

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 414

Première édition — First edition

1973

**Règles de sécurité pour les appareils de mesure électriques
indicateurs et enregistreurs et leurs accessoires**

**Safety requirements for indicating and recording electrical
measuring instruments and their accessories**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

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

- **Bulletin de la CEI**
Publié trimestriellement
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

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

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Revision of this publication

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

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

- **IEC Bulletin**
Published quarterly
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

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

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 414

Première édition — First edition

1973

**Règles de sécurité pour les appareils de mesure électriques
indicateurs et enregistreurs et leurs accessoires**

**Safety requirements for indicating and recording electrical
measuring instruments and their accessories**



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

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Terminologie	8
3. Prescriptions générales et méthodes d'essais	12
PARTIE A — RÈGLES DE SÉCURITÉ COMMUNES À TOUS LES APPAREILS	
4. Inscriptions	12
5. Echauffement	16
6. Protection contre les chocs électriques	18
7. Précautions contre la propagation du feu	28
8. Composants et accessoires	28
9. Dispositifs de connexion	30
PARTIE B — PRESCRIPTIONS POUR LES APPAREILS OU ÉLÉMENTS D'APPAREILS INSUFFISAMMENT PROTÉGÉS CONTRE LA POUSSIÈRE	
10. Distances dans l'air et lignes de fuite	32
11. Prescriptions de construction	34
PARTIE C — PRESCRIPTIONS POUR LES APPAREILS CONNECTÉS À UN RÉSEAU D'ALIMENTATION	
12. Marques et indications, séparation, commutation de tension, borne de terre, câbles souples extérieurs	34
PARTIE D — APPAREILS COMPORTANT DES DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES	
13. Application de leurs Publications particulières — conditions particulières de construction.	38
PARTIE E — APPAREILS À DOUBLE ISOLATION OU À ISOLATION RENFORCÉE	
14. Définitions, prescriptions, marques et indications.	40
PARTIE F — SYMBOLES GRAPHIQUES	
ANNEXE — Observations concernant la notion de tension nominale d'isolement.	44
FIGURES	48

Note. — Dans la présente recommandation, on utilise les caractères d'imprimerie suivants:

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

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Definitions	9
3. General requirements and test procedure.	13
PART A — COMMON SAFETY REQUIREMENTS FOR ALL INSTRUMENTS	
4. Marking	13
5. Heating	17
6. Protection against electric shock	19
7. Precautions against the spread of fire	29
8. Component parts and accessories	29
9. Connection devices	31
PART B — REQUIREMENTS FOR INSTRUMENTS OR PARTS OF THEM HAVING NO REASONABLY DUST-PROOF ENCLOSURE	
10. Clearances and creepage distances.	33
11. Constructional requirements	35
PART C — REQUIREMENTS FOR INSTRUMENTS USING A MAINS SUPPLY	
12. Marking, separation, voltage setting, earth connection, cords	35
PART D — INSTRUMENTS CONTAINING ELECTRONIC DEVICES	
13. Application of Relevant Publications, construction	39
PART E — INSTRUMENTS WITH DOUBLE OR REINFORCED INSULATION	
14. Definitions, requirements, marking	41
PART F — GRAPHICAL SYMBOLS	
APPENDIX — Notes on the concept of nominal circuit voltage (circuit insulation voltage).	45
FIGURES	48

Note. — In this recommendation, the following print types are used:

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR LES APPAREILS DE MESURE
ÉLECTRIQUES INDICATEURS ET ENREGISTREURS
ET LEURS ACCESSOIRES**

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 13B: Appareils indicateurs, du Comité d'Etudes N° 13 de la CEI: Appareils de mesure.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Londres en 1964, à Leningrad en 1966 et à Vienne en 1969. Le projet définitif, document 13B(Bureau Central)27, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1971.

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

Afrique du Sud	Israël
Allemagne	Italie
Australie	Japon
Autriche	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Danemark	Portugal
Etats-Unis	Suisse
d'Amérique	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Hongrie	Union des Républiques
Inde	Socialistes Soviétiques
Iran	Yougoslavie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY REQUIREMENTS FOR INDICATING
AND RECORDING ELECTRICAL MEASURING INSTRUMENTS
AND THEIR ACCESSORIES**

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 recommendations and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This recommendation has been prepared by Sub-Committee 13B: Indicating Instruments, of IEC Technical Committee No. 13: Measuring Instruments.

Drafts were discussed at meetings held in London in 1964, in Leningrad in 1966 and in Vienna in 1969. The final draft, document 13B(Central Office)27, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1971.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Italy
Austria	Japan
Belgium	Netherlands
Czechoslovakia	Poland
Denmark	Portugal
France	South Africa
Germany	Switzerland
Hungary	Turkey
India	Union of Soviet Socialist Republics
Iran	United States of America
Israel	Yugoslavia

RÈGLES DE SÉCURITÉ POUR LES APPAREILS DE MESURE ÉLECTRIQUES INDICATEURS ET ENREGISTREURS ET LEURS ACCESSOIRES

1. Domaine d'application

1.1 La présente recommandation s'applique aux appareils de mesure électrique et aux appareils électriques de mesure suivants:

- les appareils indicateurs à action directe,
- les appareils enregistreurs à action directe,
- les appareils à action indirecte,
- certains accessoires utilisés avec ces appareils.

Ces appareils et accessoires font ou feront l'objet de publications particulières de la CEM appelées par la suite « Publications particulières ». Ces dernières donnent ou donneront les listes de ces appareils et de ces accessoires qui constituent le domaine d'application de la présente recommandation.

1.2 La présente recommandation s'applique également aux appareils indicateurs et enregistreurs comportant des dispositifs électroniques, comme il est précisé à la partie D.

1.3 La présente recommandation ne comprend pas les prescriptions particulières pour les appareils destinés à être utilisés dans des conditions d'environnement spéciales, par exemple:

- les appareils étanches;
- les appareils antidéflagrants;
- les appareils à l'épreuve des chocs;
- les appareils à l'épreuve des vibrations;
- les appareils à sécurité intrinsèque;
- les appareils pour applications médicales.

Pour ces appareils, des prescriptions différentes ou complémentaires peuvent être appliquées.

1.4 La présente recommandation concerne seulement la sécurité à l'exclusion des autres caractéristiques des appareils indicateurs et enregistreurs. Elle remplace les règles de sécurité contenues éventuellement dans les Publications particulières.

1.5 Dans la suite de la présente recommandation:

- a) Le terme « appareil » s'applique aux appareils indicateurs et enregistreurs et à leurs accessoires énumérés dans le paragraphe 1.1.
- b) Sauf spécification contraire, les termes tension et courant sont exprimés en valeurs efficaces ou indiquent des valeurs en courant continu.

1.6 La présente recommandation spécifie les prescriptions auxquelles doivent satisfaire les appareils pour que la protection des personnes soit raisonnablement assurée et que l'appareil ne soit pas la cause de dommages dans le milieu environnant; elle spécifie les méthodes d'essais nécessaires à la vérification de la conformité des appareils avec la présente recommandation; elle définit la terminologie relative aux problèmes de sécurité.

La sécurité des appareils peut aussi dépendre de leur adaptation aux installations du lieu d'utilisation.

SAFETY REQUIREMENTS FOR INDICATING AND RECORDING ELECTRICAL MEASURING INSTRUMENTS AND THEIR ACCESSORIES

1. Scope

1.1 This recommendation applies to the following electrical and electrically operated measuring instruments:

- direct acting indicating instruments,
- direct acting recording instruments,
- indirect acting instruments,
- certain accessories used with these instruments.

These instruments and accessories are or will be the subject of particular publications of the IEC, hereinafter referred to as “Relevant Publications”. They contain or will contain lists of these instruments and accessories, which determine the scope of this recommendation.

1.2 This recommendation applies also to indicating and recording instruments containing electronic devices as specified in Part D.

1.3 This recommendation does not contain special requirements for instruments for use in particular environmental conditions, e.g.:

- weather-proof instruments;
- explosion-proof instruments;
- shock-proof instruments;
- vibration-proof instruments;
- intrinsically safe instruments;
- instruments for medical application.

Different or additional requirements may apply to these instruments.

1.4 This recommendation is concerned only with safety and not with the other requirements of indicating and recording instruments. It supersedes any safety requirements contained in the Relevant Publications.

1.5 Throughout this recommendation:

- a) The term “instrument” is used to cover indicating and recording instruments and their accessories as listed in Sub-clause 1.1;
- b) The terms voltage and current indicate r.m.s. or d.c. values unless otherwise specified.

1.6 This recommendation specifies requirements for indicating and recording instruments and their accessories so as to ensure reasonable personal protection and protection against damage to the surrounding area; specifies the tests for showing compliance with these requirements; specifies the terminology used for dealing with safety matters.

The safety of the instrument may also depend upon matching its design to the installation where it is used.

2. Terminologie

Les définitions ci-après sont applicables dans le cadre de la présente recommandation.

Les définitions pour les appareils à double isolation ou à isolation renforcée sont indiquées dans la partie E, paragraphe 14.1.

D'autres termes se rapportant aux appareils autres que ceux concernant la sécurité sont aussi utilisés dans la présente recommandation. Leurs définitions sont données dans les Publications particulières (voir paragraphe 1.1).

2.1 Termes relatifs aux appareils

2.1.1 Appareil à montage fixe

Appareil destiné à être installé en permanence sur un support et qui, par conséquent, est destiné à être raccordé à (aux) un circuit(s) extérieur(s) par des conducteurs installés à demeure.

2.1.2 Appareil portable

Appareil conçu spécialement pour être aisément porté à la main.

L'appareil est prévu pour être aisément connecté ou déconnecté par l'utilisateur.

2.1.3 Dispositif électronique

Élément ou ensemble d'éléments qui utilise la conduction par déplacement d'électrons ou de trous dans les semiconducteurs, les gaz ou le vide.

2.1.4 Borne de terre de mesure

Borne connectée directement à un point du circuit de mesure, de commande ou à un écran, destinée à être reliée à la terre pour les besoins de la mesure.

2.1.5 Borne de terre de protection

Borne connectée aux parties conductrices spécifiées de l'appareil dans un but de sécurité, destinée à être reliée à un circuit de protection extérieur.

2.2 Termes relatifs aux circuits

2.2.1 Réseau d'alimentation

Source d'énergie qui n'est pas utilisée exclusivement pour alimenter un seul appareil.

Cette définition ne concerne pas la grandeur mesurée mais le réseau d'alimentation lorsqu'il est utilisé pour alimenter les circuits auxiliaires de l'appareil.

2.2.2 Tension nominale d'isolement

Tension la plus élevée par rapport à la terre à laquelle pourra être porté le (ou les) circuit(s) de l'appareil sans que l'appareil risque de devenir dangereux au toucher.

C'est la tension pour laquelle l'appareil a été construit au point de vue de son isolation. (Pour explications, voir annexe.)

2.2.3 Très basse tension de sécurité

Tension nominale ne dépassant pas 42 V entre conducteurs, ou, dans le cas d'un circuit triphasé, ne dépassant pas 24 V entre phase et neutre.

Lorsque la très basse tension de sécurité est obtenue à partir d'un réseau d'alimentation à tension plus élevée, elle doit l'être par l'intermédiaire d'un transformateur de sécurité (transformateur d'isolement) ou d'un convertisseur à enroulements séparés. (Voir Publication 15 de la CEE.) Dans ce cas, les limites de tension ci-dessus supposent que le transformateur de sécurité est alimenté à sa tension nominale.

La CEI étudie les valeurs des limites supérieures de la très basse tension. Tant que la décision définitive ne sera pas prise, les valeurs entre 42 V et 50 V, spécifiées dans les normes nationales, pourront également être utilisées.

2. Definitions

The following definitions apply for the purpose of this recommendation.

Definitions for instruments with double or reinforced insulation are given in Part E, Sub-clause 14.1.

Further terms, which are also used to describe properties, other than safety, of instruments have also been used in this recommendation. The definitions of these terms are contained in the Relevant Publications (see Sub-clause 1.1).

2.1 Instruments

2.1.1 Fixed instrument

An instrument designed to be permanently mounted on a support and which is intended to be connected to an external circuit(s) by means of permanently installed leads.

2.1.2 Portable instrument

An instrument specifically designed to be easily carried by hand.

The instrument is intended to be connected and disconnected easily by the user.

2.1.3 Electronic device

A part or an assembly of parts which uses electron or hole conduction in semiconductors, gases or in vacuum.

2.1.4 Measuring earth terminal

A terminal directly connected to a point of a measuring or control circuit or to a screening part which is intended to be earthed for measurement purposes.

2.1.5 Protective earth terminal

A terminal connected to specified conductive parts of an instrument for safety purposes, to be connected to an external protective system.

2.2 Circuit terms

2.2.1 Supply mains

Any power source which is not used solely to supply one instrument.

This definition does not relate to the measured quantity but to the supply mains when it is used to energize auxiliary circuits of the instrument.

2.2.2 Nominal circuit voltage (circuit insulation voltage)

The highest voltage with respect to earth which may be applied to a circuit(s) of the instrument so that the instrument is unlikely to become dangerous to touch.

This is the voltage for which the instrument has been constructed from the point of view of insulation. (For explanations, see Appendix.)

2.2.3 Safety extra-low voltage

A nominal voltage not exceeding 42 V between conductors, or, for three-phase circuits, not exceeding 24 V between conductors and neutral.

When safety extra-low voltage is obtained from a supply mains of higher voltage, a safety (isolating) transformer or a convertor with separate windings is used. (See CEE Publication 15.) The voltage limits are then based on the assumption that the safety transformer is supplied at its rated voltage.

The IEC has under consideration the values of the upper limits of extra-low voltage. Until the final decision has been taken, values between 42 V and 50 V specified in National Standards may be used.

2.2.3.1 *Très basse tension*

Tension ayant généralement les mêmes limites que la très basse tension de sécurité mais sans restriction sur la façon de l'obtenir.

2.3 *Termes relatifs à la construction*

2.3.1 *Distance dans l'air*

Distance la plus courte, mesurée dans l'air, entre deux parties conductrices.

2.3.2 *Ligne de fuite*

Distance la plus courte, mesurée sur la surface de l'isolant, entre deux parties conductrices.

2.3.3 *A la main*

Manœuvre qui ne nécessite pas l'emploi d'un outil, d'une pièce de monnaie ni de tout autre objet.

2.4 *Termes relatifs à la sécurité*

2.4.1 *Partie accessible d'un appareil*

Partie avec laquelle le doigt d'épreuve normalisé (voir figures 1a et 1b, page 48) peut être mis en contact lorsque l'appareil est en position normale d'utilisation.

Pour un appareil à montage fixe « en position normale d'utilisation » signifie que cet appareil est monté correctement sur son support. Par conséquent, les appareils à montage fixe sont caractérisés par le fait qu'en position normale d'utilisation, une partie de l'appareil est accessible tandis que l'autre ne l'est pas.

2.4.2 *Appareil sans parties conductrices accessibles*

Appareil dont toutes les parties à part les bornes accessibles en position d'utilisation sont en matière isolante, à l'exception de pièces de petites dimensions telles que plaques signalétiques, vis ou rivets qui sont isolés des circuits de mesure et / ou des circuits auxiliaires (voir paragraphe 6.1.1).

2.4.3 *Appareil avec parties conductrices accessibles*

Appareil dont les parties conductrices sont accessibles en position normale d'utilisation.

Les pièces de petites dimensions, telles que plaques signalétiques, vis ou rivets, qui sont isolées des circuits de mesure et/ou des circuits auxiliaires, ainsi que les bornes, ne sont pas prises en considération (voir paragraphe 6.1.1).

2.4.4 *Partie dangereuse au toucher*

Partie dont le contact est susceptible de provoquer un choc électrique appréciable (voir paragraphe 6.1.2).

2.4.5 *Partie inactive*

Partie qui peut conduire le courant ou être sous tension, mais qui n'est pas utilisée à cet effet pendant le fonctionnement normal de l'appareil.

2.4.6 *Température dangereuse*

Température assez élevée pour occasionner des brûlures et/ou pouvant provoquer chez l'opérateur un mouvement involontaire dangereux.

2.2.3.1 *Extra-low voltage*

A voltage generally having the same limits as safety extra-low voltage but without any restriction on the method of obtaining it.

2.3 *Constructional terms*

2.3.1 *Clearance*

The shortest distance measured in air between conductive parts.

2.3.2 *Creepage distance*

The shortest distance measured over the surface of insulation between conductive parts.

2.3.3 *By hand*

An operation which does not require the use of a tool, coin or any other object.

2.4 *Safety terms*

2.4.1 *Accessible part of an instrument*

A part which can be touched by the standard test finger (see Figures 1a and 1b, page 48) when the instrument is ready for use.

“Ready for use” for a fixed instrument denotes that it is appropriately mounted on its support. Therefore, fixed instruments are characterized by the fact that one part of the instrument may be accessible when ready for use, while the other part is inaccessible.

2.4.2 *Instrument without accessible conductive parts*

An instrument in which all parts other than terminals, that are accessible when the instrument is ready for use, are made of insulating material, except minor parts such as name plates, screws or rivets which are isolated from measuring and/or auxiliary circuits (see Sub-clause 6.1.1).

2.4.3 *Instrument with accessible conductive parts*

An instrument in which conductive parts are accessible when the instrument is ready for use.

Small parts, such as name plates, screws or rivets, which are isolated from measuring and/or auxiliary circuits, and also terminals are not considered to be accessible conductive parts (see Sub-clause 6.1.1).

2.4.4 *Live part*

A part, contact with which may cause a significant electric shock (see Sub-clause 6.1.2).

2.4.5 *Inactive part*

A part which is capable of carrying voltage or current but is not so used during correct operation of the instrument.

2.4.6 *Unsafe temperature*

A temperature likely to cause burns and/or which may cause the operator to perform an involuntary dangerous movement.

3. Prescriptions générales et méthodes d'essais

3.1 Prescriptions générales

L'appareil doit être conçu et construit de façon à ne présenter aucun danger en service normal ni dans des conditions de surcharge spécifiées afin d'assurer, en particulier, la protection des personnes:

- contre les chocs électriques,
- contre les températures dangereuses,
- contre la propagation du feu.

3.2 Conditions générales des essais

3.2.1 La conformité aux prescriptions doit être vérifiée par l'exécution de la totalité des essais prescrits.

Bien que dans certains cas les mêmes essais soient mentionnés ci-après dans plusieurs paragraphes, ceci n'implique pas nécessairement que ces essais doivent être effectués plus d'une fois.

3.2.2 Sauf spécification contraire, les essais sont des essais de type. Lorsqu'un appareil a satisfait à un essai de type, le résultat reste valable pour tout appareil de même conception, ayant des calibres différents. L'essai de type doit être effectué sur l'appareil dont le calibre par construction semble le moins apte à supporter les conditions de l'essai.

3.2.3 Les essais spécifiés aux paragraphes suivants doivent être effectués sur des appareils neufs tels qu'ils sont lors de la livraison.

3.2.4 Sauf spécification contraire, les conditions suivantes doivent être remplies à l'endroit où sont effectués les essais (voir Publication 160 de la CEI):

- température ambiante comprise entre 15 °C et 35 °C
- humidité relative comprise entre 45 % et 75 %
- pression atmosphérique comprise entre 86 kN/m² et 106 kN/m² (860 mbar et 1 060 mbar)
- pas de condensation, ni givre, ni infiltration d'eau, ni pluie, à l'abri du soleil, etc.

3.2.5 Les essais doivent être effectués sur l'appareil complet; c'est-à-dire avec le boîtier et les couvercles en place et les accessoires nécessaires, y compris leurs conducteurs, raccordés de manière appropriée. Lorsqu'un appareil comporte des accessoires non interchangeables, ceux-ci doivent être connectés à l'appareil comme en service normal et les essais doivent porter sur l'ensemble. Les accessoires interchangeables ou à interchangeabilité limitée subissent les essais séparément, en fonction de leurs caractéristiques propres.

PARTIE A — RÈGLES DE SÉCURITÉ COMMUNES À TOUS LES APPAREILS

Les prescriptions contenues dans cette partie s'appliquent à tous les appareils relevant du domaine d'application de la présente recommandation.

4. Inscriptions

4.1 Généralités

Du point de vue de la sécurité, l'appareil doit être marqué conformément aux paragraphes 4.2 à 4.4.

Les marques et indications sur l'appareil doivent être facilement reconnaissables, lisibles et indélébiles.

Les renseignements doivent figurer sur le cadran ou sur une face extérieure de l'appareil. Les symboles mentionnés au paragraphe 4.3 doivent être visibles lorsque l'appareil est en position normale d'utilisation.

Le contrôle s'effectue par examen et fait l'objet d'un essai individuel.

3. General requirements and test procedure

3.1 General requirements

The instrument shall be so designed and constructed as not to present danger either in normal use or under specified overload conditions and especially to ensure personal safety against:

- electric shock,
- unsafe temperature,
- spread of fire.

3.2 General test conditions

3.2.1 Compliance with the requirements shall be checked by carrying out all the tests specified.

Whenever particular tests are indicated in more than one of the following clauses, this does not necessarily imply that the test shall be carried out more than once.

3.2.2 The tests are type tests unless otherwise specified. A type test once carried out successfully on a particular type of instrument may be held to be valid for other instruments of the same design, having different measuring ranges. The type test shall be carried out on an instrument having the measuring range which is the most liable to fail of that design of instrument.

3.2.3 The tests specified in the following clauses shall be carried out on unused instruments in the condition as supplied.

3.2.4 Unless otherwise specified, the following conditions shall prevail in the test location (see IEC Publication 160):

- ambient temperature between 15 °C to 35 °C
- relative humidity not outside the range of 45% to 75%
- air pressure between 86 kN/m² to 106 kN/m² (860 mbar to 1 060 mbar)
- without dew, hoar-frost, percolating water, rain, solar irradiation, etc.

3.2.5 Tests shall be carried out on the complete instruments, i.e. with case and covers in position and the necessary accessories appropriately connected.

When an instrument has non-interchangeable accessories, they shall be connected to the instrument in the normal manner of use, and the tests shall be carried out on the combination. Interchangeable accessories and accessories of limited interchangeability shall be subjected to separate tests relating to their own characteristics.

PART A — COMMON SAFETY REQUIREMENTS FOR ALL INSTRUMENTS

The requirements of this Part apply to all instruments within the scope of this recommendation.

4. Marking

4.1 General

In respect of safety, the instrument shall be marked according to Sub-clauses 4.2 to 4.4.

The marking on the instrument shall be easily discernible, legible and indelible.

The information shall be shown on the scale plate or on the exterior surface of the instrument. Marking according to Sub-clause 4.3 shall be visible when the instrument is ready for use.

Compliance is checked by inspection as a routine test.

4.2 *Tension nominale d'isolement des circuits de mesure et valeur correspondante de la tension d'épreuve de rigidité diélectrique*

La tension d'épreuve correspondant à chaque valeur de tension nominale d'isolement est spécifiée au tableau II, page 26.

La valeur de la tension d'épreuve doit être indiquée sur l'appareil à l'intérieur d'une étoile, conformément au tableau II. En l'absence de tout nombre à l'intérieur de l'étoile, la tension d'épreuve est de 0,5 kV. Le chiffre « 0 » signifie qu'aucune épreuve de rigidité diélectrique n'est à effectuer.

Les symboles C-1 à C-3 du tableau IV, page 42, doivent être utilisés.

4.3 *Symboles d'avertissement*

Les symboles d'avertissement doivent être discernables sur l'appareil en position normale d'utilisation et doivent bien ressortir sur le fond.

4.3.1 Lorsque, pour éviter d'endommager l'appareil en fonctionnement, il est nécessaire pour l'utilisateur de se reporter à un manuel d'instructions, l'appareil doit porter le symbole F-33 du tableau IV.

La présence de ce symbole ne dispense pas l'appareil de satisfaire aux prescriptions de la présente recommandation.

4.3.2 Lorsqu'on sait que l'appareil, étant sous tension, peut être dangereux lorsqu'on le touche parce que la tension par rapport à la terre d'un circuit de mesure est supérieure à la tension nominale d'isolement de l'appareil, ce dernier doit porter le symbole de la flèche haute tension (symbole C-4 du tableau IV).

La couleur du symbole doit être inaltérable, contrastée et de préférence rouge.

Des précautions sont à prendre lorsqu'on manipule l'appareil, et l'installation à montage fixe doit être effectuée avec un soin particulier afin d'assurer la sécurité.

4.3.2.1 Lorsque le symbole C-4 est utilisé conformément au paragraphe 4.3.2, l'appareil doit néanmoins supporter une épreuve de rigidité diélectrique en rapport avec sa tension nominale d'isolement. La tension d'épreuve ne doit en aucun cas être inférieure à 2 kV.

4.3.2.2 L'exemption admise au paragraphe 4.3.2 en cas d'utilisation du symbole C-4 n'est pas applicable aux appareils susceptibles d'être ouverts en service normal, par exemple pour les enregistreurs (voir paragraphe 6.5.3), mais elle peut l'être à leurs accessoires.

4.3.2.3 Le symbole de la flèche haute tension doit être marqué à proximité des bornes des appareils comportant un générateur de tension incorporé (par exemple ohmmètres) et sur l'enveloppe des appareils (par exemple électrostatiques) dont une borne est reliée à l'enveloppe (voir aussi paragraphe 6.3) lorsque ces appareils sont destinés à fonctionner sous des tensions supérieures à la limite de la très basse tension.

4.3.3 Lorsque, à l'aide d'un accessoire à interchangeabilité limitée, la tension, par rapport à la terre, d'un circuit de mesure d'un appareil portatif peut être portée à une valeur supérieure à sa tension nominale d'isolement, l'accessoire doit porter le symbole C-7 du tableau IV. A titre d'avertissement pour l'utilisateur de l'appareil, ce symbole doit figurer également sur les accessoires interchangeables lorsque leur tension nominale dépasse 650 V.

Dans le cas des wattmètres, voltampèremètres, varmètres et phasemètres, on doit veiller à ce que la tension entre les circuits de courant et de tension reste compatible avec l'épreuve de rigidité diélectrique prévue au paragraphe 6.5.2.2.

4.3.4 Si des parties accessibles d'un appareil peuvent atteindre des températures supérieures aux limites admises au paragraphe 5.2, l'appareil doit porter le symbole C-5 du tableau IV.

4.2 *Nominal circuit voltage (circuit insulation voltage) and corresponding test voltage of the measuring circuits*

The test voltage corresponding to each nominal circuit voltage (circuit insulation voltage) is given in Table II, page 27.

The value of the test voltage shall be marked on the instrument, inside a star, in accordance with Table II. In the absence of such a number inside the star, the test voltage is 0.5 kV. The figure “0” within the star indicates that no voltage test is to be carried out.

Symbols C-1 to C-3 of Table IV, page 43, shall be used.

4.3 *Warning symbols*

Warning symbols shall be discernible on the instrument when ready for use and shall contrast well with the background.

4.3.1 If, to ensure that there is no danger to the instrument in use, it is necessary for the user to refer to the instruction manual, the instrument shall be marked with Symbol F-33 of Table IV.

Marking with this symbol does not exempt the instrument from any safety requirements contained in this recommendation.

4.3.2 When it is known that the instrument may be dangerous to touch when in use, because the voltage to earth of the measuring circuit is greater than the nominal circuit voltage (circuit insulation voltage) of the instrument, the instrument shall be marked with the symbol of the high voltage flash (Symbol C-4 of Table IV).

The colour of the symbol shall be non-fading, contrasting and preferably red.

Caution should be used when handling such an instrument, and with fixed instruments, particular care should be taken in their installation so as to ensure safety.

4.3.2.1 Instruments shall be subjected to a voltage test in accordance with their nominal circuit voltage (circuit insulation voltage) even when marked with Symbol C-4 in accordance with Sub-clause 4.3.2. The minimum test voltage shall be 2 kV.

4.3.2.2 The exemption given in Sub-clause 4.3.2 dealing with the use of Symbol C-4 does not apply to instruments which are intended to be opened during normal operation, e.g. recording instruments (see Sub-clause 6.5.3). It may, however, apply to their accessories.

4.3.2.3 Symbol C-4 shall be marked adjacent to the terminals of instruments with a built-in voltage generator (e.g. ohmmeters) and to the enclosure of instruments (e.g. electrostatic instruments) with one terminal connected to the enclosure (see also Sub-clause 6.3), if they are intended to be operated at voltages exceeding the limit of extra-low voltage.

4.3.3 When the voltage to earth of a measuring circuit of a portable instrument can be changed using an accessory of limited interchangeability, so that it operates at a voltage higher than its nominal circuit voltage (circuit insulation voltage), the accessory shall be marked with Symbol C-7 of Table IV. This symbol shall also be applied to interchangeable accessories when their voltage rating exceeds 650 V in order to warn the user of the instrument.

When such accessories are used with wattmeters, VA-meters, var-meters, and power-factor indicators, care should be taken that the voltage between the current and voltage circuits remains compatible with the voltage test of Sub-clause 6.5.2.2.

4.3.4 If accessible parts of an instrument may attain higher temperatures than specified in Sub-clause 5.2, the instrument shall be marked with Symbol C-5 of Table IV.