

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1010-1**

Première édition
First edition
1990-09

**PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ
GROUP SAFETY PUBLICATION**

**Règles de sécurité pour appareils électriques
de mesurage, de régulation et de laboratoire**

**Partie 1:
Prescriptions générales**

**Safety requirements for electrical equipment
for measurement, control and laboratory use**

**Part 1:
General requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 1010-1: 1990

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles auprès du Bureau Central de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 50: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI), qui se présente sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande. Voir également le dictionnaire multilingue de la CEI.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit tirés du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

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

- la CEI 27: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;*
- la CEI 417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles;*
- la CEI 617: *Symboles graphiques pour schémas;*

et pour les appareils électromédicaux,

- la CEI 878: *Symboles graphiques pour équipements électriques en pratique médicale.*

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit tirés de la CEI 27, de la CEI 417, de la CEI 617 et/ou de la CEI 878, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available from the IEC Central Office.

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
Published yearly
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC 50: *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*, which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field. Full details of the IEV will be supplied on request. See also the IEC Multilingual Dictionary.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV 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 publications:

- IEC 27: *Letter symbols to be used in electrical technology;*
- IEC 417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets;*
- IEC 617: *Graphical symbols for diagrams;*

and for medical electrical equipment,

- IEC 878: *Graphical symbols for electromedical equipment in medical practice.*

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC 27, IEC 417, IEC 617 and/or IEC 878, 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 the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
1010-1**

Première édition
First edition
1990-09

**PUBLICATION GROUPÉE DE SÉCURITÉ
GROUP SAFETY PUBLICATION**

**Règles de sécurité pour appareils électriques
de mesurage, de régulation et de laboratoire**

**Partie 1:
Prescriptions générales**

**Safety requirements for electrical equipment
for measurement, control and laboratory use**

**Part 1:
General requirements**

© CEI 1990 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



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XD**

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

AVA Documents
Document Sharing Hub

Withdrawn

CORRIGENDUM 1

Page 42

Tableau 1

Remplacer la description du symbole 14 par ce qui suit:

Attention

Modifier la note en NOTE 1, et ajouter la nouvelle note suivante:

NOTE 2 – Voir 5.4.1 concernant la prescription selon laquelle la documentation doit contenir un avis sur la nécessité de consulter la documentation.

Page 50

5.4.1 Généralités

Ajouter, au deuxième alinéa, avant la deuxième phrase existante, la nouvelle phrase suivante:

En particulier, il y aura un avis d'avertissement que la documentation appropriée sera consultée dans tous les cas où le symbole 14 est utilisée; cela afin de déceler la nature d'un risque potentiel et de décider quelles actions doivent être prises.

Page 43

Table 1

Replace the description for symbol 14 by the following:

Warning

Modify the note to read NOTE 1, and add the following new note:

NOTE 2 – See 5.4.1 relating to the requirement that documentation shall include a statement about the need to consult documentation.

Page 51

5.4.1 General

Second paragraph, add a new second sentence before the existing second sentence as follows:

In particular, there shall be a statement that documentation needs to be consulted in all cases where symbol 14 is used, in order to find out the nature of any potential hazard and any actions which have to be taken.

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS.....	8
INTRODUCTION.....	10
Articles	
1 Domaine d'application et objet	12
1.1 Domaine d'application.....	12
1.2 Objet.....	14
1.3 Vérification	16
1.4 Conditions d'environnement.....	16
2 Références normatives	16
2.1 Normes CEI	16
2.2 Normes ISO	18
3 Définitions	18
3.1 Appareils et états des appareils	20
3.2 Parties et accessoires	20
3.3 Grandeurs électriques	20
3.4 Essais	22
3.5 Termes de sécurité	22
3.6 Isolation	24
3.7 Coordination de l'isolement	24
3.8 Réseau (de distribution)	24
4 Essais	26
4.1 Généralités	26
4.2 Séquence d'essais	26
4.3 Conditions de référence pour les essais	26
4.4 Essai en CONDITION DE PREMIER DÉFAUT	32
5 Marquage, indications et documentation	40
5.1 Marquage et indications	40
5.2 Avertissements	48
5.3 Durabilité du marquage	48
5.4 Documentation	50
6 Protection contre les chocs électriques	54
6.1 Généralités	54
6.2 Détermination des parties ACCESSIBLES	54
6.3 Limites admissibles pour les parties ACCESSIBLES	56
6.4 Protection en CONDITION NORMALE	64

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
INTRODUCTION	11
 Clause	
1 Scope and object	13
1.1 Scope	13
1.2 Object	15
1.3 Verification	17
1.4 Environmental conditions	17
2 Normative references	17
2.1 IEC standards	17
2.2 ISO standards	19
3 Definitions	19
3.1 Equipment and states of equipment	21
3.2 Parts and accessories	21
3.3 Electrical quantities	21
3.4 Tests	23
3.5 Safety terms	23
3.6 Insulation	25
3.7 Insulation co-ordination	25
3.8 Mains	25
4 Tests	27
4.1 General	27
4.2 Sequence of tests	27
4.3 Reference test conditions	27
4.4 Testing in SINGLE FAULT CONDITION	33
5 Marking and documentation	41
5.1 Marking	41
5.2 Warning markings	49
5.3 Durability of markings	49
5.4 Documentation	51
6 Protection against electric shock	55
6.1 General	55
6.2 Determination of ACCESSIBLE parts	55
6.3 Permissible limits for ACCESSIBLE parts	57
6.4 Protection in NORMAL CONDITION	65

Articles	Pages
6.5 Protection en CONDITION DE PREMIER DÉFAUT	64
6.6 Circuits externes	68
6.7 DISTANCES DANS L'AIR et LIGNES DE FUITE	72
6.8 Essais de rigidité diélectrique	72
6.9 Prescriptions relatives à la construction pour la protection contre les chocs électriques	76
6.10 Raccordement à la source d'alimentation réseau	80
6.11 BORNES	84
6.12 Sectionnement de la source d'alimentation	88
7 Protection contre les risques mécaniques	92
7.1 Généralités	92
7.2 Parties mobiles	92
7.3 Stabilité	92
7.4 Moyens de levage et de transport	94
7.5 Parties éjectées	94
8 Résistance mécanique aux chocs et aux vibrations	96
8.1 Essai de rigidité	96
8.2 Essai de choc au marteau	96
8.3 Essai de vibration	98
8.4 Essai de chute	98
9 Limites de température de l'appareil et protection contre la propagation du feu	100
9.1 Généralités	100
9.2 Essais thermiques	100
9.3 Protectors	104
9.4 Boîtes à BORNES à câbler sur place	104
9.5 Dispositifs de protection contre les surtempératures	104
9.6 Protection contre les surintensités	104
10 Résistance à la chaleur	106
10.1 Intégrité des DISTANCES DANS L'AIR et des LIGNES DE FUITE	106
10.2 Résistance à la chaleur des ENVELOPPES non métalliques	106
10.3 Résistance à la chaleur du matériau isolant	108
11 Résistance à l'humidité et aux liquides	108
11.1 Généralités	108
11.2 Nettoyage	108
11.3 Déversement	110
11.4 Débordement	110
11.5 Fuite de liquide	110
11.6 Appareil sous protection spéciale	112

Clause		Page
6.5	Protection in SINGLE FAULT CONDITION	65
6.6	External circuits	69
6.7	CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES	73
6.8	Dielectric strength tests	73
6.9	Constructional requirements for protection against electric shock	77
6.10	Connection to mains supply source	81
6.11	TERMINALS	85
6.12	Disconnection from supply source	89
7	Protection against mechanical hazards	93
7.1	General	93
7.2	Moving parts	93
7.3	Stability	93
7.4	Provisions for lifting and carrying	95
7.5	Expelled parts	95
8	Mechanical resistance to shock, vibration and impact	97
8.1	Rigidity test	97
8.2	Impact hammer test	97
8.3	Vibration test	99
8.4	Drop test	99
9	Equipment temperature limits and protection against the spread of fire	101
9.1	General	101
9.2	Temperature tests	101
9.3	Guards	105
9.4	Field-wiring TERMINAL boxes	105
9.5	Overtemperature protection devices	105
9.6	Overcurrent protection	105
10	Resistance to heat	107
10.1	Integrity of CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES	107
10.2	Resistance to heat of non-metallic ENCLOSURES	107
10.3	Resistance to heat of insulating material	109
11	Resistance to moisture and liquids	109
11.1	General	109
11.2	Cleaning	109
11.3	Spillage	111
11.4	Overflow	111
11.5	Liquid leakage	111
11.6	Specially protected equipment	113

Articles	Pages
12 Protection contre les radiations, y compris les sources laser, et contre la pression acoustique et ultrasonique	112
12.1 Généralités	112
12.2 Appareils produisant un rayonnement ionisant	112
12.3 Rayonnement ultraviolet	114
12.4 Rayonnement hyperfréquences	114
12.5 Pression acoustique et ultrasonique	114
12.6 Sources laser	114
13 Protection contre les émissions de gaz, les explosions et les implosions	116
13.1 Gaz toxiques et nocifs	116
13.2 Explosion et implosion	116
13.3 Implosion des dispositifs à vide poussé	116
14 Composants	118
14.1 Généralités	118
14.2 Moteurs	118
14.3 Dispositifs de protection contre les surtempératures	120
14.4 Porte-fusibles	120
14.5 Sélecteurs de tension réseau	120
14.6 Composants de HAUTE INTÉGRITÉ	122
Annexes	
A Circuits de mesure de courant ACCESSIBLE	124
B Doigts d'épreuve normalisés	130
C Marteau de choc	134
D Tableaux des DISTANCES DANS L'AIR et LIGNES DE FUITE dans les appareils et sur les cartes imprimées, et tensions d'essai	136
E Indications sur les parties entre lesquelles des prescriptions d'isolement sont spécifiées	152
F Protection contre la propagation du feu	162
G Circuits entre lesquels doit être essayée l'adéquation de l'isolation pour la protection contre le feu	172
H Remarques explicatives sur la classification des appareils électriques en ce qui concerne la protection contre les chocs électriques	174
J Coordination de l'isolement	178
K ESSAIS INDIVIDUELS DE SÉRIE	182
L Bibliographie	184
M Index des termes définis	186

Clause	Page
12 Protection against radiation, including laser sources, and against sonic and ultrasonic pressure	113
12.1 General	113
12.2 Equipment producing ionizing radiation	113
12.3 Ultra-violet radiation	115
12.4 Microwave radiation	115
12.5 Sonic and ultrasonic pressure	115
12.6 Laser sources	115
13 Protection against liberated gases, explosion and implosion	117
13.1 Poisonous and injurious gases	117
13.2 Explosion and implosion	117
13.3 Implosion of high-vacuum devices	117
14 Components	119
14.1 General	119
14.2 Motors	119
14.3 Overtemperature protection devices	121
14.4 Fuse holders	121
14.5 Mains voltage selecting devices	121
14.6 HIGH INTEGRITY components	123
Annexes	
A Measuring circuits for ACCESSIBLE current	125
B Standard test fingers	131
C Impact hammer	135
D Tables for CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES in equipment and on printed wiring boards, and test voltages	137
E Guidance on parts between which insulation requirements are specified	153
F Protection against the spread of fire	163
G Circuits between which the adequacy of insulation shall be tested for protection against fire	173
H Explanatory remarks on the classification of electrical equipment with regard to protection against electric shock	175
J Insulation co-ordination	179
K ROUTINE TESTS	183
L Bibliography	185
M Index of defined terms	187

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR APPAREILS ÉLECTRIQUES DE MESURAGE, DE RÉGULATION ET DE LABORATOIRE

Partie 1: Prescriptions générales

AVANT-PROPOS

- 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.

La présente norme a été établie par le Sous-comité 66E: Sécurité des appareils de mesurage, de régulation et des matériels de laboratoire, du Comité d'Etudes n° 66 de la CEI: Instruments, systèmes et accessoires électriques et électroniques d'essai et de mesure. Elle constitue la partie 1 d'une série de publications traitant de règles de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire.

Elle a le statut d'une publication groupée de sécurité conformément au Guide CEI 104.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote	Procédure des Deux Mois	Rapport de vote
66E(BC)4	66E(BC)6	66E(BC)7	66E(BC)8

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Les annexes A, B, C, D, E, F et G sont normatives et les annexes H, J, K, L et M sont informatives.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- prescriptions et définitions: caractères romains;
- NOTES: petits caractères romains;
- *conformité: caractères italiques;*
- termes définis à l'article 3 et utilisés dans toute cette norme: PETITES CAPITALES ROMAINES.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL EQUIPMENT
FOR MEASUREMENT, CONTROL, AND LABORATORY USE****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.

This standard has been prepared by Sub-Committee 66E: Safety of measuring, control and laboratory equipment of IEC Technical Committee No. 66: Electrical and electronic test and measuring instruments, systems and accessories. It constitutes Part 1 of a series of publications dealing with safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use.

It has the status of a group safety publication in accordance with IEC Guide 104.

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

Six Months' Rule	Report on Voting	Two Months' Procedure	Report on Voting
66E(CO)4	66E(CO)6	66E(CO)7	66E(CO)8

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

Annexes A, B, C, D, E, F and G are normative and annexes H, J, K, L and M are informative.

In this standard, the following print types are used:

- requirements and definitions: in roman type;
- NOTES: in smaller roman type;
- *compliance*: in italic type;
- terms used throughout this standard which have been defined in clause 3: SMALL ROMAN CAPITALS.

INTRODUCTION

Après de nombreuses années de discussion et consciente de la nécessité d'une norme générale pour la sécurité des appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire, la majorité des Comités nationaux a émis en 1988 un vote favorable à la publication de la CEI 1010-1.

La présente partie 1 spécifie les règles de sécurité qui sont d'application générale à tous les appareils qu'elle concerne. Pour certains types d'appareils, ces règles seront complétées ou modifiées par les prescriptions particulières d'une norme particulière, qui doivent être lues conjointement avec les règles de la partie 1.

Des normes particulières sont à l'étude pour les types d'appareils ou conditions d'emploi ci-après:

- sondes;
- centrifugeuses de laboratoire;
- appareils de chauffage pour laboratoires;
- photomètres de laboratoire à flamme et à arc, et appareils ioniseurs;
- stérilisateurs de laboratoire;
- appareils mélangeurs, broyeurs et secoueurs pour laboratoires;
- appareils pour usage à l'extérieur et en conditions dures d'intérieur.

INTRODUCTION

After many years of discussion and aware of the need for a General Standard for the safety of electrical equipment for measurement, control, and laboratory use, the majority of National Committees voted in 1988 in favour of the publication of IEC 1010-1.

This Part 1 specifies the safety requirements that are generally applicable to all equipment within its scope. For certain types of equipment, these requirements will be supplemented or modified by the special requirements of a Particular Standard which must be read in conjunction with Part 1 requirements.

Particular standards are under consideration for the following types of equipment or conditions of use:

- probes;
- laboratory centrifuges;
- laboratory heating equipment;
- laboratory flame and arc photometers, and ionizing equipment;
- laboratory sterilisers;
- laboratory mixing, crushing and shaking equipment;
- equipment for use in outdoor and harsh indoor conditions.

Withdrown

RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR APPAREILS ÉLECTRIQUES DE MESURAGE, DE RÉGULATION ET DE LABORATOIRE

Partie 1: Prescriptions générales

1 Domaine d'application et objet

1.1 *Domaine d'application*

La présente Norme internationale spécifie les prescriptions générales de sécurité pour les appareils électriques destinés aux usages professionnels, industriels (processus) et éducatifs, y compris les appareils et les calculateurs pour:

- mesurage et essais;
- régulation;
- utilisation en laboratoire;
- accessoires destinés à être utilisés avec les appareils ci-dessus (par exemple les appareils de manipulation d'échantillons).

Cette partie 1 de la norme est applicable aux appareils définis sous lettres a) à c) ci-dessous, lorsqu'ils sont utilisés dans les conditions d'environnement de 1.4.

a) Appareils électriques de mesurage et d'essai

Il s'agit d'appareils qui, par des moyens d'ordre électrique, mesurent, indiquent ou enregistrent une ou plusieurs grandeurs électriques ou non électriques, ainsi que des appareils non mesureurs tels que générateurs de signaux, étalons de mesure, alimentations, transducteurs, transmetteurs, etc.

b) Appareils électriques de régulation

Il s'agit d'appareils qui règlent une ou plusieurs grandeurs de sortie selon des valeurs spécifiques, chaque valeur étant déterminée par réglage manuel, par programmation locale ou à distance, ou par une ou plusieurs variables d'entrée.

c) Appareils électriques de laboratoire

Il s'agit d'appareils qui mesurent, indiquent, surveillent ou analysent des substances, ou qui servent à préparer des matériaux.

Ces appareils peuvent également être utilisés ailleurs que dans des laboratoires.

1.1.1 *Exclusions du domaine d'application*

Cette partie 1 de la norme n'est pas applicable:

- à la fiabilité de fonctionnement, aux qualités de fonctionnement ni aux autres caractéristiques des appareils;
- à la maintenance (réparations);
- à la protection du personnel de maintenance (réparations).

NOTE - Il est attendu du personnel de maintenance qu'il prenne des précautions raisonnables pour faire face aux dangers évidents; mais il y a lieu que les appareils soient conçus de façon à protéger contre les incidents, au moyen de plaques d'avertissement, de blindages des bornes sous tension dangereuse, de séparation des circuits à basse tension et des circuits sous tensions dangereuses, etc. Qui plus est, il convient que le personnel de maintenance soit formé contre les risques imprévus.

SAFETY REQUIREMENTS FOR ELECTRICAL EQUIPMENT FOR MEASUREMENT, CONTROL, AND LABORATORY USE

Part 1: General requirements

1 Scope and object

1.1 Scope

This International Standard specifies general safety requirements for electrical equipment intended for professional, industrial process, and educational use, including equipment and computing devices for:

- measurement and test;
- control;
- laboratory use;
- accessories intended for use with the above (e.g. sample handling equipment).

This Part 1 of the standard applies to the equipment defined in a) to c) below, when used under the environmental conditions of 1.4.

a) Electrical measurement and test equipment

This is equipment which by electrical means measures, indicates or records one or more electrical or non-electrical quantities, also non-measuring equipment such as signal generators, measurement standards, power supplies, transducers, transmitters, etc.

b) Electrical control equipment

This is equipment which controls one or more output quantities to specific values, with each value determined by manual setting, by local or remote programming, or by one or more input variables.

c) Electrical laboratory equipment

This is equipment which measures, indicates, monitors or analyses substances, or is used to prepare materials.

This equipment may also be used in areas other than laboratories.

1.1.1 Aspects excluded from scope

This Part 1 of the standard does not cover:

- reliable function, performance or other properties of the equipment;
- servicing (repair);
- protection of servicing (repair) personnel.

NOTE - Servicing personnel are expected to be reasonably careful in dealing with obvious hazards, but the design should protect against mishap by the use of warning labels, shields for hazardous voltage terminals, segregation of low-voltage circuits from hazardous voltages, etc. More important, servicing personnel should be trained against unexpected hazards.

1.1.2 Appareils exclus du domaine d'application

La présente partie 1 n'est pas applicable:

- aux appareils électriques de puissance, p. ex. l'électronique de puissance;
- aux machines-outils et à leurs dispositifs de commande (voir CEI 204);
- aux compteurs d'énergie active à courant alternatif des classes 0,5, 1 et 2 (voir CEI 521);
- aux appareils électromédicaux visés par le domaine d'application de la CEI 601;
- aux amplificateurs biologiques qui mettent des personnes en liaison avec des appareils dans le cadre de la recherche ou de l'enseignement;
- aux ensembles de série et dérivés de série de l'appareillage à basse tension (voir CEI 439-1);
- aux circuits et appareils qui font partie de l'installation électrique d'un bâtiment (voir CEI 364);
- aux ordinateurs, processeurs et appareils analogues, à l'exception de ce qui est spécifié en 1.1.3 (voir CEI 950);
- aux transformateurs séparés des appareils (voir CEI 742);
- aux appareils destinés aux usages domestiques (voir CEI 335);
- aux appareils destinés à être utilisés dans des atmosphères explosives gazeuses (voir CEI 79).

1.1.3 Appareils calculateurs

La présente partie 1 n'est applicable qu'aux ordinateurs, processeurs, etc. qui font partie des appareils visés par la présente norme ou qui sont conçus pour être utilisés exclusivement avec ces appareils.

NOTE - Les calculateurs et appareils similaires visés par la CEI 950 et conformes à ses prescriptions sont considérés comme pouvant être utilisés avec les appareils visés par le domaine d'application de cette partie 1.

1.2 Objet

Les prescriptions de la présente partie 1 ont pour objet de garantir que la conception et la construction assurent une protection adéquate de l'OPÉRATEUR et de la zone environnante:

- contre les chocs électriques et les brûlures (voir article 6);
- contre les dangers d'ordre mécanique (voir articles 7 et 8);
- contre les températures excessives (voir article 9);
- contre la propagation du feu à partir des appareils (voir article 9);
- contre les effets des radiations, y compris ceux des sources laser, et de la pression acoustique et ultrasonique (voir article 12);
- contre les émissions de gaz, les explosions et les implosions (voir article 13).

NOTE - L'attention est attirée sur l'existence de règles supplémentaires qui peuvent être spécifiées par les responsables nationaux de la santé et de la sécurité des travailleurs.

1.1.2 *Equipment excluded from scope*

This Part 1 does not apply to:

- electric power equipment, for example power electronics;
- machine tools and their controls (see IEC 204);
- Class 0,5, 1 and 2 alternating current watt-hour meters (see IEC 521);
- medical electrical equipment within the scope of IEC 601;
- biological amplifiers which link humans to equipment in research or teaching contexts;
- type-tested and partially type-tested assemblies of low-voltage switchgear and controlgear (see IEC 439-1);
- circuits and equipment which are part of the building electrical installation (see IEC 364);
- computers, processors and similar equipment, except as specified in 1.1.3 (see IEC 950);
- transformers separate from the equipment (see IEC 742);
- equipment intended for household use (see IEC 335);
- equipment intended for use in explosive gas atmospheres (see IEC 79).

1.1.3 *Computing equipment*

This Part 1 applies only to computers, processors, etc., which form part of equipment within the scope of this standard or are designed for use exclusively with the equipment.

NOTE - Computing devices and similar equipment within the scope of IEC 950 and complying with its requirements are considered to be suitable for use with equipment within the scope of this Part 1.

1.2 *Object*

The purpose of the requirements of this Part 1 is to ensure that the design and methods of construction used provide adequate protection for the OPERATOR and the surrounding area against:

- electric shock or burn (see clause 6);
- mechanical hazards (see clauses 7 and 8);
- excessive temperature (see clause 9);
- spread of fire from the equipment (see clause 9);
- effects of radiation, including lasers sources, sonic and ultrasonic pressure (see clause 12);
- liberated gases, explosion and implosion (see clause 13).

NOTE - Attention is drawn to the existence of additional requirements which may be specified by national authorities responsible for health and safety of labour forces.

1.3 Vérification

Cette partie 1 spécifie également les méthodes de vérification, par contrôle et par essais de type, de la conformité des appareils aux prescriptions de cette norme.

NOTE - Les recommandations relatives aux ESSAIS INDIVIDUELS DE SÉRIE sont données en annexe K.

1.4 Conditions d'environnement

La présente partie 1 est applicable aux appareils conçus pour être sûrs au moins dans les conditions suivantes:

- utilisation en intérieur;
- altitude jusqu'à 2 000 m;
- température de 5 °C à 40 °C;
- humidité relative maximale de 80 % pour des températures allant jusqu'à 31 °C, avec décroissance linéaire jusqu'à 50 % d'humidité relative à 40 °C;
- fluctuations de la tension du réseau d'alimentation ne dépassant pas ± 10 % de la tension nominale;
- autres fluctuations de la tension d'alimentation conformes aux indications du constructeur;
- surtensions transitoires conformes aux CATÉGORIES D'INSTALLATION (CATÉGORIES DE SURTENSION) I, II et III (voir annexe J). Pour l'alimentation par le réseau, la catégorie minimale et normale est II;
- DEGRÉ DE POLLUTION 1 ou 2 selon la CEI 664 (voir 3.7.3).

2 Références normatives

Les normes suivantes contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie 1 de la CEI 1010. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Toute norme est sujette à révision, et les parties prenantes aux accords fondés sur cette partie 1 de la CEI 1010 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des normes indiquées ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

2.1 Normes CEI

50 (151): 1978, *Vocabulaire Electrotechnique International - Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques.*

50 (351): 1975, *Vocabulaire Electrotechnique International - Chapitre 351: Commande et régulation automatiques.*

51, *Appareils mesureurs électriques indicateurs analogiques à action directe et leurs accessoires.*

60, *Techniques des essais à haute tension.*

60-2: 1973, *Techniques des essais à haute tension. Deuxième partie: Modalités d'essais.*

65: 1985, *Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau.*

68-2-3: 1969, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.*

1.3 Verification

This Part 1 also specifies methods of verifying, through inspection and type testing, that the equipment meets the requirements of this standard.

NOTE - Recommendations for ROUTINE TESTS are given in annex K.

1.4 Environmental conditions

This Part 1 applies to equipment designed to be safe at least under the following conditions:

- indoor use;
- altitude up to 2 000 m;
- temperature 5 °C to 40 °C;
- maximum relative humidity 80 % for temperatures up to 31 °C decreasing linearly to 50 % relative humidity at 40 °C;
- mains supply voltage fluctuations not to exceed ± 10 % of the nominal voltage;
- other supply voltage fluctuations as stated by the manufacturer;
- transient overvoltages according to INSTALLATION CATEGORIES (OVERVOLTAGE CATEGORIES) I, II and III (see annex J). For mains supply the minimum and normal category is II;
- POLLUTION DEGREE 1 or 2 in accordance with IEC 664 (see 3.7.3).

2 Normative references

The following standards contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this Part 1 of IEC 1010. At the time of publication, the editions indicated were valid. All standards are subject to revision, and parties to agreements based on this Part 1 of IEC 1010 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the standards indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

2.1 IEC standards

50 (151): 1978, *International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 151: Electrical and magnetic devices*.

50 (351): 1975, *International Electrotechnical Vocabulary - Chapter 351: Automatic control*.

51, *Direct acting indicating analogue electrical measuring instruments and their accessories*.

60, *High-voltage test techniques*.

60-2: 1973, *High-voltage test techniques - Part 2: Test procedures*.

65: 1985, *Safety requirements for mains operated electronic and related apparatus for household and similar general use*.

68-2-3: 1969, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Ca: Damp heat, steady state*.

68-2-6: 1982, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Fc et guide: Vibrations (sinusoïdales).*

68-2-31: 1969, *Essais d'environnement - Deuxième partie: Essais - Essai Ec: Chute et culbute, essai destiné en premier lieu aux matériels.*

85: 1984, *Evaluation et classification thermiques de l'isolation électrique.*

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.*

359: 1987, *Expression des qualités de fonctionnement des équipements de mesure électriques et électroniques.*

417: 1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles.*

529: 1976, *Classification des degrés de protection procurés par les enveloppes.*

617-2: 1983, *Symboles graphiques pour schémas - Deuxième partie: Eléments de symboles, symboles distinctifs et autres symboles d'application générale.*

664: 1980, *Coordination de l'isolement dans les systèmes (réseaux) à basse tension, y compris les distances d'isolement dans l'air et les lignes de fuite des matériels.*

664A: 1981, *Premier complément.*

707: 1981, *Méthodes d'essai pour évaluer l'inflammabilité des matériaux isolants électriques solides, lorsqu'ils sont exposés à une source d'allumage.*

817: 1984, *Appareil d'essai de choc à ressort et son étalonnage.*

825: 1984, *Sécurité du rayonnement des appareils à laser, classification des matériels, prescriptions et guide de l'utilisateur.*

2.2 Normes ISO

306: 1987, *Plastiques - Matières thermoplastiques - Détermination de la température de ramollissement Vicat.*

3864: 1984, *Couleurs et signaux de sécurité.*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

Pour les définitions des autres termes utilisés dans cette norme, voir les CEI 50(351), CEI 51 et CEI 359. Sauf spécification contraire, les termes «tension» et «courant» signifient les valeurs efficaces d'une tension ou d'un courant alternatif, continu ou composé.

68-2-6: 1982, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Fc and guidance: Vibration (sinusoidal)*.

68-2-31:1969, *Environmental testing - Part 2: Tests - Test Ec: Drop and topple, primarily for equipment-type specimens*.

85: 1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*.

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*.

359: 1987, *Expression of the performance of electrical and electronic measuring equipment*.

417: 1973, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets*.

529: 1976, *Classification of degrees of protection provided by enclosures*.

612-2: 1983, *Graphical symbols - Part 2: Symbol elements, qualifying symbols and other symbols having general applications*.

664: 1980, *Insulation co-ordination within low-voltage systems including clearances and creepage distances for equipment*.

664A: 1981, *First supplement (to IEC 664: 1980)*.

707: 1981, *Methods of test for the determination of the flammability of solid electrical insulating materials when exposed to an igniting source*.

817: 1984, *Spring-operated impact-test apparatus and its calibration*.

825: 1984, *Radiation safety of laser products, equipment classification, requirements and user's guide*.

2.2 ISO standards

306: 1987, *Plastics - Thermoplastic materials. Determination of Vicat softening temperature*.

3864: 1984, *Safety colours and safety signs*.

3 Definitions

For the purpose of this International Standard the following definitions apply.

For definitions of further terms used in this standard see IEC 50(351), IEC 51 and IEC 359. Unless otherwise specified, the terms "voltage" and "current" mean the r.m.s. values of an alternating, direct or composite voltage or current.

3.1 *Appareils et états des appareils*

3.1.1 **APPAREIL FIXE:** Appareil fixé à un support ou fixé autrement à un emplacement spécifique.

3.1.2 **APPAREIL BRANCHÉ EN PERMANENCE:** Appareil qui est raccordé électriquement à une alimentation au moyen d'un branchement permanent qui ne peut être défait que par l'utilisation d'un OUTIL.

3.1.3 **APPAREIL PORTABLE:** Appareil destiné à être porté à la main.

3.1.4 **APPAREIL PORTATIF (À MAIN):** APPAREIL PORTABLE destiné à être tenu d'une main en UTILISATION NORMALE.

3.1.5 **OUTIL:** Dispositif extérieur utilisé pour aider quelqu'un à réaliser une fonction mécanique. Le terme OUTIL englobe les clés et les pièces de monnaie.

3.2 *Parties et accessoires*

3.2.1 **BORNE:** Composant destiné à raccorder un dispositif (appareil) à des conducteurs extérieurs [VEI 151-01-03].

NOTE - Elle peut comporter un ou plusieurs contacts de BORNE.

3.2.2 **BORNE DE TERRE FONCTIONNELLE:** BORNE par laquelle un branchement électrique est effectué directement à un circuit de mesure ou de commande, ou à un organe de blindage, qui est destinée à être mise à la terre à toute fin fonctionnelle autre que la sécurité.

NOTE - Pour les appareils de mesure, cette BORNE est souvent appelée «BORNE de terre de mesure».

3.2.3 **BORNE DE TERRE DE PROTECTION:** BORNE qui est connectée à des pièces conductrices d'un appareil à des fins de sécurité et qui est destinée à être connectée à un système extérieur de mise à la terre de protection.

3.2.4 **ENVELOPPE:** Partie assurant la protection d'un appareil contre certaines influences extérieures et la protection contre le contact direct à partir de n'importe quelle direction.

3.2.5 **BARRIÈRE:** Partie assurant la protection contre le contact direct à partir de n'importe quel sens habituel d'accès.

NOTE - Des ENVELOPPES et des BARRIÈRES peuvent assurer la protection contre la propagation du feu (voir 9.1 et annexe F).

3.3 *Grandeurs électriques*

3.3.1 **(valeur) ASSIGNÉE:** Valeur d'une grandeur fixée, généralement par le constructeur, pour un fonctionnement spécifié d'un composant, d'un dispositif ou d'un matériel [VEI 151-04-03].

3.3.2 **CARACTÉRISTIQUES ASSIGNÉES:** Ensemble des valeurs ASSIGNÉES et des conditions de fonctionnement [VEI 151-04-04].

3.1 *Equipment and states of equipment*

3.1.1 FIXED EQUIPMENT: Equipment fastened to a support or otherwise secured in a specific location.

3.1.2 PERMANENTLY CONNECTED EQUIPMENT: Equipment that is electrically connected to a supply by means of a permanent connection which can be detached only by the use of a TOOL.

3.1.3 PORTABLE EQUIPMENT: Equipment intended to be carried by hand.

3.1.4 HAND-HELD EQUIPMENT: PORTABLE EQUIPMENT intended to be supported by one hand during NORMAL USE.

3.1.5 TOOL: An external device, including keys and coins, used to aid a person to perform a mechanical function.

3.2 *Parts and accessories*

3.2.1 TERMINAL: A component provided for the connection of a device (equipment) to external conductors [IEV 151-01-05].

NOTE - It may contain one or several TERMINAL contacts.

3.2.2 FUNCTIONAL EARTH TERMINAL: A TERMINAL by which electrical connection is made directly to a point of a measuring or control circuit or to a screening part and which is intended to be earthed for any functional purpose other than safety.

NOTE - For measuring equipment, this TERMINAL is often termed "measuring earth TERMINAL".

3.2.3 PROTECTIVE CONDUCTOR TERMINAL: A TERMINAL which is bonded to conductive parts of an equipment for safety purposes and is intended to be connected to an external protective earthing system.

3.2.4 ENCLOSURE: A part providing protection of equipment against certain external influences and, in any direction, protection against direct contact.

3.2.5 BARRIER: A part providing protection against direct contact from any usual direction of access.

NOTE - ENCLOSURES and BARRIERS may provide protection against the spread of fire (see 9.1 and annex F).

3.3 *Electrical quantities*

3.3.1 RATED (value): A quantity value assigned, generally by a manufacturer, for a specified operating condition of a component, device or equipment [IEV 151-04-03].

3.3.2 RATING: The set of RATED values and operating conditions [IEV 151-04-04].

3.4 Essais

3.4.1 ESSAI DE TYPE: Essai effectué sur un ou plusieurs échantillons d'appareil (ou de parties d'appareil) réalisés selon une conception donnée, pour vérifier que cette conception et la construction répondent à une ou plusieurs conditions de cette norme.

NOTE - Cette définition développe celle du VEl 151-04-15 pour tenir compte des exigences de conception comme de construction.

3.4.2 ESSAI INDIVIDUEL DE SÉRIE: Essai auquel est soumis chaque dispositif (appareil) individuel en cours ou en fin de fabrication pour vérifier qu'il satisfait à des critères définis (voir annexe K) [VEI 151-04-16].

3.5 Termes de sécurité

3.5.1 ACCESSIBLE (partie): Susceptible d'être atteinte avec une broche d'essai ou un doigt d'épreuve normalisés et utilisés comme spécifié en 6.2.

3.5.2 sous TENSION DANGEREUSE: Capable de causer un choc électrique ou une brûlure électrique en CONDITION NORMALE ou en CONDITION DE PREMIER DÉFAUT (voir 6.3.1 pour les valeurs applicables aux CONDITIONS NORMALES et 6.3.2 pour les valeurs plus élevées qui sont jugées appropriées en CONDITION DE PREMIER DÉFAUT).

3.5.3 HAUTE INTÉGRITÉ: Non susceptible, en devenant défectueux, de présenter un risque de danger au sens de cette norme; une partie à HAUTE INTÉGRITÉ est considérée comme non sujette à défaillance lorsque des essais en condition de défaut sont effectués.

3.5.4 IMPÉDANCE DE PROTECTION: Composant, ensemble de composants ou combinaison d'une isolation principale et d'un dispositif de limitation de courant ou de tension, dont l'impédance, la construction et la fiabilité sont telles que, lorsqu'ils sont raccordés entre des parties qui sont sous TENSION DANGEREUSE et des parties conductrices ACCESSIBLES, la protection, dans les limites de ce qui est exigé par cette norme, est assurée en CONDITION NORMALE et en CONDITION DE PREMIER DÉFAUT.

3.5.5 LIAISON PROTECTRICE: Connexion électrique de parties conductrices ACCESSIBLES et/ou d'écrans de protection pour assurer une continuité électrique jusqu'au moyen de connexion d'un conducteur de protection extérieure.

3.5.6 UTILISATION NORMALE: Fonctionnement, y compris en position d'attente, conformément au mode d'emploi ou usage prévu évident.

NOTE - Dans la plupart des cas, l'UTILISATION NORMALE implique également la CONDITION NORMALE, car les modes d'emploi mettront en garde contre l'utilisation de l'appareil lorsque ce dernier n'est pas en CONDITION NORMALE.

3.5.7 CONDITION NORMALE: Etat dans lequel tous les moyens de protection contre les dangers sont intacts.

3.5.8 CONDITION DE PREMIER DÉFAUT: Etat dans lequel un seul moyen de protection contre les dangers est défectueux.

NOTE - Si une CONDITION DE PREMIER DÉFAUT entraîne inévitablement une autre CONDITION DE PREMIER DÉFAUT, les deux défaillances sont considérées comme une seule CONDITION DE PREMIER DÉFAUT.

3.5.9 OPÉRATEUR: Toute personne qui utilise l'appareil pour l'usage auquel il est destiné.

3.4 Tests

3.4.1 TYPE TEST: A test of one or more samples of equipment (or parts of equipment) made to a particular design, to show that the design and construction meet one or more requirements of this standard.

NOTE - This is an amplification of the IEC 151-04-15 definition to cover both design and construction requirements.

3.4.2 ROUTINE TEST: A test to which each individual device (equipment) is subjected during or after manufacture to ascertain whether it complies with certain criteria (see annex K) [IEV 151-04-16].

3.5 Safety terms

3.5.1 ACCESSIBLE (of a part): Able to be touched with a standard test finger or test pin, when used as specified in 6.2.

3.5.2 HAZARDOUS LIVE: Capable of rendering an electric shock or electric burn in NORMAL CONDITION or SINGLE FAULT CONDITION (see 6.3.1 for values applicable to NORMAL CONDITION and 6.3.2 for the higher values deemed to be appropriate in SINGLE FAULT CONDITION).

3.5.3 HIGH INTEGRITY: Not liable to become defective in such a manner as to cause a risk of hazard within the sense of this standard; a HIGH INTEGRITY part is considered as not subject to failure when tests under fault conditions are made.

3.5.4 PROTECTIVE IMPEDANCE: A component, assembly of components or the combination of BASIC INSULATION and a current or voltage limiting device, the impedance, construction and reliability of which are such that when connected between parts which are HAZARDOUS LIVE and ACCESSIBLE conductive parts, it provides protection to the extent required by this standard in NORMAL CONDITION and SINGLE FAULT CONDITION.

3.5.5 PROTECTIVE BONDING: Electrical connection of ACCESSIBLE conductive parts and/or of protective screening to provide electrical continuity to the means for connection of an external protective conductor.

3.5.6 NORMAL USE: Operation, including stand-by, according to the instructions for use or for the obvious intended purpose.

NOTE - In most cases, NORMAL USE also implies NORMAL CONDITION, because the instructions for use will warn against using the equipment when it is not in NORMAL CONDITION.

3.5.7 NORMAL CONDITION: Condition in which all means for protection against hazards are intact.

3.5.8 SINGLE FAULT CONDITION: Condition in which one means for protection against hazard is defective.

NOTE - If a SINGLE FAULT CONDITION results unavoidably in another SINGLE FAULT CONDITION, the two failures are considered as one SINGLE FAULT CONDITION.

3.5.9 OPERATOR: Any person who uses equipment for its intended purpose.

3.6 Isolation

3.6.1 ISOLATION PRINCIPALE: Isolation dont la défaillance pourrait causer un risque de choc électrique.

NOTE - L'ISOLATION PRINCIPALE peut également avoir un but fonctionnel.

3.6.2 ISOLATION SUPPLÉMENTAIRE: Isolation indépendante appliquée en plus de l'ISOLATION PRINCIPALE afin d'assurer une protection contre les chocs électriques en cas de défaillance de l'ISOLATION PRINCIPALE.

3.6.3 ISOLATION DOUBLE: Isolation comportant à la fois l'ISOLATION PRINCIPALE et l'ISOLATION SUPPLÉMENTAIRE.

3.6.4 ISOLATION RENFORCÉE: Isolation qui assure une protection contre les chocs électriques qui n'est pas inférieure à celle assurée par l'ISOLATION DOUBLE. Elle peut comprendre plusieurs couches qui ne peuvent pas être essayées individuellement, comme ISOLATION SUPPLÉMENTAIRE ou ISOLATION PRINCIPALE.

3.7 Coordination de l'isolement

3.7.1 CATÉGORIE D'INSTALLATION (CATÉGORIE DE SURTENSION): Classification de parties de systèmes d'installation ou de circuits suivant des limites normalisées pour les surtensions transitoires, en fonction de la tension nominale du réseau par rapport à la terre (voir annexe J et CEI 664, 664A).

3.7.2 POLLUTION: Toute addition de corps étrangers, solides, liquides ou gazeux (gaz ionisés), qui peut produire une réduction de rigidité diélectrique ou de résistivité superficielle.

3.7.3 DEGRÉ DE POLLUTION: Pour l'évaluation des DISTANCES DANS L'AIR, les deux degrés de pollution suivants, dans le micro-environnement, sont établis pour utilisation avec cette partie 1.

3.7.3.1 DEGRÉ DE POLLUTION 1: Pas de POLLUTION ou uniquement POLLUTION sèche, non conductrice. La POLLUTION n'a pas d'influence.

3.7.3.2 DEGRÉ DE POLLUTION 2: Normalement, POLLUTION non conductrice seulement. Cependant, occasionnellement, on peut s'attendre à une conductivité temporaire provoquée par la condensation.

3.7.4 DISTANCE DANS L'AIR: Distance la plus courte dans l'air entre deux parties conductrices.

3.7.5 LIGNE DE FUITE: Distance la plus courte, le long de la surface d'un isolant, entre deux parties conductrices [VEI 151-03-37].

3.8 Réseau (de distribution)

Lorsque le terme "réseau" est utilisé dans cette partie 1, il se réfère à l'alimentation électrique, au-dessus des valeurs spécifiées au 6.3.2.1, qui est disponible à la prise par laquelle le consommateur se raccorde au(x) réseau(x) ou aux circuits de distribution pour lesquels l'appareil en question est conçu.

3.6 *Insulation*

3.6.1 BASIC INSULATION: Insulation, the failure of which could cause a risk of electric shock.

NOTE - BASIC INSULATION may serve also for functional purposes.

3.6.2 SUPPLEMENTARY INSULATION: Independent insulation applied in addition to BASIC INSULATION in order to provide protection against electric shock in the event of a failure of BASIC INSULATION.

3.6.3 DOUBLE INSULATION: Insulation comprising both BASIC INSULATION and SUPPLEMENTARY INSULATION.

3.6.4 REINFORCED INSULATION: Insulation which provides protection against electric shock not less than that provided by DOUBLE INSULATION. It may comprise several layers which cannot be tested singly as SUPPLEMENTARY INSULATION or BASIC INSULATION.

3.7 *Insulation co-ordination*

3.7.1 INSTALLATION CATEGORY (OVERVOLTAGE CATEGORY): Classification of parts of installation systems or circuits with standardized limits for transient overvoltages, dependent on the nominal line voltage to earth (see annex J and IEC 664, 664A).

3.7.2 POLLUTION: Any addition of foreign matter, solid, liquid or gaseous (ionized gases), that may produce a reduction of dielectric strength or surface resistivity.

3.7.3 POLLUTION DEGREE: For the purpose of evaluating CLEARANCES the following two degrees of POLLUTION in the micro-environment are recognized for use with this Part 1.

3.7.3.1 POLLUTION DEGREE 1: No POLLUTION or only dry, non-conductive POLLUTION occurs. The POLLUTION has no influence.

3.7.3.2 POLLUTION DEGREE 2: Normally only non-conductive POLLUTION occurs. Occasionally, however, a temporary conductivity caused by condensation must be expected.

3.7.4 CLEARANCE: The shortest distance in air between two conductive parts.

3.7.5 CREEPAGE DISTANCE: The shortest distance along the surface of the insulating material between two conductive parts [IEV 151-03-37].

3.8 *Mains*

Where the term "mains" is used in this Part 1 it refers to the electricity supply (above the values of 6.3.2.1) which is available to the consumer from the distribution system or systems for which the equipment concerned is designed.

4 Essais

4.1 Généralités

Tous les essais de cette partie 1 sont des ESSAIS DE TYPE à effectuer sur des échantillons d'appareils ou de parties d'appareil. Leur seule fin est de vérifier que la conception et la construction garantissent la conformité à la présente partie 1.

Les essais sur les composants ou parties de l'appareil respectant les prescriptions des normes correspondantes spécifiées dans la partie 1 et utilisés conformément à celles-ci, n'ont pas besoin d'être répétés pendant les ESSAIS DE TYPE sur l'ensemble de l'appareil.

La conformité aux prescriptions de cette partie 1 est vérifiée en effectuant tous les essais applicables, sauf qu'un essai peut être omis lorsque l'examen de l'appareil démontre de façon incontestable que l'appareil en question serait en mesure de subir cet essai avec succès. Les essais sont réalisés:

- *aux conditions de référence pour les essais (voir 4.3);*
- *aux conditions de défaut spécifiées (voir 4.4).*

NOTES

1 Si la plage ASSIGNÉE des conditions d'environnement pour l'appareil est plus large que celle qui est indiquée au 1.4, il est recommandé au constructeur de s'assurer (p. ex. par une modification appropriée des prescriptions d'essai ou par la réalisation d'essais supplémentaires) que les prescriptions de sécurité de cette partie 1 sont encore satisfaites.

2 Si, en effectuant un essai de conformité, il y a une incertitude quelconque à propos de la valeur exacte de la grandeur appliquée ou mesurée (p. ex. la tension), en raison de la tolérance:

- il est recommandé au constructeur de s'assurer qu'au moins la valeur d'essai spécifiée est appliquée;
- il est recommandé au laboratoire d'essai de s'assurer qu'il n'est pas appliqué plus que la valeur d'essai spécifiée.

3 Les appareils qui ont subi les ESSAIS DE TYPE peuvent ne plus convenir à leur fonction prévue en raison des contraintes résiduelles résultant de certains de ces essais. C'est pourquoi il convient de ne pas effectuer des ESSAIS DE TYPE (p. ex. chez l'utilisateur) une fois que les appareils ont été livrés par le constructeur.

4.2 Séquence d'essais

La séquence d'essais est facultative, sauf spécification contraire dans cette partie 1. L'appareil soumis aux essais doit être soigneusement contrôlé après chaque essai. Si le résultat d'un essai engendre un doute sur la question de savoir si des essais antérieurs auraient été subis avec succès en cas d'inversion de la séquence, il est nécessaire de répéter ces essais préalables. Si des essais en condition de défaut peuvent être destructifs, il est permis d'effectuer ces essais à la suite de ceux réalisés dans les conditions de référence pour les essais.

4.3 Conditions de référence pour les essais

4.3.1 Conditions d'environnement

Sauf spécification contraire dans cette partie 1, les conditions d'environnement suivantes (qui ne doivent cependant pas être en contradiction avec celles de 1.4) doivent prévaloir dans le local d'essai:

4 Tests

4.1 General

All tests in this Part 1 are TYPE TESTS to be carried out on samples of equipment or parts. Their only purpose is to check that the design and construction ensure compliance with this Part 1.

Tests on components or parts of the equipment meeting the requirements of the relevant standards specified in this Part 1 and used in accordance with them, need not be repeated during TYPE TESTS of the whole equipment.

Compliance with the requirements of this Part 1 is checked by carrying out all applicable tests, except that a test may be omitted where examination of the equipment demonstrates conclusively that the equipment would pass the test. Tests are carried out under:

- *reference test conditions (see 4.3);*
- *specified fault conditions (see 4.4).*

NOTES

1 *If the RATED range of environmental conditions for equipment is wider than that stated in 1.4, the manufacturer should make sure (e.g. by suitable alteration of test requirements or additional tests) that the safety requirements of this Part 1 are still fulfilled.*

2 *If, when carrying out a compliance test, there is any uncertainty about the exact value of the applied or measured quantity (e.g. voltage) due to the tolerance:*

- *the manufacturer should ensure that at least the specified test value is applied;*
- *the test house should ensure that no more than the specified test value is applied.*

3 *Equipment which has been TYPE TESTED may no longer be suitable for its intended function because of the residual effect of stresses resulting from some of the tests. For this reason TYPE TESTS should not be carried out (e.g. by the user) after the equipment has left the manufacturer.*

4.2 Sequence of tests

The sequence of tests is optional unless otherwise specified in this Part 1. The equipment under test shall be carefully inspected after each test. If the result of a test causes doubt whether any earlier tests would have been passed if the sequence had been reversed, these earlier tests shall be repeated. Where tests under fault conditions may be destructive, these tests may follow those under reference test conditions.

4.3 Reference test conditions

4.3.1 Environmental conditions

Unless otherwise specified in this Part 1, the following environmental conditions (but not conflicting with those of 1.4) shall exist in the test location:

- température comprise entre 15 °C et 35 °C;
- humidité relative non supérieure à 75 %;
- pression d'air comprise entre 75 kPa et 106 kPa;
- pas de gelée blanche, de rosée, d'eau de percolation, de pluie, de rayonnement solaire, etc.

4.3.2 *Etat de l'appareil*

Sauf spécification contraire, les essais doivent être effectués sur l'appareil complet pour l'UTILISATION NORMALE, et suivant la combinaison la moins favorable des conditions données de 4.3.3 à 4.3.16.

Lorsqu'il n'est pas approprié, en raison des dimensions ou de la masse, d'effectuer des essais particuliers sur un appareil complet, les essais sur des sous-ensembles sont admis, pourvu qu'il soit vérifié que l'appareil complet reste conforme à la présente partie 1.

4.3.3 *Position de l'appareil*

L'appareil doit être placé dans toute position d'UTILISATION NORMALE, sans qu'aucune ventilation soit obstruée.

4.3.4 *Accessoires*

Les accessoires et parties interchangeables par l'OPÉRATEUR, mis à disposition ou recommandés par le constructeur pour utilisation avec l'appareil objet de l'essai, doivent être soit raccordés soit non raccordés à l'appareil.

4.3.5 *Couvercles et éléments amovibles*

Les couvercles ou parties qui peuvent être retirés sans utiliser d'OUTIL doivent être retirés ou non retirés. Il n'est pas nécessaire de retirer les couvercles dont le démontage ne nécessite pas l'utilisation d'un OUTIL s'ils disposent de verrouillages qui mettent les parties qui sont sous TENSION DANGEREUSE automatiquement hors tension lorsque le couvercle est retiré.

4.3.6 *Alimentation*

Les prescriptions suivantes s'appliquent:

- la tension d'alimentation doit être comprise entre 90 % et 110 % de toute tension d'alimentation ASSIGNÉE pour laquelle l'appareil peut être présélectionné ou, si l'appareil est prévu pour admettre une fluctuation supérieure, toute tension d'alimentation comprise dans la plage de fluctuations;
- la fréquence doit être toute fréquence ASSIGNÉE;
- les appareils pour courant alternatif aussi bien que continu doivent être connectés à une alimentation alternative ou continue;
- les appareils pour alimentation continue ou monophasée doivent être connectés avec polarité normale ou inversée;

- a temperature of 15 °C to 35 °C;
- a relative humidity of not more than 75 %;
- an air pressure of 75 kPa to 106 kPa;
- no hoar-frost, dew, percolating water, rain, solar irradiation etc.

4.3.2 *State of equipment*

Unless otherwise specified, tests shall be carried out on the equipment assembled for NORMAL USE and under the least favourable combination of the conditions given in 4.3.3 to 4.3.16.

When dimensions or mass make it unsuitable to carry out particular tests on a complete equipment, tests on sub-assemblies are allowed, provided it is verified that the assembled equipment will be in accordance with this Part 1.

4.3.3 *Position of equipment*

The equipment shall be in any position of NORMAL USE and with any ventilation unimpeded.

4.3.4 *Accessories*

Accessories and OPERATOR interchangeable parts available from or recommended by the manufacturer for use with the equipment under test shall be either connected or not connected.

4.3.5 *Covers and removable parts*

Covers or parts which can be removed without using a TOOL shall be removed or not removed. Covers which do not require the use of a TOOL for removal need not be removed if they have interlocks which automatically de-energize HAZARDOUS LIVE parts when the cover is opened.

4.3.6 *Mains supply*

The following requirements apply:

- The supply voltage shall be between 90 % and 110 % of any RATED supply voltage for which the equipment can be set or, if the equipment is RATED for a greater fluctuation, then any supply voltage within the fluctuation range;
- the frequency shall be any RATED frequency;
- equipment for both a.c. and d.c. shall be connected to an a.c. or d.c. supply;
- equipment for d.c. or single-phase supply shall be connected both with normal and reverse polarity;

- à moins qu'il ne soit spécifié que l'appareil ne doit être utilisé que sur une alimentation réseau non mise à la terre, un pôle de l'alimentation de référence de l'essai doit être au potentiel de terre ou à proximité de celui-ci;
- lorsque les moyens de connexion le permettent, les appareils fonctionnant sur batteries (accumulateurs ou piles) doivent être connectés et avec la polarité normale et avec la polarité inverse.

4.3.7 Tensions d'entrée et de sortie

Les tensions d'entrée et de sortie, y compris les tensions variables mais à l'exclusion de la tension d'alimentation, doivent être positionnées dans la plage de tensions ASSIGNÉE.

4.3.8 BORNES de terre

Les BORNES DE TERRE DE PROTECTION, s'il y en a, doivent être reliées à la terre. Les BORNES DE TERRE FONCTIONNELLES doivent être reliées ou non reliées à la terre.

4.3.9 Dispositifs de commande

Les dispositifs de commande qui sont réglables par l'OPÉRATEUR à la main doivent être réglés sur toute position sauf que:

- les dispositifs de présélection de tension d'alimentation doivent être positionnés correctement;
- aucune combinaison de présélections interdite par le constructeur, par un marquage sur l'appareil, ne doit être effectuée.

4.3.10 Raccordements

L'appareil doit être connecté pour la fonction à laquelle il est destiné, ou non connecté pour quelque autre usage que ce soit.

4.3.11 Charge sur moteurs

Les conditions de charge des parties d'appareils commandées par moteur doivent être conformes à l'utilisation prévue.

4.3.12 Sortie

Pour les appareils donnant une sortie électrique:

- les appareils doivent être utilisés de manière à fournir la puissance ASSIGNÉE de sortie sous la charge ASSIGNÉE;
- l'impédance de charge ASSIGNÉE pour toute sortie doit être raccordée ou non raccordée.

4.3.13 Cycle de service

Les appareils destinés à être utilisés en fonctionnement de durée limitée ou intermittent doivent être mis en service pendant la période la plus longue et avoir la période de récupération la plus courte qui soient conformes aux instructions du constructeur.

- unless the equipment is specified for use only on a non-earthed mains supply, one pole of the reference test supply shall be at or near earth potential;
- where the means of connection permits reversal, battery operated equipment shall be connected with both reverse and normal polarity.

4.3.7 *Input and output voltages*

Input and output voltages, including floating voltages but excluding the supply voltage, shall be set to any voltage within the RATED voltage range.

4.3.8 *Earth TERMINALS*

PROTECTIVE CONDUCTOR TERMINALS, if any, shall be connected to earth. FUNCTIONAL EARTH TERMINALS shall be connected or not connected to earth.

4.3.9 *Controls*

Controls which the OPERATOR can adjust by hand shall be set to any position except that:

- mains selection devices shall be set to the correct value;
- combinations of settings shall not be made if they are prohibited by the manufacturer by marking on the equipment.

4.3.10 *Connections*

The equipment shall be connected for its intended purpose, or not connected for any use whatsoever.

4.3.11 *Load on motors*

Load conditions of motor-driven parts of equipment shall be in accordance with the intended purpose.

4.3.12 *Output*

For equipment giving an electrical output:

- the equipment shall be operated in such a way as to provide the RATED output power to the RATED load;
- the RATED load impedance of any output shall be connected or not connected.

4.3.13 *Duty cycle*

Equipment for short-term or intermittent operation shall be operated for the longest period and have the shortest recovery period consistent with the manufacturer's instructions.

4.3.14 *Chargement et remplissage*

Les appareils destinés à être chargés d'une matière spécifiée doivent être chargés (remplis) de la quantité maximale de matière spécifiée ou non chargés (vides).

NOTE - Si la matière spécifiée est susceptible d'entraîner un risque durant l'essai, une autre matière peut être utilisée à condition qu'il puisse être démontré que le résultat de l'essai n'en est pas affecté.

4.3.15 *Appareils de chauffage*

Lorsque des mesures de température sont effectuées pour évaluer la propagation du feu, l'appareil de chauffage doit être essayé dans un coin d'essai conformément à 9.2.1.

4.3.16 *Appareils encastrés*

Lorsque des mesures de température sont effectuées pour évaluer la propagation du feu, les appareils destinés à l'installation dans une armoire ou sur un mur doivent être encastrés conformément à 9.2.2.

4.4 *Essai en CONDITION DE PREMIER DÉFAUT*

4.4.1 *Généralités*

Les prescriptions suivantes s'appliquent:

- l'examen de l'appareil et de son schéma de circuit indiquera généralement les conditions de défaut qui sont susceptibles de causer des risques au sens de cette partie 1 et qui doivent, par conséquent, être appliquées;
- des essais de conditions de défaut doivent être effectués, sauf lorsqu'il est possible de démontrer qu'aucun danger ne risque de résulter d'une condition de défaut donnée;
- l'appareil doit être utilisé suivant la combinaison la moins favorable des conditions de référence pour les essais (voir 4.3.3). Ces combinaisons peuvent être différentes pour différents défauts et il convient de les enregistrer pour chaque essai;
- l'annexe F fournit un moyen en variante pour éviter des essais de protection contre la propagation du feu en condition de défaut (voir 9.1).

4.4.2 *Application des conditions de défaut*

Les conditions de défaut doivent être appliquées conformément aux 4.4.2.1 à 4.4.2.12 et être appliquées à tour de rôle selon l'ordre le plus pratique. Des défauts multiples ne doivent pas être appliqués simultanément, à moins qu'ils ne soient une conséquence du défaut appliqué.

Après chaque application d'une condition de défaut, l'appareil ou la partie doit être soumis aux essais applicables du 4.4.4.

4.4.2.1 *IMPÉDANCE DE PROTECTION*

Les prescriptions suivantes s'appliquent:

- si une IMPÉDANCE DE PROTECTION est formée d'une combinaison de composants, chaque composant doit être court-circuité ou déconnecté, selon le cas le moins favorable;

4.3.14 *Loading and filling*

Equipment intended to be loaded with specified material shall be loaded (filled) with the maximum quantity of the specified material or not loaded (empty).

NOTE - If the specified material would cause a hazard during test, another material may be used provided that it can be shown that the result of the test is not affected.

4.3.15 *Heating equipment*

When measuring temperatures to evaluate the spread of fire, heating equipment shall be tested in a test corner as required by 9.2.1.

4.3.16 *Built-in equipment*

When measuring temperatures to evaluate the spread of fire, equipment intended for installation in a cabinet or a wall shall be built in as required by 9.2.2.

4.4 *Testing in SINGLE FAULT CONDITION*

4.4.1 *General*

The following requirements apply:

- examination of the equipment and its circuit diagram will generally show the fault conditions which are liable to result in hazards within the meaning of this Part 1 and which, therefore, shall be applied;
- fault tests shall be made except where it can be demonstrated that no hazard could arise from a particular fault condition;
- the equipment shall be operated under the least favourable combination of reference test conditions (see 4.3.3). These combinations may be different for different faults and they should be recorded for each test;
- annex F provides an alternative to testing for protection against spread of fire under fault condition (see 9.1).

4.4.2 *Application of fault conditions*

Fault conditions shall be applied as specified in 4.4.2.1 to 4.4.2.12. They shall be applied only one at a time and shall be applied in turn in the most convenient order. Multiple simultaneous faults shall not be applied unless they are a consequence of an applied fault.

After each application of a fault condition, the equipment or part shall pass the applicable tests of 4.4.4.

4.4.2.1 *PROTECTIVE IMPEDANCE*

The following requirements apply:

- if a PROTECTIVE IMPEDANCE is formed by a combination of components, each component shall be short-circuited or disconnected, whichever is the less favourable;

- si une IMPÉDANCE DE PROTECTION est formée par la combinaison de l'ISOLATION PRINCIPALE et d'un limiteur de courant ou de tension, l'ISOLATION PRINCIPALE ainsi que le limiteur de courant ou de tension doivent être soumis à des défauts uniques, appliqués les uns après les autres. L'ISOLATION PRINCIPALE doit être court-circuitée et le limiteur de courant ou de tension doit être court-circuité ou déconnecté, selon le cas le moins favorable. Il n'est pas nécessaire de court-circuiter ou de déconnecter les parties de l'IMPÉDANCE DE PROTECTION qui sont des composants de HAUTE INTÉGRITÉ (voir 6.5.3 et 14.6).

4.4.2.2 *Conducteur de protection*

Le conducteur de protection doit être débranché, sauf pour les APPAREILS BRANCHÉS EN PERMANENCE ou les appareils utilisant un connecteur conforme à la CEI 309.

4.4.2.3 *Appareils ou parties d'appareil prévus pour un fonctionnement de durée limitée ou intermittent.*

Ces appareils ou parties doivent être mis en fonctionnement continu si un tel fonctionnement est susceptible de se produire lors d'une CONDITION DE PREMIER DÉFAUT. Les parties individuelles peuvent être les moteurs, les relais, les autres dispositifs électromagnétiques et les éléments de chauffe.

4.4.2.4 *Moteurs*

Les moteurs doivent être arrêtés sous pleine charge, ou empêchés de démarrer, selon le cas le moins favorable.

4.4.2.5 *Condensateurs*

Les condensateurs dans les circuits des enroulements auxiliaires des moteurs (à l'exception des condensateurs autorégénérateurs) doivent être court-circuités.

4.4.2.6 *Transformateurs d'alimentation*

Les enroulements secondaires des transformateurs d'alimentation doivent être court-circuités à tour de rôle.

Les impédances de limitation de courant ou les dispositifs de protection contre les surintensités, directement raccordés à tout enroulement secondaire, doivent être raccordés durant cet essai.

4.4.2.7 *Sorties*

Les sorties doivent être court-circuitées à tour de rôle.

4.4.2.8 *Appareils destinés à être raccordés à plusieurs alimentations*

Les appareils destinés à fonctionner avec plusieurs types d'alimentation doivent être simultanément raccordés à ces alimentations, à moins que cela ne soit impossible par construction.

- if a PROTECTIVE IMPEDANCE is formed by the combination of BASIC INSULATION and a current or voltage limiting device, both the BASIC INSULATION and the current or voltage limiting device shall be subjected to single faults, applied one at a time. BASIC INSULATION shall be short-circuited and the current or voltage limiting device shall be short-circuited or disconnected, whichever is less favourable. Parts of PROTECTIVE IMPEDANCE which are HIGH INTEGRITY components need not be short-circuited or disconnected (see 6.5.3 and 14.6).

4.4.2.2 *Protective conductor*

The protective conductor shall be interrupted, except for PERMANENTLY CONNECTED EQUIPMENT or equipment utilizing a connector in accordance with IEC 309.

4.4.2.3 *Equipment or parts for short-term or intermittent operation*

These shall be operated continuously if continuous operation could occur in a SINGLE FAULT CONDITION. Individual parts may include motors, relays, other electromagnetic devices and heaters.

4.4.2.4 *Motors*

Motors shall be stopped while fully energized or prevented from starting, whichever is less favourable.

4.4.2.5 *Capacitors*

Capacitors (except for self-healing capacitors) in the auxiliary winding circuits of motors shall be short-circuited.

4.4.2.6 *Mains transformers*

The secondary windings of mains transformers shall be short-circuited, one winding at a time.

Current-limiting impedances or overcurrent protective devices which are directly connected to any secondary winding shall be connected during this test.

4.4.2.7 *Outputs*

Outputs shall be short-circuited one at a time.

4.4.2.8 *Equipment for more than one supply*

Equipment which is designed to be operated from more than one type of supply shall be simultaneously connected to these supplies, unless this is prevented by the construction.

4.4.2.9 Refroidissement

Le refroidissement des appareils doit être limité comme suit, un seul défaut étant introduit à la fois:

- les événements avec filtres doivent être fermés;
- le refroidissement forcé par ventilateurs doit être arrêté;
- le refroidissement par circulation d'eau ou autre liquide de refroidissement doit être arrêté.

4.4.2.10 Dispositifs de chauffage

Dans les appareils comportant des dispositifs de chauffage, les défauts suivants doivent être appliqués à tour de rôle:

- les minuteries qui déterminent la période de chauffage doivent être neutralisées de façon à alimenter en permanence le circuit de chauffage;
- les régulateurs de température, à l'exception des dispositifs de protection contre les surtempératures qui sont conformes à 14.3, doivent être neutralisés de façon à alimenter en permanence le circuit de chauffage;
- la perte de liquide de refroidissement doit être simulée.

4.4.2.11 Isolation entre circuits et parties

L'isolation entre les circuits et les parties énumérés à l'annexe G doit être court-circuitée, à moins qu'elle n'ait été vérifiée conformément au 10.1.

4.4.2.12 Verrouillage

Chaque partie d'un système de verrouillage pour couvercle doit être court-circuitée ou mise en circuit ouvert à tour de rôle, si elle empêche des parties SOUS TENSION DANGEREUSE de devenir ACCESSIBLES lorsque le démontage d'un couvercle ne nécessite pas l'utilisation d'un OUTIL. Il n'est pas nécessaire de court-circuiter ou de mettre en circuit ouvert (selon le cas) les systèmes de verrouillage si ces derniers sont formés seulement de composants de HAUTE INTÉGRITÉ (voir 14.6).

4.4.3 Durée des essais

4.4.3.1 Les appareils doivent fonctionner jusqu'à ce qu'il soit improbable qu'un changement ultérieur se produise par suite du défaut appliqué. La durée de chaque essai est normalement limitée à 1 h car tout défaut secondaire occasionné par une CONDITION DE PREMIER DÉFAUT se manifeste habituellement dans ce délai. Si, au bout de 1 h, il apparaît qu'un risque de choc électrique, de propagation du feu ou de préjudices à des personnes peut finalement se produire, l'essai doit être poursuivi jusqu'à ce que l'un de ces risques se produise, ou pendant une durée maximale de 4 h.

4.4.3.2 Si un dispositif coupant ou limitant le courant en cours de fonctionnement est inclus pour limiter la température des parties pouvant être facilement touchées, la température maximale atteinte par l'appareil doit être mesurée, que ce dispositif fonctionne ou pas.

4.4.2.9 *Cooling*

Equipment cooling shall be restricted as follows, one fault at a time:

- air-holes with filters shall be closed;
- forced cooling by motor-driven fans shall be stopped;
- cooling by circulation of water or other coolant shall be stopped.

4.4.2.10 *Heating devices*

In equipment incorporating heating devices, the following faults shall be applied one at a time:

- timers which limit the heating period shall be overridden to energize the heating circuit continuously;
- temperature controllers, except for overtemperature protection devices meeting the requirements of 14.3, shall be overridden to energize the heating circuit continuously;
- loss of cooling liquid shall be simulated.

4.4.2.11 *Insulation between circuits and parts*

The insulation between circuits and parts listed in annex G shall be short-circuited unless it has been checked as specified in 10.1.

4.4.2.12 *Interlocks*

Each part of a cover interlock system shall be short-circuited or open-circuited in turn if it prevents HAZARDOUS LIVE parts becoming ACCESSIBLE when a cover is removed without requiring the use of a TOOL. Interlock systems need not be short-circuited or open-circuited (as applicable) if they consist only of HIGH INTEGRITY components (see 14.6).

4.4.3 *Duration of tests*

4.4.3.1 The equipment shall be operated until further change as a result of the applied fault is unlikely. Each test is normally limited to 1 h since any secondary fault arising from a SINGLE FAULT CONDITION will usually manifest itself within that time. If at the end of 1 h there is an indication that a risk of electric shock, spread of fire or injury to persons may eventually occur, the test shall be continued until one of these hazards does occur or for a maximum period of 4 h.

4.4.3.2 Where a device which interrupts or limits the current during operation is included to limit the temperature of parts which can easily be touched, the maximum temperature attained by the equipment shall be measured, whether the device operates or not.

4.4.3.3 Si la fusion d'un fusible est prévue pour limiter les conséquences d'un défaut et si ce fusible ne fonctionne pas au bout de 1 s environ, il faut mesurer le courant traversant le fusible sous la condition de défaut associée. Une évaluation avec la courbe d'apparition de l'arc en fonction du temps doit être effectuée pour déterminer si le courant de fonctionnement minimal du fusible est atteint ou dépassé, et pour déterminer le délai maximum avant fonctionnement du fusible. Le courant traversant le fusible peut varier en fonction du temps.

Si le courant de fonctionnement minimal du fusible n'est pas atteint au cours de l'essai, il faut faire fonctionner l'appareil pendant une période correspondant à la durée de fusion maximale ou en permanence pendant la durée spécifiée en 4.4.3.1.

4.4.4 Conformité

4.4.4.1 La conformité aux prescriptions de protection contre les chocs électriques est vérifiée:

- en effectuant les mesures indiquées au 6.3.2;
- par un essai de tension conforme au 6.8.4 pour l'ISOLATION DOUBLE ou pour l'ISOLATION RENFORCÉE, mais uniquement avec la tension d'essai pour l'ISOLATION PRINCIPALE. .

NOTE - L'essai de l'ISOLATION PRINCIPALE simule la CONDITION DE PREMIER DÉFAUT d'une défaillance d'un seul niveau de l'ISOLATION DOUBLE, ou de la défaillance partielle de l'ISOLATION RENFORCÉE.

4.4.4.2 La conformité aux prescriptions de protection thermique est vérifiée en déterminant la température de la surface extérieure de l'ENVELOPPE et des parties qui peuvent être facilement touchées.

A l'exception des surfaces chauffées des appareils de chauffage, la température de ces parties ne doit pas dépasser 105 °C, pour une température ambiante de 40 °C (voir 1.4).

Cette température est déterminée en mesurant l'échauffement de la surface ou partie et en l'ajoutant à 40 °C.

4.4.4.3 La conformité aux prescriptions de protection contre la propagation du feu est vérifiée en plaçant l'appareil sur du papier mousseline blanc couvrant une surface en bois tendre et en recouvrant l'appareil de gaze. Ni métal en fusion, ni isolant en combustion, ni particules enflammées etc., ne doivent tomber sur la surface sur laquelle se trouve l'appareil et il ne doit y avoir ni carbonisation, ni incandescence, ni embrasement du papier mousseline ou de la gaze. Aucune fusion de matière isolante qui n'est pas jugée importante d'après les prescriptions de cette Partie 1 ne doit être prise en compte.

4.4.4.4 La conformité aux prescriptions de protection contre les parties éjectées est vérifiée comme spécifié en 7.5.

4.4.3.3 If a fault is terminated by the opening of a fuse and if the fuse does not operate within approximately 1 s, the current through the fuse under the relevant fault condition shall be measured. Evaluation with the pre-arcing time/current characteristics shall be made to find out whether the minimum operating current of the fuse is reached or exceeded and what is the maximum time before the fuse operates. The current through the fuse may vary as a function of time.

If the minimum operating current of the fuse is not reached in the test, the equipment shall be operated for a period corresponding to the maximum fusing time or continuously for the duration specified in 4.4.3.1.

4.4.4 Compliance

4.4.4.1 *Compliance with requirements for electric shock protection is checked:*

- *by making the measurements of 6.3.2;*
- *by a voltage test as specified in 6.8.4 for DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION, but with the test voltage for BASIC INSULATION only.*

NOTE - The test of BASIC INSULATION simulates the SINGLE FAULT CONDITION of failure of one level of DOUBLE INSULATION or partial failure of REINFORCED INSULATION.

4.4.4.2 *Compliance with requirements for temperature protection is checked by determining the temperature of the outer surface of the ENCLOSURE and of parts which can easily be touched.*

Except for heated surfaces of heating equipment, the temperature of these parts shall not exceed 105 °C in an ambient temperature of 40 °C (see 1.4).

This temperature is determined by measuring the temperature rise of the surface or part and adding it to 40 °C.

4.4.4.3 *Compliance with requirements for protection against the spread of fire is checked by placing the equipment on white tissue-paper covering a softwood surface and covering the equipment with cheesecloth. No molten metal, burning insulation, flaming particles, etc. shall fall on the surface on which the equipment stands and there shall be no charring, glowing, or flaming of the tissue paper or cheesecloth. Melting of insulation material which is not of importance according to the requirements of this Part 1 shall be ignored.*

4.4.4.4 *Compliance with requirements for protection against expelled parts is checked as specified in 7.5.*

5 Marquage, Indications et documentation

5.1 Marquage et indications

5.1.1 Généralités

L'appareil doit porter les marques et indications conformes aux 5.1.2 à 5.2. Ces marques et indications doivent être visibles de l'extérieur, ou être visibles après démontage d'un couvercle ou ouverture d'une porte sans l'aide d'un OUTIL, si cette partie est destinée à être démontée ou ouverte par un OPÉRATEUR. Les marques concernant l'appareil dans son ensemble ne doivent pas être apposées sur des parties qui peuvent être retirées par un OPÉRATEUR sans l'aide d'un OUTIL.

Pour les appareils montés en baie ou en tiroir, des marques et indications sont admises sur toute surface qui devient visible après avoir sorti l'appareil de la baie ou du tiroir.

Les symboles littéraux pour les grandeurs et les unités doivent être conformes à la CEI 27. Les symboles graphiques doivent être conformes au tableau 1.

NOTE - A l'exception des APPAREILS PORTATIFS (À MAIN) où lorsque l'espace est limité, il convient de ne pas placer les marques et indications sur la partie inférieure de l'appareil.

La conformité est vérifiée par examen.

5.1.2 Identification

L'appareil doit être au moins identifié par:

- le nom du constructeur ou sa marque déposée;
- le numéro de modèle, le nom ou autre moyen d'identification.

La conformité est vérifiée par examen.

5.1.3 Alimentation réseau

L'appareil doit porter les informations suivantes:

a) Nature de l'alimentation:

- courant alternatif: fréquence réseau ASSIGNÉE ou plage de fréquences ASSIGNÉE;
- courant continu: symbole 1 du tableau 1.

NOTE - Il convient de préciser, dans la documentation, la CATÉGORIE D'INSTALLATION (CATÉGORIE DE SURTENSION) à laquelle l'appareil est destiné (cela concerne la tenue aux surtensions transitoires). Pour information, il peut être aussi utile de marquer:

- sur les appareils à courant alternatif, le symbole 2 du tableau 1;
- sur les appareils fonctionnant à la fois sur courant alternatif et sur courant continu, le symbole 3 du tableau 1;
- les appareils fonctionnant sur alimentation triphasée, le symbole 4 du tableau 1.

b) La (les) valeur(s) ASSIGNÉES (s) de la (des) tension(s) d'alimentation ou la plage ASSIGNÉE de la (des) tension(s) d'alimentation.

NOTE - Il est également permis d'indiquer la fluctuation admissible par rapport à la (aux) valeur(s) ASSIGNÉE(S).

5 Marking and documentation

5.1 Marking

5.1.1 General

Equipment shall bear markings in accordance with 5.1.2 to 5.2. These markings shall be visible from the exterior, or be visible after removing a cover or opening a door without the aid of a TOOL, if the cover or door is intended to be removed or opened by an OPERATOR. Markings applying to the equipment as a whole shall not be put on parts which can be removed by an OPERATOR without the use of a TOOL.

For rack or panel mounted equipment, markings are permitted to be on any surface that becomes visible after removal of the equipment from the rack or panel.

Letter symbols for quantities and units shall be in accordance with IEC 27. Graphic symbols shall be in accordance with table 1.

NOTE - Except on HAND-HELD EQUIPMENT or where space is limited, markings should not be on the bottom of the equipment.

Compliance is checked by inspection.

5.1.2 Identification

The equipment shall, as a minimum, be identified by:

- manufacturer's name or registered trade mark;
- model number, name or other means to identify the equipment.

Compliance is checked by inspection.

5.1.3 Mains supply

The equipment shall be marked with the following information:

a) Nature of supply:

- a.c.: RATED mains frequency or range of frequencies;
- d.c.: with symbol 1 of table 1.

NOTE - The documentation should give the INSTALLATION CATEGORY (OVERVOLTAGE CATEGORY) for which the equipment is intended (this is related to the ability to withstand transient overvoltages). For information purposes it may also be useful to mark:

- a.c. equipment with symbol 2 of table 1;
- equipment suitable for both a.c. and d.c. with symbol 3 of table 1;
- equipment for three-phase supply with symbol 4 of table 1.

b) The RATED value(s) of the supply voltage(s) or the RATED range of the supply voltages.

NOTE - The permitted fluctuation from the RATED value(s) may also be marked.

Tableau 1

Numéro	Symbole	Publication	Description
1		CEI 417, N° 5031	Courant continu
2		CEI 417, N° 5032	Courant alternatif
3		CEI 417, N° 5033	Courant continu et courant alternatif
4		CEI 617-2, N° 02-02-06	Courant alternatif triphasé
5		CEI 417, N° 5017	BORNE de terre
6		CEI 417, N° 5019	BORNE DE TERRE DE PROTECTION
7		CEI 417, N° 5020	BORNE de masse, châssis
8		CEI 417, N° 5021	Equipotentialité
9		CEI 417, N° 5007	Marche (alimentation)
10		CEI 417, N° 5008	Arrêt (alimentation)
11		CEI 417, N° 5172	Appareils entièrement protégés par une ISOLATION DOUBLE OU ISOLATION RENFORCÉE (équivalents à la Classe II de la CEI 536 – voir annexe H)
12	 Couleur du fond – jaune; symbole et triangle – noir	ISO 3864, N° B.3.6	Attention, risque de choc électrique
13	 Symbole à l'étude		Parties facilement touchées à température plus élevée
14	 Couleur du fond – jaune; symbole et triangle – noir	ISO 3864, N° B.3.1	Attention (voir documents d'accompagnement)

Table 1

Number	Symbole	Publication	Description
1		IEC 417, No. 5031	Direct current
2		IEC 417, No. 5032	Alternating current
3		IEC 417, No. 5033	Both direct and alternating current
4		IEC 617-2, No. 02-02-06	Three-phase alternating current
5		IEC 417, No. 5017	Earth (ground) TERMINAL
6		IEC 417, No. 5019	PROTECTIVE CONDUCTOR TERMINAL
7		IEC 417, No. 5020	Frame or chassis TERMINAL
8		IEC 417, No. 5021	Equipotentiality
9		IEC 417, No. 5007	On (Supply)
10		IEC 417, No. 5008	Off (Supply)
11		IEC 417, No. 5172	Equipment protected throughout by DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION (equivalent to Class II of IEC 536 –see annex H)
12		ISO 3864, No. B.3.6	Caution, risk of electric shock
13			Easily-touched higher temperature parts
14		ISO 3864, No. B.3.1	Caution (refer to accompanying documents)

c) La puissance ASSIGNÉE maximale en watts (puissance active) ou en voltampères (puissance apparente), ou le courant ASSIGNÉ maximal absorbé, tous les accessoires ou modules enfichables étant branchés.

d) Les appareils que l'OPÉRATEUR peut régler pour différentes tensions d'alimentation ASSIGNÉES doivent être munis d'un dispositif permettant d'indiquer la tension à laquelle ils sont réglés. Pour les APPAREILS PORTABLES, l'indication doit être visible de l'extérieur. Si l'appareil est construit de telle sorte que l'OPÉRATEUR puisse modifier le réglage de la tension d'alimentation sans utiliser d'OUTIL, le fait de modifier le réglage doit également modifier l'indication.

e) Les socles de prises de courant auxiliaires acceptant des fiches d'alimentation réseau normalisées doivent porter l'indication relative à la tension si cette dernière est différente de la tension d'alimentation réseau. Si le socle est uniquement destiné à être utilisé avec un appareil spécifique, il doit porter la marque identifiant l'appareil auquel il est destiné. Dans le cas contraire, le courant ASSIGNÉ maximal ou la puissance ASSIGNÉE maximale, et le courant de fuite maximal admissible doivent être indiqués, ou le symbole 14 du tableau 1 doit être placé à proximité du socle, avec les détails complets inclus dans la documentation.

La conformité est vérifiée par examen et par mesurage de la puissance ou du courant absorbé pour vérifier le marquage indiqué au 5.1.3 c). Le mesurage est effectué dans les conditions de référence pour les essais (voir 4.3), excepté le fait que l'appareil est branché à sa tension ASSIGNÉE d'alimentation. La valeur mesurée ne doit pas dépasser la valeur marquée de plus de 10 %.

5.1.4 Fusibles

Tous fusibles remplaçables par un OPÉRATEUR doivent porter un marquage placé à côté du porte-fusible, spécifiant la CARACTÉRISTIQUE ASSIGNÉE de courant et le type de fusible (comme l'indication de la vitesse de rupture), p. ex. les codes de la CEI 127 (voir note ci-dessous). Pour les autres fusibles, les mêmes informations doivent être fournies dans la documentation (voir 5.4.5).

NOTE - Les codes lettre et couleur de la CEI 127 sont les suivants:

- à fusion très rapide: FF, ou noir;
- à fusion rapide: F, ou rouge;
- à fusion semi-temporisée: M, ou jaune;
- à fusion temporisée: T, ou bleu;
- à fusion très temporisée: TT, ou gris.

La conformité est vérifiée par examen.

5.1.5 BORNES des circuits de mesure

Les BORNES de circuit d'entrée pour le mesurage de la tension ou du courant doivent porter le marquage relatif à la tension ASSIGNÉE maximale par rapport à la terre, à moins que la tension ASSIGNÉE maximale par rapport à la terre ne dépasse pas la valeur de 50 V alternatifs ou 120 V continus, ou que les BORNES de circuit (connecteurs) ne soient utilisées que pour le raccordement aux BORNES spécifiques d'un autre appareil. Un moyen d'identification de ces BORNES doit néanmoins être prévu.

Le marquage doit être placé à côté des BORNES. Cependant, s'il n'y a pas suffisamment d'espace (comme sur les appareils à entrées multiples), il est permis de placer le marquage en question sur la plaque signalétique ou sur le cadran, ou de marquer le symbole 14 du tableau 1 sur la BORNE.

La conformité est vérifiée par examen.

c) The maximum **RATED** power in watts (active power) or volt-amperes (apparent power), or the maximum **RATED** input current, with all accessories or plug-in modules connected.

d) Equipment which the **OPERATOR** can set for different **RATED** supply voltages shall be provided with means for the indication of the voltage for which the equipment is set. For **PORTABLE EQUIPMENT** the indication shall be visible from the exterior. If the equipment is so constructed that the **OPERATOR** can alter the supply voltage setting without the use of a **TOOL**, the action of changing the setting shall also change the indication.

e) Accessory mains socket-outlets accepting standard mains plugs shall be marked with the voltage if it is different from the mains supply voltage. If the outlet is for use only with specific equipment, it shall be marked to identify the equipment for which it is intended. If not, the maximum **RATED** current or power, and maximum permitted leakage current shall be marked, or symbol 14 of table 1 placed beside the outlet with the full details included in the documentation.

*Compliance is checked by inspection and by measurement of power or input current to check the marking of 5.1.3 c). The measurement is made under reference test conditions (see 4.3), except that the equipment is connected to its **RATED** supply voltage. The measured value shall not exceed the marked value by more than 10 %.*

5.1.4 Fuses

For any fuses which may be replaced by an **OPERATOR** there shall be a marking beside the fuseholder specifying the current **RATING** and type, such as indication of rupturing speed, for example by the codes of IEC 127 (see note below). For fuses not replaceable by the **OPERATOR** the same information shall be provided in the documentation (see 5.4.5).

NOTE - The letter and colour codes of IEC 127 are as follows:

- very quick acting: FF, or black;
- quick acting: F, or red;
- medium time-lag: M, or yellow;
- time-lag: T, or blue;
- long time-lag: TT, or grey.

Compliance is checked by inspection.

5.1.5 Measuring circuit **TERMINALS**

Measuring input circuit **TERMINALS** used for voltage or current measurement shall be marked with the maximum **RATED** voltage to earth, unless the maximum **RATED** voltage to earth does not exceed 50 V a.c. or 120 V d.c., or circuit **TERMINALS** (connectors) are dedicated only for connection to specific **TERMINALS** of other equipment. A means for identifying these **TERMINALS** shall nevertheless be provided in these instances.

Marking shall be placed adjacent to the **TERMINALS**. However, if there is insufficient space (as in multi-input equipment), it is permissible for the marking to be on the rating plate or scale plate, or for the **TERMINAL** to be marked with symbol 14 of table 1.

Compliance is checked by inspection.

5.1.6 BORNES et dispositifs de manœuvre

Si cela est nécessaire pour la sécurité, les BORNES, connecteurs, dispositifs de commande et indicateurs doivent être identifiés par des inscriptions ou des symboles indiquant leur finalité, y compris toute séquence de manœuvres. Lorsqu'il n'y a pas suffisamment d'espace pour de tels marquages, il est possible d'utiliser le symbole 14 du tableau 1.

NOTE - Pour plus d'informations, voir les CEI 445 et 447.

Les BORNES et dispositifs de manœuvre ci-après doivent être marqués comme suit:

- a) Les BORNES DE TERRE FONCTIONNELLES doivent porter le symbole 5 du tableau 1.
 - b) Les BORNES DE TERRE DE PROTECTION doivent porter le symbole 6 du tableau 1, sauf si la BORNE DE TERRE DE PROTECTION fait partie d'un socle de connecteur réseau agréé. Le symbole doit être placé à côté de la BORNE ou sur celle-ci.
 - c) Les BORNES des circuits de mesure et de régulation dont la connexion à des parties conductrices ACCESSIBLES est admise par le 6.6.3 doivent porter le symbole 7 du tableau 1, si cette connexion n'est pas évidente.
- NOTE - Ce symbole peut également être considéré comme un symbole d'avertissement par le fait qu'il indique qu'une TENSION DANGEREUSE ne doit en aucun cas être raccordée à la BORNE. Il convient également d'utiliser le symbole lorsqu'il est probable que l'OPÉRATEUR est susceptible d'effectuer ce raccordement par inadvertance.
- d) Les BORNES alimentées de l'intérieur de l'appareil et qui sont sous TENSION DANGEREUSE doivent porter la valeur (ou la plage) de tension, de courant, de charge ou d'énergie, ou le symbole 14 du tableau 1. Cette exigence ne s'applique pas aux sorties d'alimentation réseau où un socle normalisé est utilisé.
 - e) Les BORNES DE TERRE FONCTIONNELLE ACCESSIBLES reliées à des parties conductrices ACCESSIBLES, en indiquant bien que tel est le cas, à moins que cela ne soit évident. Le symbole 8 du tableau 1 est admis pour ce marquage.
 - f) La position Marche ou la position Arrêt ou les deux positions de l'interrupteur d'alimentation électrique ou du disjoncteur, s'il y a lieu, doivent être clairement repérées et peuvent servir à l'identification du dispositif, voir 6.12.3.1. Un voyant lumineux n'est pas considéré comme un marquage satisfaisant.

NOTE - Les symboles 9 et 10 du tableau 1 peuvent être utilisés à cette fin et il convient de ne pas les utiliser pour repérer d'autres interrupteurs.

La conformité est vérifiée par examen.

5.1.7 Appareils protégés par ISOLATION DOUBLE ou par ISOLATION RENFORCÉE

Les appareils entièrement protégés par ISOLATION DOUBLE ou ISOLATION RENFORCÉE (voir annexe H) doivent être repérés par le symbole 11 du tableau 1, à moins qu'ils ne soient munis d'une BORNE DE TERRE DE PROTECTION.

Les appareils qui ne sont que partiellement protégés par ISOLATION DOUBLE ou par ISOLATION RENFORCÉE ne doivent pas porter le symbole 11 du tableau 1.

La conformité est vérifiée par examen.