

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 215-1

Première édition — First edition

1966

Règles de sécurité applicables aux matériels d'émission radioélectrique

Première partie: Règles

Safety requirements for radio transmitting equipment

Part 1: Requirements



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

Withdrawn

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 215-1

Première édition — First edition

1966

Règles de sécurité applicables aux matériels d'émission radioélectrique

Première partie : Règles

Safety requirements for radio transmitting equipment

Part 1: Requirements



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembé

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Introduction	6
2. Domaine d'application	6
3. Objet	8
4. Définitions	8
5. Conditions d'emploi	14
6. Prescriptions générales	18
6.1 Méthodes d'essai	18
6.2 Dispositifs de sécurité	18
6.3 Tension d'alimentation et consommation d'énergie	20
6.4 Résistance à la chaleur	22
6.5 Robustesse mécanique	22
6.6 Résistance à l'humidité	22
6.7 Résistance à l'entrée d'eau	22
6.8 Marquage concernant la sécurité	22
6.9 Composants	24
6.10 Matériaux	26
7. Protection contre les chocs électriques et les brûlures graves	26
7.1 Parties accessibles	26
7.2 Commandes de fonctionnement accessibles	32
7.3 Dispositifs de connexion	34
7.4 Câbles de liaison	36
7.5 Divers	38
8. Protection contre la propagation du feu	38
9. Protection contre les rayonnements dangereux	40
10. Protection contre l'implosion et l'explosion	42
11. Risques divers	44
Annexe A: Lignes de fuite et distances dans l'air	48
Annexe B: Symboles	50

CONTENTS

Page

FOREWORD 5

PREFACE 5

Clause

1. Introduction 7

2. Scope 7

3. Object 9

4. Definitions 9

5. Conditions of use 15

6. General requirements 19

6.1 Test methods 19

6.2 Safety devices 19

6.3 Supply voltage and power consumption 21

6.4 Resistance to heat 23

6.5 Mechanical strength 23

6.6 Resistance to humidity 23

6.7 Resistance to ingress of water 23

6.8 Marking relevant to safety 23

6.9 Components 25

6.10 Materials 27

7. Protection against electrical shock and harmful skinburns 27

7.1 Accessible parts 27

7.2 Accessible operating controls 33

7.3 Terminal devices 35

7.4 Interwiring 37

7.5 Miscellaneous 39

8. Protection against spread of fire 39

9. Protection against harmful radiation 41

10. Protection against implosion and explosion 43

11. Miscellaneous hazards 45

Appendix A: Clearances and creepage distances 49

Appendix B: Symbols 51

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÈGLES DE SÉCURITÉ
APPLICABLES AUX MATÉRIELS D'ÉMISSION RADIOÉLECTRIQUE

Première partie : Règles

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 12C: Matériel d'émission radio-électrique, du Comité d'Etudes N° 12 de la C E I: Radiocommunications.

Lors d'une réunion tenue à Munich en 1956, il a été décidé que les travaux devraient commencer par la rédaction d'une recommandation concernant les règles de sécurité applicable au matériel d'émission radioélectrique.

La présente recommandation constitue la première partie: Règles, d'une publication complète concernant les matériels d'émission radioélectrique. Les méthodes d'essai font l'objet de la seconde partie.

Les projets successifs ont été discutés lors de réunions tenues à Paris en 1958, à Ulm en 1959 et à Interlaken en 1961. A la suite de cette dernière réunion, il a été décidé qu'un projet final serait soumis à l'approbation des Comités nationaux selon la Règle des Six Mois en mai 1962.

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

Afrique du Sud
Allemagne
Belgique
Chine (République populaire de)
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
France
Japon

Norvège
Pays-Bas
Roumanie
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY REQUIREMENTS
FOR RADIO TRANSMITTING EQUIPMENT**

Part 1 : Requirements

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

This Recommendation has been prepared by Sub-Committee 12C, Radio Transmitting Equipment, of I E C Technical Committee No. 12, Radio-communication

After a meeting held in Munich in 1956, it was decided that work should be commenced on laying down recommendations for safety requirements for radio transmitting equipment.

This Recommendation forms Part 1, Requirements, of the complete Publication for Radio Transmitting Equipment. Test methods are dealt with in Part 2.

Drafts were discussed at meetings held in Paris in 1958, in Ulm in 1959 and in Interlaken in 1961. Following this latter meeting, it was decided that a final draft should be submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in May 1962.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Part 1:

Belgium	Norway
China (People's Republic of)	Romania
Czechoslovakia	South Africa
Denmark	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Japan	United Kingdom
Netherlands	United States of America

RÈGLES DE SÉCURITÉ APPLICABLES AUX MATÉRIELS D'ÉMISSION RADIOÉLECTRIQUE

Première partie : Règles

1. Introduction

Cette recommandation contient des recommandations se rapportant à :

- a) la sécurité du personnel à l'égard des dangers inhérents à l'exploitation et l'entretien du matériel d'émission radioélectrique;
- b) la protection préventive contre la propagation du feu;
- c) la protection du personnel non-qualifié utilisé, par exemple, pour le nettoyage des stations d'émission.

L'article 2 énumère les dangers auxquels se rapportent les recommandations données dans la première partie et qui constituent les prescriptions minimales en ce qui concerne la sécurité. La deuxième partie traite des méthodes d'essai correspondantes.

On a pris en considération la possibilité d'une diminution de l'efficacité des mesures de sécurité avec le temps.

Dans l'entretien du matériel, il est recommandé de porter une attention constante au fonctionnement correct des dispositifs de sécurité, principalement après qu'un dérangement majeur les ait mis en action.

En raison de la gamme étendue d'appareils couverts par cette recommandation, trois catégories ont été prévues et sont définies au paragraphe 2.6. Pour les classes dans lesquelles des dérogations sont permises, il est instamment demandé de suivre les recommandations dans toute la mesure du possible à moins que des impératifs techniques et/ou les règles d'exploitation ne s'y opposent.

On doit s'efforcer d'atteindre le degré de sécurité le plus élevé.

Les Règlements Nationaux concernant la sécurité peuvent aussi prescrire certains modes opératoires pour assurer la sécurité du personnel travaillant sur le matériel. Dans ce cas, les Règlements Nationaux doivent aussi être pris en considération.

2. Domaine d'application

- 2.1 Cette recommandation traite des principes généraux applicables au matériel d'émission radio-électrique en vue de s'assurer que ce matériel reste conforme aux règles de sécurité, dans les conditions normales d'emploi et dans des conditions spécifiées de fonctionnement anormal (dérangement type).

Elle contient des règles destinées à assurer la sécurité du personnel contre les chocs électriques, les brûlures graves, les rayonnements dangereux, l'implosion, l'explosion et des dangers divers.

La sécurité contre la propagation du feu est également comprise dans cette recommandation.

- 2.2 Cette recommandation s'applique aux matériels d'émission dans lesquels peuvent intervenir des tensions de crête supérieures à 72 V, ou qui sont alimentées par une source, interne ou externe, pouvant fournir en régime continu une puissance supérieure à 10 W pendant plus de 10 secondes.

SAFETY REQUIREMENTS FOR RADIO TRANSMITTING EQUIPMENT

Part 1 : Requirements

1. Introduction

This Recommendation contains recommendations providing for:

- a) the safety of personnel against hazards which may arise when operating and maintaining radio transmitting equipment;
- b) the prevention of the spread of fire;
- c) the protection of unskilled personnel engaged, for example, in the cleaning of radio transmitting stations.

The hazards considered are listed in Clause 2 and the recommendations given in Part 1 refer to these and are the minimum requirements for safety purposes. Part 2 deals with the relevant test methods.

Consideration is given to the possibility of deterioration with time resulting in the impairment of the safety measures.

It is recommended, when maintaining the equipment, that regular attention be given to the proper functioning of the safety devices, particularly after a major fault has actuated such devices.

A wide range of equipment is covered by this Recommendation and to this end, three classes of application are defined in Sub-clause 2.6. For those classes where deviations are permitted, it is emphasized that the recommendations be followed as far as possible unless technical and/or operational requirements prevent this.

The maximum possible degree of safety shall be aimed at.

National Safety Regulations may also prescribe certain procedures to ensure the safety of personnel when working on the equipment. The relevant National Safety Regulations shall therefore also be taken into consideration.

2. Scope

- 2.1 This Recommendation deals with general principles to be followed for radio transmitting equipment to ensure that the equipment shall remain safe under the conditions of normal use and under specified fault conditions.

It contains recommendations intended to ensure personal safety against electric shock, harmful skinburns, harmful radiation, implosion, explosion and other miscellaneous hazards.

Safety against spread of fire is also included in this Recommendation.

- 2.2 This Recommendation applies to radio transmitting equipment in which may occur peak voltages over 72 V, or which are powered by an internal or external power supply from which more than 10 W can be taken continuously for more than 10 seconds.

Les matériels dans lesquels sont inclus des dispositifs de protection adéquats dont la présence garantit que les limites ci-dessus ne peuvent être dépassées sont considérés comme tombant en dehors du domaine de cette recommandation.

Le matériel auxiliaire associé est également inclus à moins qu'il ne soit couvert par des réglementations séparées.

Les systèmes d'antennes extérieures et leurs supports ne sont pas du domaine de cette recommandation.

- 2.3 Cette recommandation concerne uniquement la sécurité et ne traite pas des autres propriétés techniques et des caractéristiques du matériel.
- 2.4 Les règles de cette recommandation ne s'appliquent que dans le cas de condition normale d'utilisation ou de dérangement susceptible d'intervenir en utilisation normale. Ces conditions ne comprennent pas le cas dans lequel les dispositifs de sécurité ont été rendus intentionnellement inopérants.
- 2.5 Afin de permettre l'application la plus étendue possible de la présente recommandation, trois catégories de matériels relatives à trois catégories d'utilisateurs sont définies ci-dessous au paragraphe 2.6.

Chaque article ou paragraphe concernant les prescriptions est repéré en conséquence.

- 2.6 *Catégorie A:* Matériel exploité par du personnel non-qualifié ou intérieurement accessible à ce personnel (ou les deux).

Ce matériel doit satisfaire à toutes les règles.

Catégorie B: Matériel exploité uniquement par du personnel qualifié.

Pour ce matériel les dérogations mentionnées dans cette recommandation sont permises. Ces dérogations doivent être stipulées dans la notice d'utilisation du matériel en question.

Cette catégorie d'utilisation comprend les émetteurs installés dans les locaux ou l'accès n'est pas autorisé à quiconque. On peut citer à titre d'exemples: émetteurs embarqués, émetteurs de radiodiffusion, émetteurs mobiles, amplificateurs et récepteurs de contrôle, etc., constituant des auxiliaires au matériel d'émission.

Catégorie C: Matériel exploité uniquement par du personnel spécialement entraîné pour le matériel en question.

Pour ce matériel, des dérogations aux prescriptions de cette recommandation sont permises. Autant que possible ces dérogations doivent figurer dans la notice d'utilisation du matériel en question.

Cette catégorie comprend les émetteurs qui, pour des raisons spéciales, ne peuvent satisfaire aux prescriptions fixées pour les catégories A et B, par exemple: matériels militaires spéciaux, matériels pour satellites, etc.

Note. — Dans l'esprit de cette recommandation, le personnel est considéré comme qualifié s'il est entièrement familiarisé avec les règles de conduite imposées par les dangers inhérents à l'exploitation des matériels électroniques et autres matériels utilisant des techniques similaires.

3. **Objet**

L'objet de cette partie est de donner les prescriptions nécessaires pour s'assurer que les principes contenus dans l'article 2 sont satisfaits.

4. **Définitions**

4.1 *Emetteur radioélectrique*

Appareil produisant de l'énergie radioélectrique en vue d'assurer une radiocommunication (Avis 325 du C.C.I.R., Genève 1963).

If adequate protecting devices are incorporated, which intrinsically ensure that it is impossible to exceed the above given limits, the equipment is considered to fall outside the scope of this Recommendation.

Associated auxiliary equipment is also included, unless it is covered by appropriate separate regulations.

Outdoor aerial systems and their supporting structures are not included in the scope of this Recommendation.

- 2.3 This Recommendation is concerned with safety only and does not deal with the other technical properties and characteristics of the equipment.
- 2.4 The requirements in this Recommendation apply only under conditions of normal use and under fault conditions which may arise in normal use. These conditions do not include the case in which safety devices are intentionally made inoperative.
- 2.5 To permit the widest possible use of this Recommendation, three categories of equipment related to categories of personnel operating the equipment are given in Sub-clause 2.6 below.

The clauses and sub-clauses are marked accordingly.

- 2.6 *Category A:* To be operated by and/or being internally accessible to unskilled personnel.

This equipment shall comply with all relevant requirements.

Category B: To be operated by skilled personnel only.

For this equipment, deviations indicated in this Recommendation are considered permissible. These deviations shall be stated in the relevant equipment specification.

This category includes radio transmitters located in places which are not accessible to everybody. For example, ship transmitters, broadcast transmitters, mobile transmitters, amplifiers and monitors, etc., auxiliary to radio transmitting equipment.

Category C: To be operated only by skilled personnel especially trained for the relevant equipment.

For this equipment, certain deviations from the requirements are permitted. These deviations shall, as far as practicable, be stated in the relevant equipment specification.

This category includes also those radio transmitters which, for special reasons, do not comply with the requirements laid down for categories A and B, for example, special military equipment, satellite equipment, etc.

Note. — In the sense of this Recommendation, personnel are considered to be skilled if thoroughly familiar with rules of behaviour with respect to possible hazards when dealing with electronic equipment and equipment employing similar techniques.

3. Object

The object of this part is to lay down the requirements to ensure that the principles as outlined in Clause 2 are fulfilled.

4. Definitions

4.1 *Radio transmitter*

Apparatus producing radio-frequency energy for the purpose of radio-communication (C.C.I.R. Rec. 325, Geneva 1963).

4.2 *Convertisseur d'énergie*

Appareil qui reçoit une énergie sous une forme donnée d'une source et la distribue sous une autre forme à d'autres appareils entrant dans le domaine de cette recommandation.

4.3 *Transducteur de charge*

Tout appareil destiné à convertir l'énergie d'un signal électrique en une autre forme d'énergie.

4.4 *Transducteur de source*

Tout appareil destiné à convertir l'énergie d'un signal non-électrique en énergie électrique.

4.5 *Appareil portatif*

Appareil conçu spécialement pour être aisément transporté à la main.

4.6 *Notice d'utilisation particulière au matériel*

Document établi spécialement ou fourni qui décrit les propriétés et le comportement d'un matériel dans les conditions normales d'utilisation ou de dérangement susceptibles d'intervenir en utilisation normale. (Voir aussi les paragraphes 5.1, 5.2, 5.3 et 5.4.)

4.7 *Sauf indication contraire, les termes tension et courant s'appliquent à des valeurs efficaces et les formes d'ondes sont sensiblement sinusoïdales.*

4.8 *Tension nominale de la source*

Tension pour laquelle le fabricant a conçu son matériel (pour un courant triphasé tension entre phases).

4.9 *Réseau de distribution d'énergie*

Toute source d'énergie qui n'est pas utilisée exclusivement pour alimenter les matériels du domaine de cette recommandation.

L'interposition d'un transformateur de sécurité n'affecte pas l'essentiel de la définition.

4.10 *Puissance consommée*

Puissance fournie à l'ensemble des appareils d'émission dans les conditions conformes à la notice d'utilisation du matériel et comprenant la puissance absorbée par tous les auxiliaires essentiels nécessaires pour un fonctionnement continu.

4.11 *Circuit de charge*

4.11.1 *Charge de sortie*

C'est le circuit de charge à connecter au dispositif de sortie et dans lequel est fournie l'énergie radioélectrique. Il peut s'agir d'une antenne et sa ligne d'alimentation et/ou d'une antenne, ou, pour les essais, d'une charge d'essai.

4.11.2 *Charge d'essai*

Pour les essais, c'est le dispositif terminal de sortie destiné à remplacer l'antenne avec sa ligne d'alimentation et/ou l'antenne.

4.12 *Puissance en crête de modulation*

Moyenne de la puissance fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne par un émetteur en fonctionnement normal, au cours d'un cycle de haute fréquence correspondant à l'amplitude maximale de l'enveloppe de modulation. (Règlement de Radiocommunication, Genève 1959, N° 95 et Avis 326 du C.C.I.R.)

4.2 *Energy conversion apparatus*

Apparatus which takes energy from a source and distributes it in another form to other equipment within the scope of this Recommendation.

4.3 *Load transducer*

Any apparatus intended to convert the energy of an electrical signal into another form of energy.

4.4 *Source transducer*

Any apparatus intended to convert the energy of a non electrical signal to electrical energy.

4.5 *Portable apparatus*

An apparatus specifically designed to be easily carried by hand.

4.6 *Relevant equipment specification*

Any document especially drawn up or provided which describes the properties and the performance of an equipment under specified conditions of normal use together with specified fault conditions which may arise under this normal use. (See also Sub-clauses 5.1, 5.2, 5.3 and 5.4.)

4.7 Unless otherwise specified, the terms voltage and current indicate r.m.s. values and waveforms are substantially sinusoidal.

4.8 *Rated supply voltage*

The voltage for which the manufacturer has designed the equipment (for three-phase supply the line to line voltage).

4.9 *Supply mains*

Any power source which is not used solely to supply equipments which are within the scope of this Recommendation.

The inclusion of a safety transformer does not affect the meaning of the definition.

4.10 *Power consumption*

The power delivered to the complete transmitting apparatus under conditions specified in the relevant equipment specification, and including the power absorbed by all essential ancillaries required for continuous operation.

4.11 *Load*

4.11.1 *Output load*

The load to be connected to the output terminal device and into which the r.f. power of the radio transmitter is delivered. This may be a feeder system and/or an aerial or, for test purposes, a test load.

4.11.2 *Test load*

For test purposes, the output terminating device to replace the feeder system and/or the aerial.

4.12 *Peak envelope power*

The average power supplied to the antenna transmission line by a transmitter during one radio-frequency cycle at the highest crest of the modulation envelope taken under conditions of normal operation. (Radio Reg., Geneva 1959, No. 95 and C.C.I.R. Rec. 326.)

4.13 *Puissance moyenne*

Moyenne de la puissance fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne par un émetteur en fonctionnement normal, évaluée pendant un temps relativement long par rapport à la période de la composante de plus basse fréquence de la modulation (Règlement de radiocommunication, Genève 1959, extrait du N° 96).

4.14 *Puissance de l'onde porteuse*

Moyenne de la puissance fournie à la ligne d'alimentation de l'antenne par un émetteur au cours d'un cycle de haute fréquence en l'absence de modulation. La condition d'absence de modulation doit être spécifiée. Cette définition ne s'applique pas aux émissions à modulation par impulsion (C.C.I.R., Genève 1965).

4.15 *Puissance nominale*

Puissance fournie au dispositif terminal de sortie d'un émetteur, relié au circuit de charge spécifié par le fabricant, à l'issue du temps normal de chauffage et dans les conditions normales de fonctionnement. Elle peut être exprimée soit par la puissance en crête, soit par la puissance moyenne, soit par la puissance de l'onde porteuse suivant la classe d'émission pour laquelle l'émetteur a été conçu.

4.16 *Dispositif de commande*

Tout dispositif au moyen duquel la valeur d'un paramètre peut être modifiée, soit de façon continue, soit de façon discontinue.

4.17 *Outil*

Tout moyen, à l'exception des doigts utilisés seuls, par lequel il est possible de travailler sur le matériel.

4.18 *Outil spécial (dans l'esprit de cette recommandation)*

Un outil (voir paragraphe 4.17) qui fait partie intégrante du dispositif de sécurité (voir paragraphe 4.27).

Les clés qui sont utilisées sur le dispositif de verrouillage des sécurités ou qui placent le dispositif de sécurité dans une position inopérante sont considérées comme des outils spéciaux (voir paragraphe 6.2.10).

4.19 *Dispositif de connexion*

Tout dispositif faisant partie du matériel pour connecter des conducteurs extérieurs ou des appareils extérieurs.

4.20 *Partie accessible*

Une partie avec laquelle le doigt d'épreuve normalisé peut entrer en contact (voir paragraphe 5.1, Deuxième partie).

4.21 *Partie dangereuse (au toucher)*

Une partie dont le contact est susceptible de provoquer un choc électrique appréciable (voir paragraphe 5.1, Deuxième partie).

4.22 *Partie chaude (haute fréquence)*

Une partie qui peut occasionner une brûlure grave lorsqu'on s'en approche (voir paragraphe 5.4, Deuxième partie).

Note. — Ce terme a été choisi parce qu'il donne une définition distincte de celle de la partie dangereuse au toucher qui, elle, entraîne un choc électrique pour le corps humain.

4.13 *Mean power*

The power supplied to the antenna transmission line by a transmitter during normal operation, averaged over a time sufficiently long compared with the period of the lowest frequency encountered in the modulation (Excerpt Radio Reg., Geneva 1959, No. 96).

4.14 *Carrier power*

The average power supplied to the antenna transmission line by a transmitter during one radio frequency cycle under conditions of no modulation. The condition of no modulation shall be specified. This definition does not apply to pulse modulated emissions. (C.C.I.R., Geneva 1965).

4.15 *Rated power*

The power supplied at the output terminal device of a transmitter connected to the load specified by the manufacturer at the end of the normal warming-up period and under conditions of normal operation. It may be expressed either in peak envelope power, mean power or carrier power depending on the class of emission for which the transmitter has been designed.

4.16 *Control device*

Any device by means of which the value of a parameter can be changed, either continuously or in steps.

4.17 *Tool*

Any means, as distinct from the unaided fingers, by which it is possible to work on the equipment.

4.18 *Special tool (in the sense of this Recommendation)*

A tool (see Sub-clause 4.17) which forms an integral part of safety devices (see Sub-clause 4.27).

Keys that are to be used for the purpose of interlocking of safety devices or making safety devices inoperative are considered to be special tools (see Sub-clause 6.2.10).

4.19 *Terminal device*

Any part of the equipment for connecting external conductors or apparatus.

4.20 *Accessible part*

A part which can be touched by the standard test-finger (see Sub-clause 5.1, Part 2).

4.21 *Live part*

A part, contact with which may cause a significant electric shock (see Sub-clause 5.2, Part 2).

4.22 *R.F. hot part*

A part which, when approached, may cause a harmful skinburn (see Sub-clause 5.4, Part 2).

Note. — The term radio frequency hot part has been chosen because it gives a definite distinction from that of live parts which are liable to give an electric shock to the human body.

4.23 *Partie connectée directement à une source d'énergie*

Partie conductrice qui est en liaison électrique avec une source d'énergie, la liaison étant telle qu'en reliant cette partie à l'un des pôles de la source on provoquerait la rupture d'un fusible de 6 A dans cette liaison (voir paragraphe 5.5, Deuxième partie).

4.24 *Ligne de fuite dans l'air*

La plus courte distance, mesurée dans l'air, à la surface de l'isolant entre parties conductrices.

4.25 *Distance dans l'air*

La plus courte distance, mesurée dans l'air, entre parties conductrices.

4.26 *Enceinte (dans l'esprit de la présente recommandation)*

Tout espace fermé dans lequel l'accès n'est possible que par une action délibérée.

4.27 *Dispositif de sécurité*

Tout dispositif qui met hors tension toutes les parties dangereuses qui deviennent accessibles si l'on ouvre l'enceinte (par exemple : les interrupteurs de sécurité, de mise à la terre et d'isolement).

4.28 *Interrupteur de sécurité*

Tout interrupteur incorporé au matériel en vue d'assurer la sécurité.

4.29 *Interrupteur de mise à la terre*

Tout interrupteur qui relie à la terre de façon sûre toutes les parties dangereuses dans les conditions normales de fonctionnement et qui deviennent accessibles si l'on ouvre l'enceinte.

4.30 *Interrupteur d'isolement*

Tout interrupteur qui coupe de leur alimentation les parties qui sont dangereuses en fonctionnement.

4.31 *Limiteur de température*

Dispositif destiné à empêcher le maintien de températures excessives dans certaines parties d'un matériel en coupant les circuits électriques d'alimentation de ces parties.

5. **Conditions d'emploi**

5.1 *Conditions normalisées d'emploi normal (A.B.C.)*

Ce qui suit est considéré comme un ensemble de conditions minimales pour l'emploi normal.

5.1.1 Température ambiante comprise entre +10 °C et +40 °C; humidité relative de 45 % à 75 % et pression atmosphérique de 860 à 1 060 mbar. Une humidité relative atteignant 95 % est admissible si la température ambiante est limitée à +30 °C.

5.1.2 Toute position normale du matériel.

- 5.1.3
- a) Une tension d'alimentation égale soit à 0,9 fois soit à 1,1 fois l'une des tensions nominales;
 - b) fréquence nominale de la tension d'alimentation ou toute fréquence comprise dans les limites spécifiées suivant le marquage;
 - c) dans le cas d'un courant alternatif, la tension est pratiquement de forme sinusoïdale;
 - d) dans le cas d'un matériel pouvant fonctionner à la fois sur courant continu et sur courant alternatif, alimentation en continu et en alternatif.

5.1.4 Toutes les positions des dispositifs de commande accessibles à l'utilisateur sans l'aide d'un outil.

4.23 Part directly connected to the power source

A conductive part which is in electrical connection with the power source in such a way that a connection between this part and either pole of the power source may cause the rupture of a 6 A fuse in that connection (see Sub-clause 5.5, Part 2).

4.24 Creepage distance in air

The shortest distance, measured in air, along the surface of insulation between conductive parts.

4.25 Clearance

The shortest distance, measured in air, between conductive parts.

4.26 Enclosure (in the sense of this Recommendation)

Every space, surrounded by covers, to which access can only be gained by deliberate action.

4.27 Safety device

Denotes any device which removes the voltage from live parts which become accessible when the enclosure is opened (e.g. safety switches, earthing switches and isolating switches).

4.28 Safety switch

Any switch incorporated in the equipment for safety purposes.

4.29 Earthing switch

Any switch which connects reliably to earth those parts which are live during normal operating conditions and which become accessible when the enclosure is opened.

4.30 Isolating switch

Any switch which disconnects from their supply those parts which are live during operating conditions.

4.31 Thermal release

A device which prevents the maintenance of excessively high temperature in certain parts of the equipment by disconnecting the electric circuits supplying those parts.

5. Conditions of use

5.1 Standard conditions of normal use (A.B.C.)

The following are considered to be the minimum requirements for the conditions of normal use.

5.1.1 An ambient temperature between $+10^{\circ}\text{C}$ and $+40^{\circ}\text{C}$; a relative humidity of 45 % to 75 % and an air pressure of 860 to 1 060 mbar. A relative humidity of up to 95 % is permitted if the ambient temperature is limited to $+30^{\circ}\text{C}$.

5.1.2 Any normal position of the equipment.

- 5.1.3**
- a) 1.1 times or 0.9 times any rated supply voltage;
 - b) rated frequency or any frequency within the range of rated frequencies of the supply voltage, according to the marking;
 - c) in the case of a.c. the voltage is of substantially sine wave form;
 - d) in the case of a.c./d.c. equipment, a.c. and d.c. supply.

5.1.4 Any position of control devices accessible to the user without the use of a tool.

- 5.1.5 Tensions nominales de signal d'entrée fournies de façon continue aux bornes d'entrée correspondantes, conformément au marquage.
- 5.1.6 Dans le cas d'utilisation de moteur de commande dans le matériel, la charge maximale en utilisation normale consistant en 20 manœuvres, chacune comprenant un parcours complet dans les limites possibles et suivie d'une minute de repos.
- 5.1.7 Prise de terre branchée ou non à la terre sauf s'il est nécessaire d'utiliser un outil pour débrancher la prise de terre.

5.2 Conditions d'emploi normales (B.C.)

Des additions et des dérogations aux conditions spécifiées au paragraphe 5.1 sont autorisées, sous réserve qu'elles soient mentionnées dans la notice d'utilisation concernant le matériel.

5.3 Conditions spécifiées de dérangement type (A.B.C.)

Les conditions ci-dessous sont considérées comme des conditions initiales de dérangement type susceptibles d'intervenir dans les conditions normales d'emploi spécifiées au paragraphe 5.1.

Ces conditions initiales de dérangement type sont supposées ne pas intervenir simultanément.

- 5.3.1 Court-circuit des lignes de fuite dans l'air si elles sont inférieures aux valeurs indiquées à l'annexe A.
- 5.3.2 Court-circuit des distances dans l'air si elles sont inférieures aux valeurs indiquées à l'annexe A.
- 5.3.3 Court-circuit ou, s'il y a lieu, coupure:
 - de filaments et de chauffages indirects des tubes y compris les tubes image;
 - de l'isolement entre éléments chauffants et cathodes de ces tubes;
 - d'autres électrodes de ces tubes;
 - des dispositifs à semiconducteurs;
 - dans les douilles de lampes de cadran et de signalisation.
- 5.3.4 Court-circuit à travers les isolants tels que couches de vernis d'émail ou de textiles, à l'exception de l'isolement entre spires des bobines, des manchons isolants, des isolants tubulaires similaires et des pièces moulées.
- 5.3.5 Court-circuit dans les condensateurs variables dans le cas où la distance dans l'air est inférieure à celles données à l'annexe A.
- 5.3.6 Court-circuit à travers les parties isolantes qui ne satisfont pas aux conditions du paragraphe 6.6 et dont le court-circuit pourrait entraîner une infraction aux règles concernant la protection contre le contact accidentel ou l'échauffement (voir paragraphes 7.1.13 et 8.2).
- 5.3.7 Court-circuit ou déconnexion, si celle-ci est plus défavorable, des résistances, des condensateurs, des inductances, des instruments de mesure ou des interrupteurs, à l'exception de ceux couverts par le paragraphe 6.2, dont le court-circuit ou la déconnexion est susceptible d'entraîner une infraction aux règles concernant la protection contre le contact accidentel ou l'échauffement (voir paragraphes 7.1.13 et 8.2).
- 5.3.8 Connexion de l'impédance la plus défavorable au dispositif de sortie d'antenne, y compris la mise en court-circuit et en circuit ouvert, des bornes de sortie.
- 5.3.9 Bornes, y compris les bornes d'alimentation, reliées ou non à la terre.
- 5.3.10 Dérangement du système de refroidissement artificiel.