéristiques nominales	24
6. Classification	24
7. Marques et indications	24
8. Protection contre les chocs électriques	32
9. Démarrage	36
10. Puissance et courant	36
11. Echauffements	38
12. Courant de fuite	46
13. Réduction des perturbations de radiodiffusion et télévision	48
14. Résistance à l'humidité	50
15. Résistance d'isolement et rigidité diélectrique	52
16. Endurance	56
17. Fonctionnement anormal	58
18. Dangers mécaniques	60
19. Résistance mécanique	62
20. Construction	66
21. Conducteurs internes	74
22. Eléments constitutifs	76
23. Raccordement au réseau et câbles souples extérieurs	82
24. Bornes pour conducteurs externes	92
25. Dispositions en vue de la mise à la terre	102
26. Vis et connexions	106
27. Lignes de fuite, distances dans l'air et distances à travers l'isolation	110
28. Résistance à la chaleur, au feu et aux courants de cheminement	114
29. Protection contre la rouille	118
FIGURES	122
ANNEXE A — Coupe-circuit thermiques et relais à maximum de courant	130
ANNEXE B — Circuits électroniques	132
ANNEXE C — Construction des transformateurs de sécurité	140
ANNEXE D — Mesure des lignes de fuite et des distances dans l'air	142

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	11
2. Definitions	11
3. General requirement	19
4. General notes on tests	19
5. Rating	25
6. Classification	25
7. Marking	25
8. Protection against electric shock	33
9. Starting	37
10. Input and current	37
11. Heating	39
12. Leakage current	47
13. Radio and television interference suppression	49
14. Moisture resistance	51
15. Insulation resistance and electric strength	53
16. Endurance	57
17. Abnormal operation	59
18. Mechanical hazards	61
19. Mechanical strength	63
20. Construction	67
21. Internal wiring	75
22. Components	77
23. Supply connection and external flexible cables and cords	83
24. Terminals for external conductors	93
25. Provision for earthing	103
26. Screws and connections	107
27. Creepage distances, clearances and distances through insulation	111
28. Resistance to heat, fire and tracking	115
29. Resistance to rusting	119
FIGURES	122
APPENDIX A — Thermal cut-outs and overload releases	131
APPENDIX B — Electronic circuits	133
APPENDIX C — Construction of safety isolating transformers	141
APPENDIX D — Measurement of creepage distances and clearances	143

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DES OUTILS ÉLECTROPORTATIFS À MOTEUR

Première partie: Règles générales

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés:
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 61F: Sécurité des outils électroportatifs à moteur, Comité d'Etudes n° 61 de la CEI: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues.

Des projets furent discutés lors de la réunion du Comité d'Etudes n° 61 tenue à Moscou en 1977, et lors des réunions du Sous-Comité 61F tenues à Florence en 1978 et à Budapest en 1979.

A la suite de la réunion de Moscou, un projet, document 61(Bureau Central)208, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1978. A la suite de la réunion tenue à Budapest du Sous-Comité 61F, un projet révisé, document 61F(Bureau Central)22, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Procédure des Deux Mois en novembre 1980.

Les Comités nationaux des pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication:

Afrique du Sud (République d')
Allemagne
Autriche
Belgique
Bulgarie
Canada
Chine
Egypte
Etats-Unis d'Amérique
France
Hongrie
Irlande
Israël

Italie
Japon
Nouvelle-Zélande
Pays-Bas
Pologne
République Démocratique Allemande
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY OF HAND-HELD MOTOR-OPERATED ELECTRIC TOOLS**Part 1: General requirements**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 61F: Safety of Hand-held Motor-operated Electric Tools, of IEC Technical Committee No. 61: Safety of Household and Similar Electrical Appliances.

Drafts were discussed by Technical Committee No. 61 at the meeting held in Moscow in 1977, and by Sub-Committee 61F at the meetings held in Florence in 1978 and Budapest in 1979.

As a result of the meeting in Moscow, a draft, Document 61(Central Office)208, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1978. As a result of the meeting of Sub-Committee 61F held in Budapest, a revised draft, Document 61F(Central Office)22, was submitted to the National Committees for approval under the Two Months' Procedure in November 1980.

The National Committees of the following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria
Belgium
Bulgaria
Canada
China
Czechoslovakia
Egypt
France
German Democratic Republic
Germany
Hungary
Ireland
Israel

Italy
Japan
Netherlands
New Zealand
Poland
Romania
South Africa (Republic of)
Sweden
Switzerland
Turkey
United Kingdom
United States of America

Afin d'établir une norme complètement internationale pour la sécurité des outils électriques, il a été nécessaire d'examiner des prescriptions différentes ou supplémentaires dans les divers pays du monde issues de:

- prescriptions spécifiées par les autorités responsables de la sécurité du travail;
- règles d'installation;
- expérience acquise.

Dans la présente édition les notes concernant les pratiques nationales différentes ont été introduites en préface comme suit:

Dans certains pays:

- paragraphe 2.2.17: il n'est pas prescrit qu'un outil de la classe I doit être muni d'une prise de courant.
- paragraphe 2.2.17: la construction des outils portatifs à main à moteur de la classe I n'est pas permise lorsqu'ils sont tenus en permanence à la main.
- paragraphe 2.2.21: la très basse tension de sécurité est limitée à 30 V.
- paragraphe 4.6: les appareils conçus pour une plage de tensions de 110-120 V sont essayés comme si la tension nominale était 115 V.
- paragraphe 7.1: les caractéristiques nominales sont prescrites en ampères; dans d'autres pays, les caractéristiques nominales sont prescrites en watts.
- paragraphe 7.7: les règles d'installation prescrivent d'autres marques et indications pour les bornes.
- paragraphe 8.1: les dimensions des broches recommandées sont encore à l'étude.
- paragraphe 15.2: dans certains pays, on effectue plutôt un essai de courant de fuite qu'un essai de résistance d'isolement, après le conditionnement à l'humidité.
- paragraphe 18.1: des prescriptions plus rigoureuses concernant les dispositifs de protection et analogues peuvent être spécifiées par l'organisme responsable de la protection des travailleurs.
- paragraphe 21.3: jusqu'à l'obtention d'une unification internationale, d'autres types de conducteurs et de câbles peuvent être utilisés comme conducteurs internes, et d'autres essais sont effectués.
- paragraphe 22.1: les prescriptions pour les éléments constitutants ne sont pas encore complètement alignées sur les normes correspondantes de la CEI.
- paragraphe 23.3: jusqu'à l'obtention d'une unification internationale, d'autres types de câbles d'alimentation peuvent être utilisés; une prise de courant n'est pas prescrite.

Il est envisagé que dans la prochaine édition de la présente norme, il sera possible de supprimer ces différences qui seront couvertes par de nouvelles normes de la CEI, en préparation dans d'autres Comités d'Etudes.

La présente norme comporte deux parties:

Première partie: Règles générales, qui comprend les articles de caractère général.

Deuxième partie: Règles particulières, qui comprend des sections traitant chacune d'un type particulier d'outils. Les articles de ces Règles particulières représentent des compléments ou modifications aux articles correspondants de la première partie. Si le texte de la deuxième partie indique une «addition» ou un «remplacement» des règles, essais ou commentaires correspondants de la première partie, ces changements sont introduits dans les passages correspondant à la première partie, et ils deviennent alors des parties de la norme. Lorsque aucune modification n'est nécessaire, les mots «L'article de la première partie est applicable» sont utilisés dans la deuxième partie.

*

A l'échelle internationale, cette norme ne s'applique que lorsqu'il existe une norme dans la deuxième partie pour un type d'outil particulier examiné. Individuellement, un pays peut toutefois envisager son application, autant qu'il est raisonnable, aux outils qui ne sont pas mentionnés dans une deuxième partie et aux outils qui sont conçus selon des principes fondamentalement nouveaux.

In the development of a fully international standard to cover electrical tool safety, it has been necessary to take into consideration the additional or differing requirements in the various countries of the world resulting from:

- requirements specified by the national authorities responsible for the protection of labour;
- wiring rules;
- practical experience.

In this edition, the notes regarding differing national practices have been brought forward to the preface as follows:

In some countries:

Sub-clause 2.2.17: a Class I tool is not required to be fitted with a plug.

Sub-clause 2.2.17: in the case of continuously hand-held tools, Class I construction is not allowed.

Sub-clause 2.2.21: safety extra-low voltage is limited to 30 V.

Sub-clause 4.6: tools designed for a voltage range of 110–120 V are tested as though the rated voltage were 115 V.

Sub-clause 7.1: rating is required in amperes; others require rating in watts.

Sub-clause 7.7: wiring rules call for other markings for terminals.

Sub-clause 8.1: the dimensions of the recommended probes are currently under consideration.

Sub-clause 15.2: a leakage current test rather than an insulation resistance test is made following humidity conditioning.

Sub-clause 18.1: more stringent requirements for guards and the like may be specified by the authorities responsible for the protection of labour.

Sub-clause 21.3: until international unification is achieved, other types of wire and cord may be used for internal wiring and other tests are made.

Sub-clause 22.1: requirements for components are not yet fully in accordance with the corresponding IEC standards.

Sub-clause 23.3: until international unification is achieved, other types of supply cords and cables may be used; a plug is not required.

It is envisaged that in the next edition of this standard it will be found possible to remove those differences that are covered by new IEC standards now being prepared by other Technical Committees.

This standard is divided into two parts:

Part 1: General Requirements, comprising clauses of a general character.

Part 2: Particular Requirements, dealing with particular types of tools. The clauses of these particular requirements supplement or modify the corresponding clauses in Part 1. Where the text of Part 2 indicates an “addition” to or a “replacement” of the relevant requirement, test specification or explanation of Part 1, these changes are made to the relevant text of Part 1, which then becomes part of the standard. Where no change is necessary, the words “This clause of Part 1 is applicable” are used in Part 2.

*

This standard only applies when there is a Part 2 for a particular type of tool. Individual countries, however, may wish to consider its application, so far as is reasonable, to tools not mentioned in Part 2, and to tools designed on basically new principles.

Note. – Dans la présente norme les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- Prescriptions proprement dites: caractères romains.
- *Modalités d'essais: caractères italiques.*
- Commentaires: petits caractères romains.

Autres publications de la CEI citées dans la présente publication:

- Publications n^{os} 65: Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau.
- 83: Prises de courant pour usage domestique et usage général similaire. Normes.
- 85: Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électriques en fonction de leur stabilité thermique en service.
- 227: Conducteurs et câbles isolés au polychlorure de vinyle, de tension nominale au plus égale à 450/750 V.
- 245: Conducteurs et câbles isolés au caoutchouc, de tension nominale au plus égale à 450/750 V.
- 309: Prises de courant pour usages industriels.
- 320: Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues.
- 328: Interrupteurs et commutateurs pour appareils.
- 335-1: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues, Première partie: Règles générales.

Withdrawn

Note. – In this standard, the following print types are used:

- Requirements proper: in roman type.
- *Test specifications: in italic type.*
- Explanatory matter: in smaller roman type.

Other IEC publications quoted in this publication:

- Publications Nos. 65: Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use.
- 83: Plugs and Socket-outlets for Domestic and Similar General Use. Standards.
- 85: Recommendations for the Classification of Materials for the Insulation of Electrical Machinery and Apparatus in Relation to their Thermal Stability in Service.
- 227: Polyvinyl Chloride Insulated Cables of Rated Voltages up to and Including 450/750 V.
- 245: Rubber Insulated Cables of Rated Voltages up to and Including 450/750 V.
- 309: Plugs, Socket-outlets and Couplers for Industrial Purposes.
- 320: Appliance Couplers for Household and Similar General Purposes.
- 328: Switches for Appliances.
- 335-1: Safety of Household and Similar Electrical Appliances, Part 1: General Requirements.

Withdrawn

SÉCURITÉ DES OUTILS ÉLECTROPORTATIFS À MOTEUR

Première partie: Règles générales

1. Domaine d'application

- 1.1 La présente norme s'applique aux outils portatifs à main à moteur électrique ou à entraînement magnétique destinés à être utilisés à l'intérieur ou à l'extérieur des bâtiments.

Les outils portatifs à main à moteur électrique, désignés dans la suite du texte sous le nom d'outils, qui peuvent être montés sur un support 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 outils avec élément chauffant électrique incorporé sont compris dans le domaine d'application de la présente norme, mais de tels outils doivent également satisfaire à la Publication 335-1 de la CEI: Sécurité des appareils électrodomestiques et analogues, Première partie: Règles générales, dans la mesure où elle s'applique.

Des prescriptions spéciales pour les outils alimentés par batterie seront déterminées dans la deuxième partie. Toutefois, les prescriptions concernant la sécurité mécanique s'appliquent également à ces outils.

Des prescriptions spéciales pour les outils prévus pour échange standard (voir définition 2.2(16)) sont à l'étude. De plus, les prescriptions de cette norme s'appliquent lorsque cela est approprié.

Pour les outils destinés à être utilisés à bord des navires ou des avions, des règles supplémentaires peuvent être nécessaires et, dans les locaux à atmosphère dangereuse, présentant par exemple des dangers d'explosion, il peut être exigé des constructions spéciales.

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

- 1.2 La présente norme traite de la sécurité et tient compte de l'influence sur celle-ci des dispositifs nécessaires pour atteindre un degré prescrit de réduction des perturbations de radiodiffusion et de télévision.

2. Définitions

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

- 2.1.1 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 tournevis, une pièce de monnaie ou un autre objet quelconque pouvant être employé pour manœuvrer une vis ou un dispositif de fixation similaire.

- 2.2 Les définitions suivantes s'appliquent à la présente norme:

1. **La tension nominale** est la tension (dans le cas de courant triphasé, la tension entre phases) assignée à l'outil par le fabricant.

2. **La plage nominale de tensions** est la plage des tensions assignée à l'outil par le fabricant, exprimée par ses limites inférieure et supérieure.

3. **La tension de service** est la tension maximale à laquelle la partie considérée peut être soumise lorsque l'outil est alimenté à sa tension nominale et dans les conditions normales d'utilisation.

SAFETY OF HAND-HELD MOTOR-OPERATED ELECTRIC TOOLS

Part 1: General requirements

1. Scope

- 1.1 This standard applies to hand-held electric motor-operated or magnetically-driven tools, intended for indoor or outdoor use.

Hand-held electric motor-operated tools, hereinafter referred to as tools, which can be mounted on a support for use as fixed tools without any alteration of the tool itself, are within the scope of this standard.

Tools with an electric heating element incorporated are within the scope of this standard, but such tools should also comply with IEC Publication 335-1: Safety of Household and Similar Electric Appliances, Part 1: General Requirements, as far as it reasonably applies.

Special requirements for battery-powered tools will be determined in Part 2. Requirements concerning mechanical safety, however, will also apply for these tools.

Special requirements for exchange type tools (see definition 2.2(16)) are under consideration. Moreover, the requirements of this standard apply where appropriate.

For tools intended to be used on board ships or aircraft, additional requirements may be necessary, and in hazardous locations, for example, where explosions are liable to occur, special constructions may be required.

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

- 1.2 This standard is concerned with safety and takes into account the influence on safety of components necessary to achieve a required degree of radio and television interference suppression.

2. Definitions

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

- 2.1.1 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” occur, the word “tool” means a screwdriver, a coin or any other object, which may be used to operate a screw or similar fixing means.

- 2.2 The following definitions apply for the purpose of this standard:

1. **Rated voltage** denotes the voltage (for three-phase supply, the voltage between phases) assigned to the tool by the manufacturer.

2. **Rated voltage range** denotes the voltage range assigned to the tool by the manufacturer, expressed by its lower and upper limits.

3. **Working voltage** denotes the maximum voltage to which the part under consideration can be subjected when the tool is operating at its rated voltage and under normal conditions of use.

Les conditions normales d'utilisation comprennent les variations de tension à l'intérieur de l'outil dues à des circonstances probables telles que le fonctionnement d'un coupe-circuit ou la défaillance d'une lampe.

Lors du calcul de la tension de service, l'effet des tensions transitoires éventuelles sur le réseau d'alimentation n'est pas retenu.

4. **La puissance nominale** est la puissance absorbée sous la tension nominale assignée à l'outil par le fabricant.

5. **Le courant nominal** est le courant assigné à l'outil par le fabricant, à la tension nominale ou à la limite inférieure de la plage nominale de tensions.

Si aucun courant n'est assigné à l'outil, le courant nominal, dans le cadre de la présente norme, est déterminé par calcul à partir de la puissance nominale et de la tension nominale et/ou par la mesure du courant quand l'outil fonctionne sous la tension nominale sous la charge normale et à la température normale de fonctionnement.

6. **La fréquence nominale** est la fréquence assignée à l'outil par le fabricant.

7. **La plage nominale de fréquences** est la plage des fréquences assignée à l'outil par le fabricant, exprimée par ses limites inférieure et supérieure.

8. **La vitesse nominale à vide** est la vitesse à vide sous la tension nominale ou à la limite supérieure de la plage nominale de tensions, assignée à l'outil par le fabricant.

9. **Un câble souple non fixé à demeure** est un câble souple, pour alimentation ou pour d'autres fins, destiné à être connecté à l'outil par un connecteur approprié.

Les ensembles connecteurs sont couverts par la Publication 320 de la CEI: Connecteurs pour usages domestiques et usages généraux analogues.

10. **Un câble d'alimentation** est un câble souple, pour alimentation, fixé à ou monté sur l'outil suivant l'une des méthodes suivantes:

une fixation du type X qui est une méthode de fixation telle que le câble souple puisse être facilement remplacé sans l'aide d'outils spéciaux, par un câble souple ne demandant pas de préparation spéciale;

une fixation du type M qui est une méthode de fixation telle que le câble souple puisse être facilement remplacé sans l'aide d'outils spéciaux par un câble souple spécial ayant, par exemple, un dispositif de protection moulé ou des extrémités serties;

une fixation du type Y qui est une méthode de fixation telle que le câble souple ne puisse être remplacé qu'à l'aide d'outils spéciaux normalement à la seule disposition du fabricant ou de ses représentants:

Les fixations du type Y peuvent être utilisées, soit avec des câbles souples ordinaires, soit avec des câbles spéciaux.

une fixation du type Z qui est une méthode de fixation telle que le câble souple ne puisse être remplacé sans bris ou destruction d'une partie de l'outil.

11. **L'isolation principale** est l'isolation appliquée aux parties actives pour assurer la protection fondamentale contre les chocs électriques.

L'isolation principale ne s'étend pas nécessairement à l'isolation exclusivement utilisée à des fins fonctionnelles.

12. **Une isolation supplémentaire** est une isolation indépendante prévue en plus de l'isolation principale, en vue d'assurer la protection contre les chocs électriques en cas de défaut survenant dans l'isolation principale.

13. **Une double isolation** est une isolation comprenant à la fois une isolation principale et une isolation supplémentaire.

Normal conditions of use include changes of voltage within the tool imposed by likely occurrences such as the operation of a circuit breaker or the failure of a lamp.

When deducing the working voltage, the effect of possible transient voltages on the supply mains is ignored.

4. **Rated input** denotes the input at rated voltage assigned to the tool by the manufacturer.

5. **Rated current** denotes the current at rated voltage or at the lower limit of the rated voltage range assigned to the tool by the manufacturer.

If no current is assigned to the tool, the rated current for the purpose of this standard is determined by calculation from the rated input and the rated voltage and/or by measuring the current when the tool is operating at rated voltage under normal load and at normal operating temperature.

6. **Rated frequency** denotes the frequency assigned to the tool by the manufacturer.

7. **Rated frequency range** denotes the frequency range assigned to the tool by the manufacturer, expressed by its lower and upper limits.

8. **Rated no-load speed** denotes the no-load speed at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range assigned to the tool by the manufacturer.

9. **Detachable flexible cable or cord** denotes a flexible cable or cord, for supply or other purposes, intended to be connected to the tool by means of a suitable appliance coupler.

Cord sets are covered by IEC Publication 320: Appliance Couplers for Household and Similar General Purposes.

10. **Power supply cord** denotes a flexible cable or cord, for supply purposes, fixed to, or assembled with, the tool according to one of the following methods:

type X attachment which denotes a method of attachment such that the flexible cable or cord can easily be replaced, without the aid of special purpose tools, by a flexible cable or cord not requiring any special preparation;

type M attachment which denotes a method of attachment such that the flexible cable or cord can easily be replaced, without the aid of special purpose tools, by a special cable or cord with, for example, a moulded-on cord guard or crimped terminations;

type Y attachment which denotes a method of attachment such that the flexible cable or cord can only be replaced with the aid of special purpose tools normally available only to the manufacturer or his agents;

Type Y attachments may be used either with common flexible cables or cords or with special cables or cords.

type Z attachment which denotes a method of attachment such that the flexible cable or cord cannot be replaced without breaking or destroying a part of the tool.

11. **Basic insulation** denotes the insulation applied to live parts to provide basic protection against electric shock.

Basic insulation does not necessarily include insulation used exclusively for functional purposes.

12. **Supplementary insulation** denotes an independent insulation applied in addition to the basic insulation, in order to ensure protection against electric shock in the event of a failure of the basic insulation.

13. **Double insulation** denotes insulation comprising both basic insulation and supplementary insulation.

14. Une **isolation renforcée** est une isolation unique des parties actives, assurant, dans les conditions spécifiées par la présente norme, un degré de protection contre les chocs électriques équivalant à une double isolation.

Le terme «isolation unique» n'implique pas que l'isolation doit être homogène. Elle peut comprendre plusieurs couches qui ne peuvent pas être essayées séparément comme une isolation supplémentaire ou une isolation principale.

15. Un **outil portatif (à main)** (dans la présente norme abrégé en «outil») est une machine à moteur électrique ou à entraînement magnétique destinée à effectuer un travail mécanique 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 à la main ou suspendu pendant l'usage.

Les outils portatifs peuvent être pourvus d'un axe flexible, le moteur étant installé à poste fixe ou mobile. Les outils à main peuvent également être équipés pour être montés sur un support. Les outils portatifs comprennent également les outils maintenus à la main tels que les concasseurs de pavés.

16. Un **outil prévu pour échange standard** est un 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.

17. Un **outil de la classe I** est un outil dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais qui comporte une mesure de sécurité supplémentaire sous la forme de moyens de raccordement des parties conductrices accessibles à un conducteur de protection mis à la terre, faisant partie du câblage fixe de l'installation, d'une manière telle que des parties conductrices accessibles ne puissent devenir dangereuses en cas de défaut de l'isolation principale.

Pour les outils destinés à être utilisés avec un câble souple, ces moyens comprennent un conducteur de protection faisant partie du câble souple.

Les outils de la classe I peuvent avoir des parties en double isolation ou avec isolation renforcée, ou des parties alimentées en très basse tension de sécurité.

18. Un **outil de la classe II** est un outil dans lequel la protection contre les chocs électriques ne repose pas uniquement sur l'isolation principale, mais qui comporte des mesures supplémentaires de sécurité, telles que la double isolation ou l'isolation renforcée. Ces mesures ne comportent pas de moyen de mise à la terre de protection et ne dépendent pas des conditions d'installation.

Un tel outil peut être de l'un des types suivants:

- i) un outil ayant une enveloppe durable et pratiquement continue en matière isolante enfermant toutes les parties métalliques, à l'exception de petites pièces, telles que plaques signalétiques, vis et rivets, qui sont séparées des parties actives par une isolation au moins équivalente à l'isolation renforcée; un tel outil est appelé outil de la classe II à isolation enveloppante;
- ii) un outil ayant une enveloppe métallique pratiquement continue, dans lequel la double isolation est partout utilisée, à l'exception des parties où on utilise une isolation renforcée, parce qu'une double isolation est manifestement irréalisable; un tel outil est appelé outil de la classe II à enveloppe métallique;
- iii) un outil qui est une combinaison des types i) et ii).

19. Un **outil de la classe III** est un outil dans lequel la protection contre les chocs électriques repose sur l'alimentation sous très basse tension de sécurité (TBTS) et dans lequel ne sont pas engendrées des tensions supérieures à la TBTS.

Les outils destinés à être alimentés en très basse tension de sécurité, et ayant des circuits internes fonctionnant sous une tension autre qu'une très basse tension de sécurité, ne sont pas repris dans la classification et font l'objet de prescriptions supplémentaires; ces prescriptions sont à l'étude.

14. **Reinforced insulation** denotes a single insulation system applied to live parts, which provides a degree of protection against electric shock equivalent to double insulation under the conditions specified in this standard.

The term "insulation system" does not imply that the insulation must be one homogeneous piece. It may comprise several layers which cannot be tested singly as supplementary or basic insulation.

15. **Hand-held tool** (in this standard abbreviated to "tool") denotes an electric motor-operated or magnetically-driven machine intended to do mechanical work 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 held by hand or suspended during operation.

Hand-held tools may be provided with a flexible shaft, the motor being either fixed or portable. Hand-held tools may also have provisions for mounting on a support.

Hand-held tools include also hand-supported tools (such as paving breakers).

16. **Exchange type tool** denotes a tool which is intended not to be repaired at all, or to be repaired by the manufacturer's service organization only.

17. **Class I tool** denotes a tool in which protection against electric shock does not rely on basic insulation only, but which includes an additional safety precaution in such a way that means are provided for the connection of accessible conductive parts to the protective (earthing) conductor in the fixed wiring of the installation in such a way that accessible conductive parts cannot become live in the event of a failure of the basic insulation.

For tools intended for use with a flexible cord or cable, this provision includes a protective conductor as part of the flexible cord or cable.

Class I tools may have parts with double insulation or reinforced insulation, or parts operating at safety extra-low voltage.

18. **Class II tool** denotes a 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.

Such a tool may be of one of the following types:

- i) a tool having a durable and substantially continuous enclosure of insulating material which envelops all metal parts, with the exception of small parts, such as nameplates, screws and rivets, which are isolated from live parts by insulation at least equivalent to reinforced insulation; such a tool is called an insulation-encased Class II tool;
- ii) a tool having a substantially continuous metal enclosure, in which double insulation is used throughout, except for those parts where reinforced insulation is used, because the application of double insulation is manifestly impracticable; such a tool is called a metal-encased Class II appliance;
- iii) a tool which is a combination of the types i) and ii).

19. **Class III tool** denotes a tool in which protection against electric shock relies on supply at safety extra-low voltage (SELV) and in which voltages higher than those of SELV are not generated.

Tools intended to be operated at safety extra-low voltage and having internal circuits which operate at a voltage other than safety extra-low voltage, are not included in the classification and are subject to additional requirements; these requirements are under consideration.

20. **Une très basse tension** est une tension fournie par une source à l'intérieur de l'outil et, quand l'outil fonctionne sous sa tension nominale, qui ne dépasse pas 42 V entre conducteurs et entre conducteurs et terre, ou, pour une alimentation triphasée, qui ne dépasse pas 24 V entre conducteurs et neutre, le circuit à très basse tension étant seulement séparé des autres circuits par une isolation principale.

21. **Une très basse tension de sécurité** est une tension nominale ne dépassant pas 42 V entre conducteurs et entre conducteurs et terre ou, pour les alimentations triphasées, 24 V entre conducteurs et neutre, la tension à vide ne dépassant pas 50 V et 29 V respectivement.

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.

Les limites de tension spécifiées sont établies en considérant que le transformateur de sécurité est alimenté sous sa tension primaire nominale.

La valeur en courant continu est à l'étude.

La limitation aux tensions inférieures à 50 V en courant alternatif devrait être spécifiée dans les normes particulières de la CEI, surtout lorsqu'il s'agit du contact direct avec les parties actives.

La séparation du réseau au moyen d'une impédance de protection est exclue.

22. **Un transformateur de sécurité** est un 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 des circuits de distribution, un outil ou un autre équipement à une très basse tension de sécurité.

23. **La charge normale** est la charge qui doit être appliquée à l'outil pour que les contraintes qui lui sont imposées correspondent à celles qui se produisent dans les conditions normales d'emploi, compte tenu des indications éventuelles relatives à un service temporaire ou intermittent et, sauf spécification contraire, les éléments chauffants éventuels étant mis en service comme en usage normal.

La charge normale est basée sur la tension nominale ou sur la limite supérieure de la plage nominale de tensions.

24. **La durée nominale de fonctionnement** est la durée de fonctionnement assignée à l'appareil par le fabricant.

25. **Le service continu** correspond à un fonctionnement sous la charge normale pendant une durée illimitée.

26. **Le service temporaire** correspond à un 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.

27. **Le service intermittent** correspond à une 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.

28. **Une partie fixée à demeure** est une partie qui ne peut être enlevée qu'à l'aide d'un outil.

29. **Une partie amovible** est une partie qui peut être enlevée sans l'aide d'un outil.

30. **Un coupe-circuit thermique** est un dispositif qui limite, en fonctionnement anormal, la température d'un outil, ou de parties de celui-ci, par l'ouverture automatique du circuit ou par réduction du courant, et qui est construit de façon que son réglage ne puisse pas être modifié par l'utilisateur.

20. **Extra-low voltage** denotes a voltage supplied from a source within the tool and, when the tool is operated at its rated voltage, not exceeding 42 V between conductors and between conductors and earth or, for three-phase supply, not exceeding 24 V between conductors and neutral, the extra-low voltage circuit being separated from other circuits by basic insulation only.

21. **Safety extra-low voltage** denotes a nominal voltage not exceeding 42 V between conductors and between conductors and earth or, for three-phase supply, not exceeding 24 V between conductors and neutral, the no-load voltage not exceeding 50 V and 29 V respectively.

When safety extra-low voltage is obtained from the supply mains, it must be through a safety isolating transformer or a convertor with separate windings.

The voltage limits specified are based on the assumption that the safety isolating transformer is operated at its rated supply voltage.

The d.c. value is under consideration.

Limitations to voltages lower than 50 V a.c. should be specified in the particular IEC standards, especially when direct contact with live parts is involved.

Separation from the mains by protective impedance is excluded.

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

23. **Normal load** denotes the load to be applied to a tool so that the stress imposed corresponds to that occurring under normal conditions of use, any marking of short-time or intermittent operation being observed and, unless otherwise specified, heating elements, if any, being operated as in normal use.

The normal load is based on the rated voltage or on the upper limit of the rated voltage range.

24. **Rated operating time** denotes the operating time assigned to the tool by the manufacturer.

25. **Continuous operation** denotes operation under normal load for an unlimited period.

26. **Short-time operation** denotes 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 room temperature.

27. **Intermittent operation** denotes 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.

28. **Non-detachable part** denotes a part which can only be removed with the aid of a tool.

29. **Detachable part** denotes a part which can be removed without the aid of a tool.

30. **Thermal cut-out** denotes a device which, during abnormal operation, limits the temperature of a tool, or of parts of it, by automatically opening the circuit or by reducing the current, and which is so constructed that its setting cannot be altered by the user.

31. **Un coupe-circuit thermique sans réenclenchement automatique** est un coupe-circuit thermique qui nécessite une manœuvre à la main ou le remplacement d'un élément pour rétablir le courant.

32. **La ligne de fuite** est le plus court chemin entre deux parties conductrices, ou entre une partie conductrice et la surface-frontière de l'outil, mesuré le long de la surface de l'isolant.

33. **La distance dans l'air** est le plus court trajet entre deux parties conductrices, ou entre une partie conductrice et la surface-frontière de l'outil, mesuré dans l'air.

La surface-frontière de l'outil est la surface externe de l'enveloppe, considérée comme si une feuille métallique était appliquée sur les surfaces accessibles en matière isolante.

34. **La coupure sur tous les pôles** est, pour les outils monophasés à courant alternatif, et pour les outils à courant continu, la déconnexion des deux conducteurs d'alimentation par une seule manœuvre ou, pour les outils raccordés à plus de deux conducteurs d'alimentation, la déconnexion de tous les conducteurs d'alimentation excepté le conducteur de mise à la terre, par une seule manœuvre.

Le conducteur de mise à la terre n'est pas un conducteur d'alimentation.

35. **Une partie ou une surface accessible** est une partie ou une surface qui peut être touchée avec le doigt d'épreuve représenté sur la figure 1, page 122; dans les parties métalliques accessibles sont incluses toutes les autres parties métalliques qui sont en contact électrique avec de telles parties.

36. **La masse** inclut toutes les parties métalliques accessibles, les axes des poignées, boutons et organes analogues, et une feuille métallique en contact avec toutes les surfaces en matière isolante; elle n'inclut pas les parties métalliques inaccessibles.

3. Prescription générale

- 3.1 Les outils doivent être prévus et construits de façon qu'en usage normal leur fonctionnement soit sûr et que les personnes ou l'entourage ne puissent pas être mis en danger, même en cas d'un emploi négligent pouvant survenir en service normal.

La vérification consiste, en général, à effectuer la totalité des essais applicables.

4. Généralités sur les essais

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

- 4.2 *Sauf spécification contraire, les essais sont effectués sur un seul échantillon en l'état de livraison, qui doit satisfaire à tous les essais le concernant.*

S'il semble évident à partir de la conception de l'outil qu'un essai particulier n'est pas applicable, cet essai n'est pas effectué.

Si l'outil est prévu pour plusieurs tensions d'alimentation, à la fois pour les courants alternatif et continu, pour différentes vitesses, etc., il peut être exigé plus d'un échantillon.

Si l'essai du paragraphe 11.6 doit être effectué, des échantillons supplémentaires sont nécessaires.

S'il est nécessaire de démonter un outil de la classe II pour certains essais, un échantillon supplémentaire est nécessaire.

L'essai d'éléments constitutifs peut nécessiter le dépôt d'échantillons supplémentaires de ces éléments. Lorsqu'il est nécessaire de soumettre de tels échantillons, ceux-ci doivent être présentés en même temps que l'outil.

31. **Non-self-resetting thermal cut-out** denotes a thermal cut-out which requires resetting by hand, or replacement of a part, in order to restore the current.

32. **Creepage distance** denotes the shortest path between two conductive parts, or between a conductive part and the bounding surface of the tool, measured along the surface of the insulating material.

33. **Clearance** denotes the shortest distance between two conductive parts, or between a conductive part and the bounding surface of the tool, measured through air.

The bounding surface of the tool is the outer surface of the enclosure, considered as though metal foil were pressed into contact with accessible surfaces of insulating material.

34. **All-pole disconnection** denotes, for single-phase a.c. tools and for d.c. tools, disconnection of both supply conductors by a single switching action or, for tools to be connected to more than two supply conductors, disconnection of all supply conductors, except the earthed (grounded) conductor, by a single switching action.

The protective earthing conductor is not a supply conductor.

35. **Accessible part** or **accessible surface** denotes a part or surface which can be touched by means of the standard test finger shown in Figure 1, page 122. For accessible metal parts, it includes any other metal which is in electrical contact with such parts.

36. The term **body** includes all accessible metal parts, shafts of handles, knobs, grips and the like and metal foil in contact with all surfaces of insulating material; it does not include inaccessible metal parts.

3. General requirement

- 3.1 Tools shall be so designed and constructed that in normal use they function safely so as to cause no danger to persons or surroundings, even in the event of such careless use as may occur in normal service.

In general, compliance is checked by carrying out all the relevant tests.

4. General notes on tests

- 4.1 *Tests according to this standard are type tests.*
- 4.2 *Unless otherwise specified, the tests are made on a single sample as delivered, which shall withstand all the relevant tests.*

If it is evident from the design of the tool that a particular test is not applicable, this test is not made.

If the tool is designed for different supply voltages, for both a.c. and d.c., for different speeds, etc., more than one sample may be required.

If the test of Sub-clause 11.6 has to be made, additional samples are required.

If it is necessary to dismantle a Class II tool for the relevant tests, one additional sample is required.

The testing of components may necessitate the submission of additional samples of these components. When the submission of such samples is necessary, they should be submitted together with the tool.

- 4.3 *Sauf spécification contraire, les essais sont effectués dans l'ordre des articles de la première partie.*

Si, conformément à l'article 13, les niveaux de perturbation doivent être mesurés, ces mesures seront effectuées immédiatement après les essais de l'article 8.

Avant de commencer les essais, l'outil est alimenté sous la tension nominale ou à la limite supérieure de la plage nominale de tensions pour vérifier qu'il est en état de fonctionnement.

- 4.4 *Les essais sont effectués, l'outil ou toute partie amovible de celui-ci étant placé dans la position la plus défavorable qui peut se présenter en usage normal.*

- 4.5 *Si les résultats des essais sont influencés par la température ambiante, la température de la salle d'essais est, en général, maintenue à 20 ± 5 °C. Si, toutefois, la température atteinte par une partie quelconque est limitée par un dispositif sensible à la température, ou est influencée par la température à laquelle un changement d'état intervient, par exemple la température de l'eau bouillante, la température de la salle d'essais est, en cas de doute, maintenue à 23 ± 2 °C.*

- 4.6 *Les outils pour courant alternatif seulement sont essayés en courant alternatif, à la fréquence nominale, si elle est indiquée; ceux pour courant continu seulement sont essayés en courant continu, et ceux pour courants alternatif et continu sont essayés avec l'alimentation la plus défavorable.*

Les outils pour courant alternatif ne portant pas d'indication de la fréquence nominale ou portant l'indication d'une plage de fréquences de 50 Hz à 60 Hz doivent être essayés soit à 50 Hz, soit à 60 Hz, en appliquant la fréquence nationale.

Les outils portant l'indication d'une plage nominale de fréquences autre que 50 Hz à 60 Hz sont essayés à la fréquence la plus défavorable de la plage.

Les outils prévus pour plus d'une tension nominale sont essayés sous la tension la plus défavorable.

Sauf spécification contraire, les outils qui sont prévus pour une ou plusieurs plages nominales de tensions sont essayés sous la tension la plus défavorable des plages en question.

Lorsqu'il est spécifié pour des outils portant l'indication d'une plage nominale de tensions que la tension d'alimentation est égale à la tension nominale multipliée par un facteur, la tension d'alimentation est égale à:

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

Lorsqu'il est fait référence à la puissance nominale maximale ou minimale, il est entendu par là la puissance nominale correspondant à la limite supérieure ou inférieure respectivement de la plage nominale de tensions.

Lors des essais d'outils pour courant continu seulement, on tient compte de l'influence possible de la polarité sur le fonctionnement des outils.

Si l'outil est prévu pour plusieurs tensions nominales ou plusieurs plages nominales de tensions, il peut être nécessaire d'effectuer certains essais aux valeurs minimale, moyenne et maximale des tensions nominales ou de la plage nominale de tensions pour déterminer la tension la plus défavorable.

- 4.7 *Les outils pour lesquels sont prévus en variante d'autres éléments chauffants ou accessoires sont essayés conformément à la section concernée de la deuxième partie avec les éléments*

4.3 Unless otherwise specified, the tests are carried out in the order of the clauses of Part 1.

If, according to Clause 13, the interference levels are to be measured, these measurements will be made immediately after the tests of Clause 8.

Before testing is started, the tool is operated at rated voltage or at the lower limit of the rated voltage range in order to verify that it is in working order.

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

4.5 If the test results are influenced by the temperature of the ambient air, the room temperature is, in general, maintained at 20 ± 5 °C. If, however, the temperature attained by any part is limited by a temperature sensitive device, or is influenced by the temperature at which a change of state occurs, for example, the temperature of boiling water, the room temperature is, in case of doubt, maintained at 23 ± 2 °C.

4.6 Tools for a.c. only are tested with a.c., at rated frequency, if marked; those for d.c. only are tested with d.c. 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 national frequency.

Tools marked with a rated frequency range other than 50 Hz to 60 Hz are tested at the most unfavourable frequency within the range.

Tools designed for more than one rated voltage are tested at the most unfavourable voltage.

Unless otherwise specified, tools designed for one or more rated voltage ranges are tested at the most unfavourable voltage within the relevant range.

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.

Where reference is made to maximum or minimum rated input, the rated input related to the upper limit or lower limit respectively of the rated voltage range is meant.

When testing tools for d.c. only, the possible influence of polarity on the operation of the tools is taken into consideration.

If the tool is designed for 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.

4.7 Tools for which alternative heating elements or accessories are available are tested in accordance with the relevant section of Part 2, with those elements or accessories which give

ou accessoires utilisés qui donnent les résultats les plus défavorables, dans la mesure où les éléments ou accessoires utilisés répondent aux spécifications du fabricant de l'outil.

- 4.8 *Si, en usage normal, 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 et sont essayés conformément à la Publication 335-1 de la CEI.*

- 4.9 *Sauf indication contraire, les outils pourvus d'un dispositif de réglage ou d'un dispositif analogue sont essayés ces dispositifs étant réglés sur la position la plus défavorable, si le réglage peut être modifié par l'utilisateur.*

Si l'organe de réglage du dispositif est accessible sans l'aide d'un outil, ce paragraphe s'applique, que le réglage puisse être modifié à la main ou à l'aide d'un outil; si l'organe de réglage n'est pas accessible sans l'aide d'un outil, ce paragraphe ne s'applique que si le réglage peut être modifié à la main.

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

- 4.10 *Lorsque les conditions de charge normale sont spécifiées dans la deuxième partie, l'outil est soumis à une charge conforme à ces conditions, sans tenir compte des indications éventuelles relatives à un service temporaire ou intermittent, à moins qu'il ne soit évident d'après la construction de l'outil que ces conditions ne se produiront pas en usage normal.*

Lorsque les conditions de charge normale ne sont pas spécifiées dans la deuxième partie, l'outil est soumis à une charge conforme 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 nominale soit atteinte.

Pour les accessoires ayant une fonction comprise dans le domaine d'application d'une des sections de la deuxième partie, les essais sont effectués conformément à cette section.

Pour les autres accessoires, 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 nominale soit atteinte.

Les dispositifs de commande électroniques de vitesse sont réglés à la vitesse la plus élevée.

L'introduction des essais à effectuer à des réglages différents est à l'étude.

- 4.11 *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.*
- 4.12 *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.*
- 4.13 *Dans le cadre des essais indiqués aux articles 8, 15, 23 et 25, les parties séparées des parties actives par une double isolation ou une isolation renforcée sont considérées comme n'étant pas susceptibles d'être mises sous tension en cas de défaut d'isolement; la connexion des parties métalliques accessibles à une borne de terre ou à un contact de terre ne supprime pas la nécessité d'effectuer ces essais.*
- 4.14 *Si des outils de la classe I comprennent des parties conductrices accessibles qui ne sont pas raccordées à une borne de terre et ne sont pas séparées des parties actives par une partie*

the most unfavourable results, provided that the elements or accessories used are within the tool manufacturer's specification.

- 4.8 *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, and tested according to IEC Publication 335-1.*

- 4.9 *Unless otherwise specified, tools provided with a regulating device or a similar control are tested with these controls adjusted to their most unfavourable setting, if the setting can be altered by the user.*

If the adjusting means of the control is accessible without the aid of a tool, this sub-clause 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, this sub-clause applies only if the setting can be altered by hand.

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

- 4.10 *When the conditions of normal load are specified in Part 2, the tool is loaded according to these conditions, irrespective of any marking of short-time or intermittent operation, unless it is evident from the design of the tool that these conditions will not occur in normal use.*

When the conditions of normal load are not specified in Part 2, the tool is loaded according to the manufacturer's instructions; in the absence of such instructions, the tool is operated continuously at a load such that rated input is attained.

For accessories performing a function which is within the scope of one of the sections of Part 2, the tests are made in accordance with that section.

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

Electronic speed control devices are set for the highest speed.

The introduction of tests to be made at other settings is under consideration.

- 4.11 *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.*

- 4.12 *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.*

- 4.13 *For the purpose of Clauses 8, 15, 23 and 25, parts separated from live parts by double insulation or reinforced insulation are not regarded as likely to become live in the event of an insulation fault; connection of accessible metal parts to an earthing terminal or earthing contact does not remove the necessity for carrying out these tests.*

- 4.14 *If Class I tools have accessible conductive parts which are not connected to an earthing terminal and are not separated from live parts by an intermediate metal part which is*

métallique intermédiaire qui est raccordée à une borne de terre, ces parties doivent être vérifiées suivant les prescriptions applicables aux outils de la classe II.

- 4.15 *Sauf spécification contraire, si des outils de la classe I ou de la classe II comprennent des parties alimentées en très basse tension de sécurité, celles-ci doivent être vérifiées suivant les prescriptions applicables aux outils de la classe III.*
- 4.16 *Pour les outils comportant des circuits électroniques, voir l'annexe B.*
- 4.17 Des essais de série sont actuellement à l'étude.

5. Caractéristiques nominales

- 5.1 La valeur maximale de la tension nominale est:

250 V pour les outils pour courant continu;

440 V pour tous les autres outils.

Pour les outils de la classe III, les valeurs préférentielles de tension nominale sont 24 V et 42 V.

La vérification est effectuée par examen des marques et indications.

Les prescriptions de la présente norme sont établies en considérant qu'en usage normal la tension entre phase et terre ne dépasse pas 254 V.

6. Classification

Les outils sont classés:

- 6.1 D'après la protection contre les chocs électriques en:

- outils de la classe I;
- outils de la classe II;
- outils de la classe III.

- 6.2 D'après le degré de protection contre l'humidité en:

- outils ordinaires;
- outils protégés contre les projections d'eau;
- outils étanches à l'immersion.

Les numéros de classe sont destinés, non pas à rendre compte du niveau de sécurité de l'outil, mais uniquement à indiquer comment la sécurité est obtenue.

Si des outils de la classe III sont vendus avec un transformateur de sécurité séparé pour alimentation au réseau, leur classification n'est pas modifiée.

7. Marques et indications

- 7.1 Les outils doivent porter les indications suivantes:

- la ou les tensions nominales ou la ou les plages nominales de tensions, en volts;

connected to an earthing terminal, such parts are checked for compliance with the appropriate requirements specified for Class II tools.

4.15 *Unless otherwise specified, 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.*

4.16 *For tools incorporating electronic circuits, see Appendix B.*

4.17 Routine tests are at present under consideration.

5. Rating

5.1 The maximum rated voltage is:

250 V for d.c. tools;

440 V for other tools.

For Class III tools, the preferred values of the rated voltage are 24 V and 42 V.

Compliance is checked by inspection of the marking.

The requirements of this standard are based on the assumption that in normal use the voltage between the supply lines and earth does not exceed 254 V.

6. Classification

Tools are classified:

6.1 According to protection against electric shock:

- Class I tools;
- Class II tools;
- Class III tools.

6.2 According to degree of protection against moisture:

- ordinary tools;
- splash-proof tools;
- watertight tools.

The class numbers are not intended to reflect the safety level of the tools, but only the means by which the safety is obtained.

If Class III tools are sold with a separate safety isolating transformer for their supply from the mains, their classification is not altered.

7. Marking

7.1 Tools shall be marked with:

- rated voltage(s) or rated voltage range(s), in volts;

- le symbole pour la nature du courant, s'il y a lieu;
- la fréquence nominale ou la plage nominale de fréquences, en hertz, à moins que l'outil ne soit prévu pour fonctionner en courant continu, ou en courant alternatif, 50 Hz et 60 Hz;
- la puissance nominale (si elle dépasse 25 W) en watts ou en kilowatts, ou le courant nominal en ampères;
- le nom du fabricant, la marque de fabrique ou d'identification;
- le numéro du modèle ou la référence du type;
- la durée nominale de fonctionnement, ou la durée nominale de fonctionnement et la durée nominale de repos, en heures, minutes, ou secondes, s'il y a lieu;
- le symbole pour la classe II, pour les outils de la classe II seulement;
- le symbole pour le degré de protection contre l'humidité, s'il y a lieu.

Les outils à couplage étoile-triangle doivent porter clairement l'indication des deux tensions nominales (par exemple 220 Δ /380 Y).

La puissance nominale ou le courant nominal indiqué sur l'outil est la puissance maximale totale ou le courant maximal total qui peut être en circuit simultanément.

Si un outil est muni d'éléments constitutifs qui peuvent être choisis en variante à l'aide d'un dispositif de commande, la puissance nominale est celle qui correspond à la charge maximale possible.

Des indications supplémentaires sont admises, pourvu qu'elles ne donnent pas lieu à confusion.

Si le moteur d'un outil porte des indications séparées, les indications de l'outil et celles du moteur doivent être telles qu'il ne puisse y avoir de doute quant aux caractéristiques nominales de l'outil et à l'identité du fabricant de celui-ci.

- 7.2 Les outils pour service temporaire ou service intermittent doivent porter respectivement l'indication de la durée nominale de fonctionnement ou de la durée nominale de repos, à moins que la durée de fonctionnement ne soit limitée par la construction de l'outil ou qu'elle ne corresponde à la description de la charge normale donnée dans la deuxième partie.

Les indications relatives au service temporaire ou au service intermittent doivent correspondre à l'usage normal.

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

- 7.3 Pour les outils avec éléments chauffants incorporés, les marques et indications complètes pour les éléments chauffants, prescrites dans la Publication 335-1 de la CEI doivent, en outre, figurer sur la plaque signalétique de l'outil.

- 7.4 Si l'outil est prévu pour être adapté à différentes tensions nominales ou à différentes puissance nominales, la tension ou la puissance à laquelle l'outil est réglé doit pouvoir être facilement et clairement distinguée.

Cette prescription 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 prescription est jugée satisfaite si la tension nominale, ou la puissance nominale pour laquelle l'outil est réglé, peut être déterminée à partir d'un schéma de connexions fixé sur l'outil; le schéma de connexions peut se trouver sur la face interne d'un couvercle que l'on doit enlever pour raccorder les conducteurs d'alimentation. Ce schéma peut figurer sur un carton qui est rivé au couvercle, ou sur une feuille de papier ou une étiquette analogue fixée au couvercle par un adhésif, mais il ne doit pas être porté sur une étiquette attachée sommairement à l'outil.

- symbol for nature of supply, if applicable;
- rated frequency or rated frequency range, in hertz, unless the tool is designed for d.c. only or for a.c. of both 50 Hz and 60 Hz;
- rated input (if greater than 25 W) in watts or kilowatts, or rated current, in amperes;
- manufacturer's name, trade mark or identification mark;
- manufacturer's model or type reference;
- rated operating time, or rated operating time and rated resting time, in hours, minutes or seconds, if applicable;
- symbol for Class II construction, for Class II tools only;
- symbol for degree of protection against moisture, if applicable.

Tools for star-delta connection should be clearly marked with the two rated voltages (e.g. 200 Δ /380 Y).

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 is that corresponding to the highest loading possible.

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

If the motor of a tool is marked separately, the marking of the tool and that of the motor should be such that there can be no doubt with regard to the rating and manufacturer of the tool itself.

- 7.2 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 or by the description of normal load given in Part 2.

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.

- 7.3 For tools with heating elements incorporated, the complete marking for heating elements required in IEC Publication 335-1 shall, in addition, be given on the marking plate of the tool.

- 7.4 If the tool can be adjusted to suit different rated voltages or different rated inputs, the voltage or input to which the tool is adjusted shall be easily and 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 deemed to be met if the rated voltage or the rated input 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. This diagram may be on a card which is riveted to the cover, or on a paper or similar label secured to the cover by an adhesive, but it must not be on a label loosely attached to the tool.

- 7.5 Pour les outils portant l'indication de plusieurs tensions nominales ou de plusieurs plages nominales de tensions, la puissance nominale doit être indiquée pour chacune de ces tensions ou de ces plages, si elle dépasse 25 W.

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

- 7.6 Lorsqu'il est fait usage de symboles, on doit utiliser:

V	pour volts
A	pour ampères
Hz	pour hertz
W	pour watts
kW	pour kilowatts
μ F	pour microfarads
l	pour litres
kg	pour kilogrammes
N/cm ²	pour newtons par centimètre carré
Pa	pour pascals
h	pour heures
min	pour minutes
s	pour secondes
	pour courant alternatif
3 	pour courant alternatif triphasé
3N 	pour courant alternatif triphasé avec neutre
	pour courant continu
n_0	pour vitesse à vide
	construction de la classe II
	(une goutte dans un triangle) pour la protection contre les projections d'eau
	(deux gouttes) pour l'étanchéité à l'immersion
.../min	pour tours ou va et vient par minute

Le symbole pour la nature du courant doit être placé aussitôt après l'indication de la tension nominale.

Les dimensions du symbole pour 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 la classe II doit être placé de façon qu'il soit évident qu'il constitue une partie des renseignements techniques et ne soit pas susceptible d'être confondu avec toute autre marque et indication.

Une révision des symboles relatifs aux types de construction pour la protection contre l'humidité est à l'étude.

- 7.7 Les bornes prévues exclusivement pour le conducteur neutre doivent être désignées par la lettre N.

Les bornes de terre doivent être désignées par le symbole .

- 7.5 For tools marked with more than one rated voltage or rated voltage range, the rated input for each of these voltages or ranges shall be marked, if greater than 25 W.

The upper and lower limits of the rated 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 input may be related to the mean value of this range.

- 7.6 When symbols are used, they shall be as follows:

V	volts
A	amperes
Hz	hertz
W	watts
kW	kilowatts
μ F	microfarads
l	litres
kg	kilogrammes
N/cm ²	newtons per square centimetre
Pa	pascals
h	hours
min	minutes
s	seconds
	alternating current
3 	three-phase alternating current
3N 	three-phase alternating current with neutral
	direct current
n_0	no load speed
	Class II construction
 (one drop in a triangle)	splash-proof construction
 (two drops)	watertight construction
.../min	revolutions or reciprocations per minute

The symbol for nature of supply shall be placed next to the marking for rated voltage.

The dimensions of the symbol for Class II construction 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 construction 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.

A revision of the symbols for the types of construction with regard to protection against moisture is under consideration.

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

Earthing terminals shall be indicated by the symbol .

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

- 7.8 Les outils dont l'alimentation nécessite plus de deux conducteurs actifs doivent comporter un schéma des connexions, fixé à l'outil, à moins que le raccordement correct ne soit évident.

Le raccordement correct est considéré comme évident si les bornes des conducteurs d'alimentation sont désignées 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, le schéma de câblage devrait indiquer la façon de réaliser la connexion des enroulements.

Le schéma de raccordement peut être celui auquel il est fait référence au paragraphe 7.4.

- 7.9 Sauf si cela est manifestement superflu, les interrupteurs 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 être, autant que possible, compréhensibles sans la connaissance des langues, des normes nationales, etc.

- 7.10 Un bouton-poussoir ne doit être de couleur rouge que s'il sert à ouvrir le circuit à commander et n'a pas d'autre fonction.

Cette prescription ne s'applique pas aux boutons-poussoirs servant à verrouiller l'interrupteur.

Pour les outils qui, en démarrant de façon imprévue, sont susceptibles de présenter un danger, la position «ouvert» de l'interrupteur doit être indiquée, à moins que cette position ne soit évidente; l'indication, si elle est exigée, doit être le chiffre 0.

Le chiffre 0 ne doit être employé pour aucune autre indication.

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

- 7.11 Les dispositifs de réglage et les dispositifs analogues, destinés à être réglés pendant le fonctionnement 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.

S'il est fait usage de chiffres pour la désignation des différentes positions, la position «ouvert» doit être désignée par le chiffre 0 et la position correspondant à une charge, une puissance, une vitesse, etc., plus élevées, doit être désignée par un chiffre plus élevé.

La première prescription ne s'applique pas aux dispositifs de réglage pourvus d'un moyen de réglage si sa position «complètement fermé» est opposée à sa position «ouvert».

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.

- 7.12 Les outils pourvus de dispositifs de réglage électroniques doivent soit porter une indication spéciale, soit être accompagnés d'une notice donnant les instructions nécessaires pour l'usage de l'outil.

- 7.13 Les notices doivent être rédigées dans la ou les langue(s) officielle(s) du pays dans lequel l'outil est destiné à être vendu.

Lorsqu'il est fait usage de symboles, on doit utiliser ceux indiqués dans la présente norme.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 7.1 à 7.13 est effectuée par examen.

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

- 7.8 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.

The connection diagram may be that referred to in Sub-clause 7.4.

- 7.9 Unless it is obviously unnecessary, switches shall be marked or placed so 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.

- 7.10 A push-button shall be coloured red only if it serves to open the circuit to be controlled and has no other function.

This requirement does not apply to push-buttons used for locking the mains switch.

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 0.

The figure 0 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.

- 7.11 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.

If figures are used for indicating the different positions, the “off” position shall be indicated by the figure 0 and the position for a greater output, input, speed, etc., shall be indicated by a higher figure.

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

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

- 7.12 Tools provided with electronic regulating devices shall either have a special marking or be accompanied by an instruction sheet giving the necessary instructions for the use of the tool.

- 7.13 Instruction sheets shall be written in the official language(s) of the country in which the tool is to be sold.

Where symbols are used, they shall be those indicated in this standard.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 7.1 to 7.13 is checked by inspection.

7.14 Les marques et indications doivent être facilement lisibles et durables.

Les marques et indications spécifiées aux paragraphes 7.1 à 7.12 doivent être portées sur une partie principale de l'outil de telle façon qu'elles puissent être distinguées facilement quand l'outil est prêt à l'usage.

Provisoirement, les étiquettes auto-adhésives collées dans des enfoncements dans la masse de l'outil, sont admises pour les outils ordinaires.

Les marques et indications pour les interrupteurs, thermostats, coupe-circuit thermiques et autres dispositifs de commande doivent être portées au voisinage de ces éléments constitutifs; elles ne doivent pas être placées sur des parties amovibles si celles-ci peuvent être remises en place de telle sorte que les marques et indications deviennent erronées.

La vérification consiste à effectuer un examen et à frotter les marques et indications à la main pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'eau et à nouveau pendant 15 s avec un chiffon imbibé d'essence.

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

Une révision de l'essai pour vérifier la durabilité des marques et indications et des prescriptions pour des plaques signalétiques collées, sont à l'étude.

8. Protection contre les chocs électriques

- 8.1 Les outils doivent être construits et enfermés de façon que soit assurée une protection suffisante contre les contacts accidentels avec des parties actives et, pour les outils de la classe II, avec des parties métalliques séparées des parties actives par une isolation principale seulement, même après enlèvement des parties amovibles.

Les propriétés isolantes des vernis, de l'émail, du papier ordinaire, du coton, d'une pellicule d'oxyde sur des parties métalliques, des perles isolantes et de la matière de remplissage ne doivent pas être considérées comme assurant la protection requise contre les contacts accidentels avec des parties actives.

L'enveloppe de l'outil ne doit pas comprendre d'ouvertures autres que les ouvertures nécessaires à l'utilisation et au fonctionnement de l'outil donnant accès aux parties actives et, pour les outils de la classe II, aux parties séparées des parties actives par une isolation principale seulement.

Sauf spécification contraire, les parties fonctionnant à une très basse tension de sécurité, inférieure ou égale à 24 V, ne sont pas considérées comme des parties actives.

La vérification est effectuée par examen et, si nécessaire, par un essai au moyen du doigt d'épreuve représenté sur la figure 1, page 122.

De plus, les ouvertures dans les outils de la classe II et les ouvertures dans les outils de la classe I, autres que celles dans des parties métalliques reliées à une borne de terre ou à un contact de terre, sont essayées au moyen de la broche d'essai représentée sur la figure 2, page 122.

Après enlèvement des parties amovibles, le doigt d'épreuve et la broche d'essai sont appliqués dans toutes les positions possibles, le doigt d'épreuve étant appliqué sans force appréciable et la broche d'essai avec une force de 10 N.

7.14 Marking shall be easily legible and durable.

Marking specified in Sub-clauses 7.1 to 7.12 shall be on a main part of the tool in such a way that it is clearly discernible when the tool is ready for use.

Provisionally, self-adhesive labels glued in recesses in the body of the tool are allowed for ordinary tools.

Marking on, and indications for, switches, thermostats, thermal cut-outs and other control devices shall be placed in the vicinity of these components; they shall not be placed on removable parts if these parts can be replaced in such a way that the marking is misleading.

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.

A revision of the test for checking the durability of the marking and requirements for glued-on marking plates is under consideration.

8. Protection against electric shock

8.1 Tools shall be so constructed and enclosed that there is adequate protection against accidental contact with live parts and, for Class II tools, with metal parts separated from live parts by basic insulation only, even after removal of detachable parts.

The insulating properties of lacquer, enamel, ordinary paper, cotton, oxide film on metal parts, beads and sealing compound shall not be relied upon to give the required protection against accidental contact with live parts.

The enclosure of the tool shall have no openings other than those necessary for the use and working of the tool, giving access to live parts and, for Class II tools, to parts separated from live parts by basic insulation only.

Unless otherwise specified, parts operating at safety extra-low voltage not exceeding 24 V are not considered to be live parts.

Compliance is checked by inspection and by a test with the standard test finger shown in Figure 1, page 122.

In addition apertures in Class II tools and apertures in Class I tools, other than those in metal parts connected to an earthing terminal or earthing contact, are tested with the test pin shown in Figure 2, page 122.

After removal of detachable parts, the test finger and the test pin are applied in every possible position, the test finger being applied without appreciable force and the test pin with a force of 10 N.

Les ouvertures qui ne permettent pas la pénétration du doigt sont en outre essayées au moyen d'un doigt d'épreuve rigide de mêmes dimensions, qui est appliqué avec une force de 50 N; si ce doigt pénètre, l'essai au moyen du doigt représenté sur la figure 1, page 122, est répété, mais la force nécessaire pour enfoncer le doigt dans l'ouverture est appliquée. Un contact éventuel est décelé électriquement.

Il ne doit pas être possible de toucher des parties actives nues 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, avec le doigt d'épreuve. En outre, pour les outils de la classe II, il ne doit pas être possible de toucher les parties actives nues avec la broche d'essai décrite à la figure 2, page 122, ou les parties métalliques séparées des parties actives seulement par l'isolation principale avec le doigt d'épreuve représenté à la figure 1.

Le doigt d'épreuve doit être conçu de façon que chacune des parties articulées puisse être tournée de 90°, par rapport à l'axe du doigt, dans une seule et même direction.

Il est recommandé d'utiliser une lampe pour déceler un contact, la tension étant de 40 V au moins.

Les ouvertures d'aération ne doivent pas être excessivement grandes.

La vérification est effectuée par examen et en essayant d'introduire une bille d'acier ayant 6 mm de diamètre dans les entrées d'admission d'air autres que celles qui sont adjacentes au ventilateur.

La bille ne doit pas pouvoir entrer.

Cette prescription ne signifie pas que les parties actives ne doivent pas être visibles à travers les ouvertures d'aération.

- 8.2 Les axes des boutons, des poignées, des leviers et des organes de manœuvre analogues ne doivent pas être sous tension.

- 8.3 Pour les outils autres que ceux de la classe III, si les poignées ou boutons des organes fonctionnant en tant qu'interrupteurs sont en métal, 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 supplémentaire.

La vérification de la conformité aux prescriptions des paragraphes 8.2 et 8.3 est effectuée par examen.

- 8.4 Pour les outils de la classe II, des 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.

La vérification est effectuée par examen et par les essais spécifiés pour l'isolation supplémentaire.

- 8.5 Les outils destinés à être reliés au circuit d'alimentation au moyen d'une fiche de prise de courant doivent être conçus de façon qu'en usage normal, il n'y ait pas de risque de choc électrique par des condensateurs chargés en cas de contact avec les broches de la fiche.

La vérification est effectuée par l'essai suivant, qui est exécuté dix fois.

L'outil est mis en fonctionnement sous la tension nominale ou sous la limite supérieure de la plage nominale de tensions.

Apertures preventing the entry of the test finger are further tested by means of a straight unjointed test finger of the same dimensions, which is applied with a force of 50 N; if this finger enters, the test with the finger shown in Figure 1, page 122, is repeated, except that the force necessary to push the finger through the aperture is exerted. An electrical contact indicator is used to show contact.

It shall not be possible to touch bare live parts or live parts protected by lacquer, enamel, ordinary paper, cotton, oxide film, beads or sealing compound only, with the test finger. In addition, for Class II tools it shall not be possible to touch bare live parts with the test pin shown in Figure 2, page 122, or to touch metal parts, separated from live parts by basic insulation only; with the test finger shown in Figure 1.

The standard test finger must be so designed that each of the jointed sections can be turned through an angle of 90° with respect to the axis of the finger in the same direction only.

It is recommended that a lamp be used for the indication of contact and that the voltage be not less than 40 V.

Ventilation openings shall not be excessively large.

Compliance is checked by inspection and by trying to insert a steel ball, 6 mm in diameter, through the air-intake openings other than those adjacent to the fan.

The ball shall not enter.

This requirement does not imply that live parts must not be visible through ventilation openings.

8.2 Shafts of operating knobs, handles, levers and the like shall not be live.

8.3 For tools other than those of Class III, handles or knobs of switch-operating means, if of metal, shall either be adequately covered by insulating material, or their accessible parts shall be separated from their shafts or fixings by supplementary insulation.

Compliance with the requirements of Sub-clauses 8.2 and 8.3 is checked by inspection.

8.4 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.

Compliance is checked by inspection and by the tests specified for supplementary insulation.

8.5 Tools intended to be connected to the supply by means of a plug 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.

Compliance is checked by the following test, which is made ten times.

The tool is operated at rated voltage or at the upper limit of the rated voltage range.

L'interrupteur éventuel de l'outil est alors mis dans la position «ouvert» et l'outil est séparé de la source d'alimentation à l'aide de la fiche.

Une seconde après la séparation, la tension entre les broches de la fiche est mesurée à l'aide d'un appareil qui n'affecte pas sensiblement la valeur à mesurer.

Cette tension ne doit pas dépasser 34 V.

Les condensateurs de capacité nominale ne dépassant pas 0,1 μ F ne sont pas considérés comme susceptibles de provoquer un risque de choc électrique.

- 8.6 Les parties assurant la protection contre les chocs électriques doivent avoir une résistance mécanique suffisante et ne doivent pas pouvoir prendre de jeu en usage normal. Il ne doit pas être possible de les enlever sans l'aide d'un outil.

La vérification est effectuée par examen, par un essai à la main et par les essais des articles 16 et 19.

9. Démarrage

- 9.1 Les moteurs doivent démarrer dans toutes les conditions normales de tension susceptibles de se produire en pratique.

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

La vérification consiste à mettre en fonctionnement l'outil, sans charge, dix fois sous une tension égale à 0,85 fois la tension nominale, les dispositifs de réglage éventuels étant réglés comme en usage normal.

Les outils pourvus d'un interrupteur centrifuge ou d'un autre interrupteur automatique de démarrage sont, de plus, mis en fonctionnement dix fois sous une tension égale à 1,1 fois la tension nominale. L'intervalle entre deux démarrages consécutifs est choisi suffisamment long pour empêcher un échauffement excessif.

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

- 9.2 Les dispositifs de protection contre les surcharges ne doivent pas fonctionner dans les conditions normales de démarrage.

La conformité à cette prescription est vérifiée par l'essai du paragraphe 9.1.

10. Puissance et courant

- 10.1 La puissance absorbée par l'outil sous la charge normale, sous la tension nominale, ne doit pas différer de la puissance nominale de plus de:

Puissance nominale (W)	Ecart
Jusqu'à 33,3 inclus	+ 10 W
plus de 33,3 à 150 inclus	+ 30%
plus de 150 à 300 inclus	+ 45 W
au-dessus de 300	+ 15%

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.

This voltage shall not exceed 34 V.

Capacitors having a rated capacitance not exceeding 0.1 μF are not considered to entail a risk of electric shock.

- 8.6 Parts providing protection against electric shock shall have adequate mechanical strength and shall not work loose in normal use. It shall not be possible to remove them without the aid of a tool.

Compliance is checked by inspection, by manual test and by the tests of Clauses 16 and 19.

9. Starting

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

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

Compliance is checked by operating the tool with no load ten times at a voltage equal to 0.85 times rated voltage, regulating devices, if any, being set as in normal use.

Tools provided with a centrifugal or other automatic starting switch are, in addition, operated ten 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.

- 9.2 Overload protection devices shall not operate under normal starting conditions.

The test of Sub-clause 9.1 checks compliance with this requirement.

10. Input and current

- 10.1 The input of the tool at rated voltage and under normal load shall not deviate from the rated input by more than:

Rated input (W)	Deviation
Up to and including 33.3	+10 W
over 33.3 up to and including 150	+30%
over 150 up to and including 300	+45 W
over 300	+15%

La vérification consiste à mesurer la puissance absorbée par l'outil fonctionnant dans les conditions de charge normale sous la tension nominale ou sous la valeur moyenne de la plage de tensions si cette plage ne dépasse pas 10% de cette valeur moyenne.

Pour les outils portant l'indication d'une plage nominale de tensions ayant des limites différant de plus de 10% de la valeur moyenne de la plage, les écarts admissibles s'appliquent pour les deux limites de la plage.

- 10.2 Si l'outil porte l'indication du courant nominal, le courant traversant l'outil sous charge normale ne doit pas dépasser le courant nominal de plus de 15%.

La vérification consiste à mesurer le courant traversant l'outil fonctionnant sous la charge normale et sous la tension nominale ou sous la valeur moyenne de la plage nominale de tensions, si celle-ci ne dépasse pas 10% de sa valeur moyenne, et à la fréquence nominale.

Pour les outils portant l'indication d'une plage nominale de tensions ayant des limites différant de plus de 10% de la valeur moyenne de la plage, les écarts admissibles s'appliquent pour les deux limites de la plage.

11. Echauffements

- 11.1 Les outils ne doivent pas atteindre en usage normal des températures excessives.

La vérification consiste à déterminer les échauffements des différentes parties dans les conditions suivantes:

- 11.2 *L'outil est mis en fonctionnement en air calme, sous la charge normale ou avec le couple nécessaire pour atteindre la puissance nominale, ou dans les conditions de charge spécifiées dans la deuxième partie, suivant la valeur qui donne l'échauffement le plus élevé et sous une tension d'alimentation égale à 0,94 fois la tension nominale, 1,00 fois la tension nominale ou 1,06 fois la tension nominale, suivant la valeur la plus défavorable.*

Le couple est maintenu constant à la valeur relevée pendant le fonctionnement à la tension nominale, ou à la valeur moyenne de la plage nominale de tensions, sous la plus défavorable des trois conditions de charge citées ci-dessus lorsque la tension est réglée à 0,94 ou 1,06 fois la tension nominale ou la valeur moyenne de la plage nominale de tensions.

Lorsque le couple nécessaire pour atteindre la puissance nominale est appliqué, la durée de fonctionnement à choisir est celle spécifiée pour la charge normale.

Les éléments chauffants éventuels sont mis en fonctionnement comme indiqué aux paragraphes 4.7 et 4.8, les conditions étant celles spécifiées à l'article 11 de la Publication 335-1 de la CEI, lorsque l'outil est mis en fonctionnement sous une tension égale à 1,06 fois la tension nominale. Lorsque l'outil est mis en fonctionnement sous une tension égale à 0,94 fois la tension nominale, la puissance absorbée par les éléments chauffants est réduite à 0,90 fois la puissance nominale.

S'il est nécessaire d'effectuer l'essai sous une tension intermédiaire, la puissance absorbée par les éléments chauffants est réglée en proportion.

- 11.3 *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 couples thermoélectriques.*

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

Compliance is checked by measuring the input of the tool operated under normal load at rated voltage or at the mean value of the rated voltage range if the voltage range does not exceed 10% of its mean value.

For tools marked with a rated voltage range having limits differing by more than 10% of the mean value of the range, the permissible deviations apply for both limits of the range.

- 10.2 If the tool is marked with rated current, the current taken by the tool under normal load shall not exceed the rated current by more than 15%.

Compliance is checked by measuring the current taken by the tool operating under normal load conditions, at rated voltage or at the mean value of the rated voltage range, if the voltage range does not exceed 10% of its mean value.

For tools marked with a rated voltage range having limits differing by more than 10% of the mean value of the range, the permissible deviations apply for both limits of the range.

11. Heating

- 11.1 Tools shall not attain excessive temperatures in normal use.

Compliance is checked by determining the temperature rise of the various parts under the following conditions.

- 11.2 *The tool is operated in still air under normal load, or under the torque load necessary to attain rated input or under the loading conditions as specified in Part 2, whichever causes the higher temperature rise, and at a supply voltage equal to 0.94 times rated voltage, 1.00 times rated voltage or 1.06 times rated voltage, whichever is the most unfavourable.*

The torque is kept constant at the value recorded when operating at rated voltage, or at the mean of the rated voltage range, under the most unfavourable of the three loading conditions quoted above while the voltage is adjusted to 0.94 or 1.06 times the rated voltage or mean of the rated voltage range.

When applying the torque load necessary to attain rated input, the operating time to be chosen is that specified for normal load.

Heating elements, if any, are operated as indicated in Sub-clauses 4.7 and 4.8, the conditions being as specified in Clause 11 of IEC Publication 335-1, when the tool is operated at a voltage equal to 1.06 times rated voltage. When the tool is operated at a voltage equal to 0.94 times rated voltage, the input of the heating elements is reduced to 0.90 times rated input.

If it is necessary to make the test at an intermediate voltage, the input of the heating elements is adjusted proportionally.

- 11.3 *Temperature rises of windings are determined by the resistance method unless the windings are non-uniform or it involves severe complications to make the necessary connections for the resistance measurement. In this 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.

Pour la détermination des échauffements des poignées, des boutons, des manettes et des organes analogues, sont prises en considération toutes les parties qui sont saisies en usage normal et, pour les organes en matière isolante, les parties en contact avec du métal chaud.

L'échauffement de l'isolation électrique, autre que celle des enroulements, est déterminé à la surface de l'isolation, aux endroits où un défaut pourrait provoquer un court-circuit, établir un contact entre les parties actives et les 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 au paragraphe 27.1.

11.4 L'outil est mis en fonctionnement:

- pendant la durée nominale de fonctionnement dans le cas des outils pour service temporaire;
- suivant des cycles consécutifs 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 nominales de fonctionnement et de repos;
- jusqu'à obtention de l'état de régime dans le cas des outils pour service continu.

11.5 Pendant l'essai, les coupe-circuit thermiques ne doivent pas fonctionner. Les échauffements ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau suivant, sauf lorsque ceci est permis par le paragraphe 11.6.

La matière de remplissage éventuelle ne doit pas couler.

Parties	Echauffements deg C (K)
Enroulements ¹⁾ et noyaux en contact avec ceux-ci, si l'isolation des enroulements est:	
– en matière de la classe A ²⁾	75 (65)
– en matière de la classe E ²⁾	90 (80)
– en matière de la classe B ²⁾	95 (85)
– en matière de la classe F ²⁾	115
Ambiance des interrupteurs et thermostats portant l'indication des caractéristiques nominales individuelles ³⁾ :	
– non marqués T	30
– marqués T	T–25
Broches des socles de connecteurs:	
– pour conditions très chaudes	130
– pour conditions chaudes	95
– pour conditions froides	40
Enveloppe isolante en caoutchouc ou en polychlorure de vinyle des conducteurs internes et externes y compris les câbles d'alimentation:	
– non marqués T	50 ⁴⁾
– marqués T	T–25 ⁵⁾
Gaine de câble utilisée comme isolation supplémentaire	35
Caoutchouc employé pour des bagues d'étanchéité ou 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
Matières utilisées pour l'isolation autres que celles des conducteurs et des enroulements ⁶⁾ :	
– textiles, papier ou carton imprégnés ou vernis	70
– stratifiés agglomérés avec:	
• des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural	85 (175)
• résine à base d'urée-formaldéhyde	65 (150)

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.

The temperature rise of electrical insulation, other than that of windings, is determined on the surface of the 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 Sub-clause 27.1.

11.4 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.

11.5 During the test, thermal cut-outs shall not operate. The temperature rises shall not exceed the values shown in the following table except as allowed by Sub-clause 11.6.

Sealing compound, if any, shall not flow out.

Parts	Temperature rise deg C (K)
Windings ¹⁾ , and core laminations in contact therewith, if the winding insulation is:	
– of Class A material ²⁾	75 (65)
– of Class E material ²⁾	90 (80)
– of Class B material ²⁾	95 (85)
– of Class F material ²⁾	115
Ambient of switches and thermostats marked with individual ratings ³⁾ :	
– without T-marking	30
– with T-marking	T–25
Pins of appliance inlets:	
– for very hot conditions	130
– for hot conditions	95
– for cold conditions	40
Rubber or polyvinyl chloride insulation of internal and external wiring including power supply cords:	
– without T-marking	50 ⁴⁾
– with T-marking	T–25 ⁵⁾
Cord sheaths used as supplementary insulation	35
Rubber 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
Material used as insulation other than for wires and windings ⁶⁾ :	
– 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)

Parties	Echauffements deg C (K)
– matières moulées:	
• phénol-formaldéhyde à charge cellulosique	85 (175)
• phénol-formaldéhyde à charge minérale	100 (200)
• mélamine-formaldéhyde	75 (150)
• urée-formaldéhyde	65 (150)
– polyester renforcé de fibre de verre	110
– caoutchouc au silicone	145
– polytétrafluoréthylène	265
– mica pur et matériaux en céramique fortement frittés lorsque ces produits sont utilisés comme isolation supplémentaire ou comme isolation renforcée	400
– matières thermoplastiques ¹⁾	—
Bois en général ⁸⁾	65
Surfaces extérieures des condensateurs:	
– avec indication de la température maximale de fonctionnement (T)	T–35
– sans indication de la température maximale de fonctionnement	
• petits condensateurs céramiques pour la réduction des perturbations de la radiodiffusion et de la télévision	50
• autres condensateurs	20
Enveloppe extérieure, sauf les poignées qui sont tenues en usage normal	60
Poignées, boutons, manettes et organes analogues qui, en usage normal, sont tenus de façon continue	
– en métal	30
– en porcelaine ou matière vitrifiée	40
– en matière moulée, caoutchouc ou bois	50
Poignées, boutons, manettes et organes analogues qui, en usage normal, ne sont tenus que pendant de courtes périodes (par exemple des interrupteurs):	
– en métal	35
– en porcelaine ou 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

¹⁾ Pour tenir compte du fait que la température des enroulements des moteurs universels, des relais, des solénoïdes, etc., mesurée aux points accessibles aux couples thermoélectriques est généralement inférieure à la moyenne, 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 des moteurs à courant alternatif, les valeurs qui ne sont pas entre parenthèses s'appliquent dans les deux cas.

En cas de doute, les résultats obtenus par la méthode de variation de résistance sont décisifs.

²⁾ La classification est conforme à la Publication 85 de la CEI: Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils électriques en fonction de leur stabilité thermique en service.

Comme exemples de matières de la classe A, on peut citer:

- le coton, la soie naturelle, la soie artificielle et le papier imprégnés;
- les émaux oléorésineux ou à base de résines polyamides.

Comme exemples de matières de la classe B, on peut citer:

- l'amiante, la fibre de verre, les résines mélamine-formaldéhyde et phénol-formaldéhyde.

Comme exemples de matières de la classe E, on peut citer:

- des résines moulées à charge cellulosique, les stratifiés coton et les stratifiés papier, agglomérés avec des résines mélamine-formaldéhyde, phénol-formaldéhyde ou phénol-furfural;
- les résines polyesters à chaînes transversales, les films de triacétate de cellulose, les films de téréphtalate de polyéthylène;
- les toiles vernies à base de téréphtalate de polyéthylène agglomérées avec des vernis à base de résines alkydes modifiés à l'huile;
- les émaux à base de résines formal-polyvinyle, polyuréthane ou époxyde.

Il n'existe pas de limite recommandée pour les enroulements isolés avec des matières autres que celles de classe A, classe E, classe B ou classe F, mais elles doivent satisfaire aux essais du paragraphe 11.6. Ces essais sont toujours effectués quand les échauffements des enroulements ou des noyaux dépassent 75 deg C (75 K) et lorsqu'il y a des doutes en ce qui concerne la classification de l'isolation des enroulements.

Pour les moteurs entièrement fermés, les limites d'échauffement pour les matières de la classe A, de la classe E et de la classe B peuvent être augmentées de 5 deg C (5 K).

Un moteur entièrement fermé est un moteur construit de façon à empêcher la circulation de l'air entre l'intérieur et l'extérieur de l'enveloppe mais non suffisamment enfermé pour être considéré comme hermétique (airtight).

Parts	Temperature rise deg C (K)
– mouldings of: • phenol-formaldehyde with cellulose fillers • phenol-formaldehyde with mineral fillers • melamine-formaldehyde • urea-formaldehyde – polyester with glass-fibre reinforcement – silicone rubber – polytetrafluoroethylene – pure mica and tightly sintered ceramic material, when such products are used as supplementary or reinforced insulation – thermoplastic material¹⁾	85 (175) 100 (200) 75 (150) 65 (150) 110 145 265 400 —
Wood, in general ⁸⁾	65
Outer surfaces of capacitors:	
– with marking of maximum operating temperature (T) – without marking of maximum operating temperature: • small ceramic capacitors for radio and television interference suppression • other capacitors	T-35 50 20
External enclosure, except handles held in normal use	60
Handles, knobs, grips and the like which, in normal use, are continuously held:	
– of metal – of porcelain or vitreous material – of moulded material, rubber or wood	30 40 50
Handles, knobs, grips and the like which, in normal use, are held for short periods only (e.g. of switches):	
– of metal – of porcelain or vitreous material – of moulded material, rubber or wood	35 45 60
Parts in contact with oil having a flash-point of t °C	t-50
¹⁾ To allow for the fact that the temperature of windings of universal motors, relays, solenoids, etc., measured at points accessible to thermocouples is generally below the average, 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. In case of doubt, the results obtained by means of the resistance method are decisive. ²⁾ The classification is in accordance with IEC Publication 85: Recommendations for the Classification of Materials for the Insulation of Electrical Machinery and Apparatus in Relation to their Thermal Stability in Service. Examples of Class A material are: – impregnated cotton, silk, artificial silk and paper; – enamels based on oleo- or polyamide resins. Examples of Class B material are: – asbestos, glass fibre, melamine formaldehyde and phenol formaldehyde resins. Examples of Class E material are: – mouldings with cellulose fillers, cotton fabric laminates and paper laminates, bonded with melamine-formaldehyde, phenol-formaldehyde or phenol-furfural resins; – cross-linked polyester resins, cellulose triacetate films, polyethylene terephthalate films; – varnished polyethylene terephthalate textile bonded with oil-modified alkyd resin varnish; – enamels based on polyvinylformal, polyurethane or epoxy resins. There is no limit specified for windings insulated with materials other than those of Class A, Class E, Class B or Class F, but they shall withstand the test of Sub-clause 11.6. These tests are always made when the temperature rise of windings or core laminations exceeds 75 deg C (75 K) and where there are doubts with regard to the classification of winding insulation. For totally enclosed motors the temperature rise limits for Class A, Class E, and Class B may be increased by 5 deg C (5 K). A totally enclosed motor is a motor so constructed 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.	

³⁾ T signifie la température maximale de fonctionnement.

Dans le cadre de cet essai, les interrupteurs et les coupe-circuit thermiques, s'ils portent l'indication des caractéristiques nominales individuelles, peuvent être considérés comme ne portant pas d'indication dans ce sens si le fabricant de l'outil le demande.

⁴⁾ Cette limite est applicable aux câbles, cordons et fils conformes aux normes correspondantes de la CEI. Pour les autres, elle peut être différente.

⁵⁾ Cette limite deviendra applicable aussitôt qu'il existera des normes de la CEI relatives aux câbles, cordons et fils à température élevée.

⁶⁾ 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.

⁷⁾ Il n'est pas fixé de limite particulière pour les matières thermoplastiques, qui doivent satisfaire aux essais du paragraphe 28.1 ou 28.2, en vue desquels les échauffements doivent être déterminés.

⁸⁾ La limite concerne la détérioration du bois et elle ne tient pas compte de la détérioration des finis de surface.

S'il est fait usage de ces matières ou d'autres, elles ne doivent pas être soumises à des températures supérieures à leurs possibilités telles qu'elles ont été déterminées par des essais de vieillissement sur ces matières.

Les valeurs du tableau sont basées sur une température ambiante ne dépassant pas habituellement 25 °C, mais pouvant atteindre occasionnellement 35 °C.

Toutefois, les échauffements spécifiés sont basés sur une température ambiante de 25 °C.

En déterminant les échauffements de l'ambiance d'un interrupteur ou d'un thermostat, l'échauffement résultant du courant traversant l'interrupteur ou le thermostat n'est pas pris en considération, pourvu qu'il n'ait pas d'effet sur sa température ambiante.

La valeur de l'échauffement d'un enroulement en cuivre ou en aluminium est calculée à partir des formules:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234,5 + t_1) - (t_2 - t_1) \text{ (pour le cuivre)}$$

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (225,0 + t_1) - (t_2 - t_1) \text{ (pour l'aluminium de qualité conductrice)}$$

où:

Δt est l'échauffement en deg C (K)

R_1 est la résistance au début de l'essai

R_2 est la résistance à la fin de l'essai

t_1 est la température ambiante au début de l'essai en °C

t_2 est la température ambiante à la fin de l'essai en °C

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 variation de la résistance en fonction du temps pour déterminer la résistance au moment de l'ouverture du circuit.

11.6 Si l'échauffement d'un enroulement ou d'un noyau dépasse la valeur spécifiée au paragraphe 11.5, on soumet trois échantillons supplémentaires aux essais suivants:

- 1) L'échauffement des enroulements et des noyaux est déterminé par l'essai du paragraphe 11.2.
- 2) Les échantillons sont alors démontés aussi complètement qu'il est possible sans détériorer aucune partie. Les enroulements et les noyaux sont maintenus pendant 10 jours (240 h) dans une étuve, dont la température dépasse de 80 ± 1 °C l'échauffement déterminé conformément au point 1.

³⁾ *T signifies the maximum operating temperature.*

For the purpose of this test, switches and thermal cut-outs marked with individual ratings may be considered as having no marking in this respect, if requested by the tool manufacturer.

⁴⁾ *This limit applies to cables, cords and wires complying with the relevant IEC standards; for others it may be different.*

⁵⁾ *This limit will become applicable as soon as there are IEC standards for high temperature cables, cords and wires.*

⁶⁾ *The values in parentheses apply, if the material is used for handles, knobs, grips and the like and is in contact with hot metal.*

⁷⁾ *There is no specific limit for thermoplastic material, which must withstand the tests of Sub-clause 28.1 or 28.2, for which purpose the temperature rise must be determined.*

⁸⁾ *The limit is concerned with the deterioration of wood and it does not take into account deterioration of surface finishes.*

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.

The values in the table are based on an ambient temperature not normally exceeding 25 °C but occasionally reaching 35 °C.

However, the temperature rise values are based on an ambient temperature of 25 °C.

In determining the temperature rise of the ambient of a switch or thermostat, the temperature rise resulting from the current through the switch or thermostat is not taken into account, provided it does not influence its ambient temperature.

The value of the temperature rise of a copper or aluminium winding is calculated from the formula:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234.5 + t_1) - (t_2 - t_1) \text{ (for copper)}$$

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (225.0 + t_1) - (t_2 - t_1) \text{ (for electrical conductor grade aluminium)}$$

where:

Δt is the temperature rise in deg C (K)

R_1 is the resistance at the beginning of the test

R_2 is the resistance at the end of the test

t_1 is the room temperature at the beginning of the test in °C

t_2 is the room temperature at the end of the test in °C

At the beginning of the test, the windings are to be at room 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.

11.6 *If the temperature rise of a winding or core lamination exceeds the value specified in Sub-clause 11.5, three additional samples are subjected to the following tests:*

- 1) *The temperature rise of the windings and core laminations is determined by the test of Sub-clause 11.2.*
- 2) *The samples are then dismantled as far as is possible without damaging any part. Windings and core laminations are kept for ten days (240 h) in a heating cabinet, the temperature of which is 80 ± 1 °C in excess of the temperature rise determined according to Item 1.*