

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 215-2

Première édition — First edition

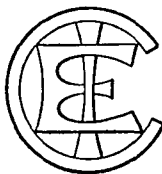
1967

Règles de sécurité applicables aux matériels d'émission radioélectrique

Deuxième partie: Méthodes d'essai

Safety requirements for radio transmitting equipment

Part 2: Test methods



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60215-2:1967

Withdrawn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 215-2

Première édition — First edition

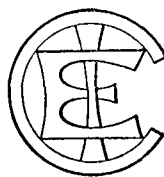
1967

Règles de sécurité applicables aux matériels d'émission radioélectrique

Deuxième partie: Méthodes d'essai

Safety requirements for radio transmitting equipment

Part 2: Test methods



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. Introduction	6
2. Objet	6
3. Domaine	6
4. Indications générales concernant les essais	6
5. Méthodes d'essai correspondant aux définitions	8
6. Méthodes d'essai pour contrôler l'accord avec les règles générales	10
7. Méthodes d'essai pour vérifier la protection contre les chocs électriques et les brûlures graves	22
8. Méthodes d'essai pour vérifier la protection contre la propagation du feu	22
9. Méthodes d'essai pour vérifier la protection contre les radiations et les rayonnements dangereux	28
10. Méthode d'essai pour vérifier la protection contre l'implosion et l'explosion	30
FIGURES	34

With NORM.COM: Click to view the full PDF file 60215-2:1967

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Introduction	7
2. Object	7
3. Scope	7
4. General indications regarding tests	7
5. Test methods relevant to definitions.	9
6. Test methods to check compliance with general requirements	11
7. Test methods to check protection against electrical shock and harmful skinburns	23
8. Test methods to check protection against spread of fire	23
9. Test methods to check protection against harmful radiation	29
10. Test methods to check protection against implosion and explosion	31
FIGURES	34

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60215-2:1967

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÈGLES DE SÉCURITÉ APPLICABLES AUX MATÉRIELS
D'ÉMISSION RADIOÉLECTRIQUE**

Deuxième partie: Méthodes d'essai

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 radioélectrique, du Comité d'Etudes N° 12 de la C E I: Radiocommunications.

La présente recommandation constitue la deuxième partie: Méthodes d'essais, de la recommandation complète de la C E I pour les matériels d'émission radioélectrique, elle doit être utilisée conjointement avec la première partie: Règles, qui a été éditée en tant que Publication 215-1 de la C E I.

Les projets successifs ont été discutés lors de réunions tenues à Paris en 1958, à Ulm en 1959 et à Inter-laken en 1961. A la suite de cette dernière réunion, un projet définitif a été soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mai 1962.

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

Allemagne	Roumanie
Belgique	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Suède
France	Suisse
Italie	Tchécoslovaquie
Norvège	Turquie
Pays-Bas	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SAFETY REQUIREMENTS FOR RADIO TRANSMITTING EQUIPMENT

Part 2: Test methods

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 this international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the IEC 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 IEC Technical Committee No. 12, Radio-communication.

This Recommendation forms Part 2, Test Methods, of the complete IEC Recommendation for Radio Transmitting Equipment and it is intended to be used in conjunction with Part 1, Requirements, issued as IEC Publication 215-1.

Drafts were discussed at meetings held in Paris in 1958, in Ulm in 1959 and in Interlaken in 1961. As a result of this latter meeting, a final draft was 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 2:

Belgium	Romania
Czechoslovakia	Sweden
France	Switzerland
Germany	Turkey
Italy	Union of Soviet Socialist Republics
Netherlands	United Kingdom
Norway	United States of America

RÈGLES DE SÉCURITÉ APPLICABLES AUX MATÉRIELS D'ÉMISSION RADIOÉLECTRIQUE

Deuxième partie: Méthodes d'essai

1. Introduction

Cette recommandation contient les méthodes d'essai recommandées pour assurer la sécurité du personnel contre les dangers inhérents à l'exploitation, le réglage courant et, dans toute la mesure possible, lors de la réparation de matériel d'émission radioélectrique.

Les méthodes d'essai qui sont données dans cette recommandation ne doivent être considérées ni comme impératives, ni comme limitatives. Elles peuvent être remplacées par d'autres méthodes adéquates, sous réserve d'accord mutuel entre les parties intéressées.

2. Objet

Cette recommandation a pour objet d'indiquer, en ce qui concerne les émetteurs, des méthodes d'essai recommandées en vue de vérifier si les règles de sécurité énoncées dans la première partie (Publication 215-1 de la CEI) sont respectées, c'est-à-dire que le matériel en question peut conserver son caractère de sécurité au moins dans les conditions d'emploi normales et dans les conditions spécifiées de dérangement type (voir Publication 215-1, article 5).

3. Domaine d'application

Cette recommandation donne les grandes lignes des essais qui sont jugés nécessaires pour vérifier si les règles énoncées dans la première partie sont respectées dans le matériel tel qu'il est défini à l'article 2 de la Publication 215-1.

Lorsque sans aucun doute possible la règle est respectée, l'essai correspondant n'a pas besoin d'être effectué.

4. Indications générales concernant les essais

4.1 Les essais correspondant à cette recommandation sont des essais de type et, comme tels, ils doivent être effectués sur un exemplaire représentatif dans le but de déterminer si ce type de matériel peut être considéré comme satisfaisant aux règles de cette recommandation.

4.2 Les conditions atmosphériques normales pour effectuer les mesures sont:

Température	+10 °C	à	+40 °C
Humidité relative	45%	à	75%
Pression atmosphérique	860 mbar	à	1 060 mbar.

4.3 Sauf spécification contraire, les mesures sont effectuées dans les conditions normalisées d'emploi normal.

4.4 Pour le but visé dans cette recommandation, les conditions d'emploi normales et les conditions spécifiées de dérangement type sont données dans l'article 5 de la Publication 215-1.

4.5 Les essais des composants, des matériaux, des revêtements protecteurs et autres traitements utilisés dans le matériel peuvent être effectués, soit sur des échantillons séparés, placés dans des conditions identiques à celles dans lesquelles ils se trouveraient dans le matériel, soit sur le matériel lui-même.

SAFETY REQUIREMENTS FOR RADIO TRANSMITTING EQUIPMENT

Part 2: Test methods

1. Introduction

This Recommendation contains recommended test methods to ensure the safety of personnel from hazards which may arise when operating, carrying out routine adjustments to, and as far as possible, when repairing radio transmitting equipment.

The test methods as given are not to be considered as mandatory nor limiting, but may be replaced by other appropriate test methods, subject to agreement.

2. Object

The object of this Recommendation is to lay down recommended test methods for radio transmitting equipment to ensure that the requirements as given in Part 1 (IEC Publication 215-1) are fulfilled, viz that the equipment shall remain safe at least under conditions of normal use and specified fault conditions (see Publication 215-1, Clause 5).

3. Scope

This Recommendation outlines those tests which are deemed necessary to check whether the requirements as given in Part 1 are fulfilled for equipment as defined in Clause 2 of Publication 215-1.

Where no doubt exists that a requirement has been met, the relevant test need not be performed.

4. General indications regarding tests

4.1 Tests according to this Recommendation are type tests and as such shall be carried out on one representative equipment, with the object of determining whether this type of equipment can be considered to meet the requirements of this Recommendation.

4.2 Normal atmospheric conditions for carrying out measurements are:

Temperature	+10 °C	to	+40 °C
Relative humidity	45%	to	75%
Air pressure	860 mbar	to	1 060 mbar.

4.3 Unless otherwise specified, measurements are carried out under standard conditions of normal use.

4.4 For the purpose of this Recommendation, the conditions of normal use and initial fault conditions are given in Clause 5 of Publication 215-1.

4.5 The testing of components, materials, finishes and processes used may be performed either on separate representative samples under the conditions arising in the equipment or on the equipment itself.

Le nombre d'échantillons à soumettre aux essais doit être celui fixé dans la spécification correspondante, ou bien il doit être fixé par convention mutuelle.

- 4.6 Sauf indication contraire, la mesure des tensions et des courants est effectuée avec des instruments qui, par eux-mêmes, n'affectent pas de façon appréciable les valeurs à mesurer.
- 4.7 Le schéma des circuits du matériel doit être étudié et le matériel doit être vérifié pour déterminer quelles sont les parties isolantes, résistances, condensateurs, inductances ou instruments de mesure dont la mise en court-circuit ou la déconnexion peut entraîner une infraction aux règles concernant la protection contre les contacts accidentels ou les échauffements. (Voir paragraphes 5.3.6 et 5.3.7 de la Publication 215-1.)

5. Méthodes d'essai correspondant aux définitions (voir article 4, Publication 215-1)

5.1 Partie accessible (voir paragraphe 4.20, Publication 215-1)

Pour déterminer si une partie est une partie accessible, le doigt d'épreuve normalisé, conforme à la figure 2, page 35, est appliqué.

Il est recommandé d'utiliser pour les parties conductrices un indicateur de contact électrique utilisant une tension d'au moins 40 V et une lampe. Pour les parties non conductrices, l'indicateur de contact électrique est remplacé par d'autres procédés appropriés.

Le doigt d'épreuve est appliqué dans toutes les positions possibles, en cas de doute avec une force maximale de 50 N (5 kgf).

Tous les dispositifs de connexion pour transducteur de charge, pour transducteur de source, pour les dispositifs pour épreuves de fonctionnement, pour la manipulation, pour le contrôle ou la modulation, à l'exception de dispositifs de connexion repérés par un symbole de la façon indiquée au paragraphe 6.8.3, Publication 215-1, sont toujours considérés comme des parties accessibles. Les dispositifs de connexion pour l'antenne et la terre sont toujours considérés comme des parties accessibles (voir paragraphe 7.1.2, Publication 215-1).

5.2 Partie dangereuse au toucher (voir paragraphe 4.21, Publication 215-1) (à l'exclusion des bornes de condensateurs chargés)

Pour s'assurer qu'une partie n'est pas dangereuse au toucher (à l'exclusion des bornes de condensateurs pouvant être chargées et des conducteurs en fils nus reliés à ces bornes), on doit effectuer une mesure normale de tension entre la partie considérée et toute autre partie ou borne, y compris la terre.

Pour les tensions de crête dépassant 72 V, le courant crête de court-circuit en régime permanent ne doit pas dépasser 2 mA. Pour les tensions de crête inférieures ou égales à 72 V, il n'est pas exigé de mesure supplémentaire.

Note. — Un courant crête de 0,7 mA entre dans le domaine de perception de certaines personnes. De ce fait, lorsqu'on désire rester au-dessous d'un niveau risquant de présenter une sensation désagréable, en particulier dans les régions tropicales, il est recommandé de limiter cette valeur à 0,3 mA crête afin d'être certain que le niveau de perception ne sera pas dépassé (voir figure 1, page 34).

5.3 Partie dangereuse au toucher (voir paragraphe 4.21, Publication 215-1) (bornes de condensateurs chargés)

Pour s'assurer que les bornes de condensateur ou les conducteurs non isolés reliés à ces bornes ne sont pas des parties dangereuses au toucher, on doit effectuer les vérifications suivantes entre cette partie et toute autre partie, y compris la terre, à l'aide des méthodes de mesures normalisées.

La tension résiduelle permanente ne doit pas dépasser 72 V crête. De plus, pendant le temps «*t*» nécessaire pour atteindre un courant de décharge, au plus égal à 2 mA, la quantité d'électricité «*D*» écoulée par la décharge ne doit pas dépasser 45 μC (voir figure 6, page 36).

The number of samples to be submitted shall be that required by the relevant specification or otherwise mutually agreed.

- 4.6 Unless otherwise specified, the measurement of voltages and currents is carried out with instruments which will not themselves appreciably affect the values to be measured.
- 4.7 The circuit diagram of the equipment shall be studied and the equipment shall be inspected in order to determine which are those insulating parts, resistors, capacitors, inductors or measuring instruments the short-circuiting or disconnection of which might cause an infringement of the requirements concerned with protection against accidental contact or heating. (See Sub-clauses 5.3.6 and 5.3.7 of Publication 215-1.)

5. **Test methods relevant to definitions (see Clause 4, Publication 215-1)**

5.1 *Accessible part (see Sub-clause 4.20, Publication 215-1)*

In order to determine whether a part is an accessible part, the standard test finger according to Figure 2, page 35, is applied.

For conductive parts, an electrical contact indication is recommended using a voltage of not less than 40 V and a lamp. For non-conductive parts, the electrical contact indication may be replaced by other suitable means.

The test finger is applied in every possible position, in case of doubt with a maximum force of 50 N (5 kgf).

Any terminal device for load transducers, source transducers or for monitoring, keying, controlling or modulating purposes, with the exception of terminals marked with the symbol as indicated in Sub-clause 6.8.3 of Publication 215-1, is always considered as if it were accessible. Any terminal device for aerial or for earth is always considered as if it were accessible (see Sub-clause 7.1.2, Publication 215-1).

5.2 *Live part (see Sub-clause 4.21, Publication 215-1) (excluding terminals of charged capacitors)*

To ensure that a part (excluding terminals of capacitors which may be charged and the bare conductors which may be connected to these terminals) is not live, a voltage measurement shall be carried out between such a part or terminal and any other part or terminal and earth by standard measuring methods.

The steady-state short-circuit current shall not exceed 2 mA peak for voltages exceeding 72 V peak. For voltages of 72 V peak and less, no further measurement is required.

Note. — A current of 0.7 mA peak is within the perception range of some people. Under certain conditions, particularly in tropical regions, when a comfort level is desired, a value of 0.3 mA peak is recommended in order to ensure that the perception level shall not be exceeded (see Figure 1, page 34).

5.3 *Live part (see Sub-clause 4.21, Publication 215-1) (terminals of charged capacitors)*

To ensure that terminals of a charged capacitor or the bare conductors which may be connected to these terminals are not live, the following measurement shall be carried out between such a terminal or part and any other part or terminal and earth by standard measuring methods.

The steady-state voltage shall be 72 V peak or less. Moreover, during the period “*t*” needed to reach a discharge current of 2 mA peak or less, the discharge “*D*” shall not exceed 45 μ C (see Figure 6, page 36).

5.4 *Partie chaude h. f. (voir paragraphe 4.22, Publication 215-1)*

Pour s'assurer qu'un élément n'est pas une partie chaude h. f., on doit approcher cet élément avec le doigt d'épreuve normalisé relié à la terre (voir figure 2), le matériel étant en état de fonctionnement normal.

Il ne doit pas y avoir d'amorçage à toute distance égale ou supérieure à 1 mm.

5.5 *Partie reliée directement à la source d'énergie (voir paragraphe 4.23, Publication 215-1)*

Pour déterminer si une partie est une partie reliée directement à la source d'énergie, cette partie est reliée successivement à chaque pôle de la source d'alimentation, l'appareil étant dans les conditions normales de fonctionnement ou de dérangement type, et on mesure chaque fois le courant dans le circuit de connexion, la borne de terre n'étant pas reliée à la terre. La partie étudiée est considérée comme une partie directement reliée à la source si le courant mesuré est supérieur à 9 A. Un courant de 9 A est considéré comme le courant minimal de rupture d'un fusible de 6 A.

Dans les cas où il est impossible d'isoler le matériel de la terre, le schéma des circuits doit être étudié et/ou des essais sur les sous-ensembles doivent être effectués afin de vérifier si les règles sont respectées.

6. **Méthodes d'essai pour contrôler l'accord avec les règles générales (voir article 6, Publication 215-1)**

6.1 *Dispositifs de sécurité (voir paragraphe 6.2.1, Publication 215-1)*

Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.2.1, Publication 215-1, est contrôlé en étudiant le schéma des circuits du matériel et par une inspection visuelle et/ou mécanique de ce matériel, ainsi que des dispositifs de sécurité qu'il comporte.

6.2 *Consommation d'énergie (voir paragraphe 6.3.1, Publication 215-1)*

Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.3.1, Publication 215-1, est contrôlé par un essai effectué dans les conditions normales de fonctionnement, l'appareil étant relié à une source d'énergie donnant la tension nominale. L'émetteur doit être réglé pour délivrer sa puissance nominale (voir paragraphe 4.15, Publication 215-1).

Quand un régime permanent est atteint, la valeur moyenne de consommation d'énergie est mesurée par une méthode de mesure normalisée appropriée à ce cas.

Les valeurs mesurées ne doivent pas dépasser les valeurs maximales indiquées.

Le régime de fonctionnement de l'émetteur au moment des mesures doit être précisé avec les résultats des mesures.

6.3 *Résistance à la chaleur (voir paragraphe 6.4, Publication 215-1)*

Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.4, Publication 215-1, est contrôlé de la façon suivante:

6.3.1 On effectue un essai de chaleur sèche de la façon indiquée dans la Publication 68-2-2 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique applicables aux matériels électroniques et à leurs composants, Deuxième partie: Essais – Essais B: Chaleur sèche.

Cet essai doit être effectué dans les conditions normales de fonctionnement à la température de 40 °C ou à la température indiquée pour l'essai de chaleur sèche dans la spécification du matériel en question si cette température est plus élevée.

A l'issue de cet essai, le matériel ne doit présenter aucun dommage appréciable au sens de cette recommandation.

5.4 *R.F. hot part (see Sub-clause 4.22, Publication 215-1)*

To ensure that a part is not r.f. hot, the relevant part shall be approached with the earthed standard test finger (see Figure 2), the equipment being in its normal operating condition.

No sparking shall occur over any distance of 1 mm or more.

5.5 *Part directly connected to the power source (see Sub-clause 4.23, Publication 215-1)*

In order to determine whether a conductive part is a part directly connected to the power source, this part is connected either under normal operating conditions, or under fault conditions, to each pole of the power source in turn, and the current in the connection is measured, the earth terminal not being connected to earth. The part concerned is considered to be a part directly connected to the power source if a current of at least 9 A is measured. A current of 9 A is considered to be the minimum rupturing current of a 6 A fuse.

In cases where it is impossible to isolate the equipment from earth, the circuit diagram shall be studied and/or tests on sub-assemblies shall be made in order to check compliance with the requirements.

6. **Test methods to check compliance with general requirements (see Clause 6, Publication 215-1)**

6.1 *Safety devices (see Sub-clause 6.2.1, Publication 215-1)*

Compliance with the requirements of Sub-clause 6.2.1, Publication 215-1, is checked by studying the circuit diagram of the equipment together with visual and/or mechanical inspection of the equipment and the safety devices incorporated.

6.2 *Power consumption (see Clause 6.3.1, Publication 215-1)*

Compliance with the requirements of Sub-clause 6.3.1, Publication 215-1, is checked by a test under normal operating conditions, the apparatus being connected to a supply of its rated voltage. The radio-transmitter shall be driven in such manner that the rated power is obtained (see Sub-clause 4.15, Publication 215-1).

When a steady state is reached, the mean value of the power consumption is measured by an appropriate standard measuring method.

The measured values shall not exceed the indicated maximum values.

The operating conditions of the transmitter shall be stated with the results of the measurement.

6.3 *Resistance to heat (see Sub-clause 6.4, Publication 215-1)*

Compliance with the requirements of Sub-clause 6.4, Publication 215-1, is checked as follows:

6.3.1 The test to be applied shall be the dry heat test as specified in IEC Publication 68-2-2, Basic Environmental Testing Procedures for Electronic Components and Electronic Equipment, Part 2, Tests – Test B: Dry heat.

The test is to be carried out under normal operating conditions, either at the temperature of 40 °C, or at the temperature indicated for the dry heat test in the relevant radio transmitter specification, whichever is the higher.

After the test, the equipment shall show no appreciable damage in the sense of this Recommendation.

- 6.3.2 La matière de remplissage ne doit pas atteindre, à la température de l'essai énoncé au paragraphe 6.3.1, ou à 65 °C si cette température est plus élevée, une fluidité mettant en cause la protection des parties dangereuses.

Un simple déplacement de la matière de remplissage est considéré comme sans conséquence.

- 6.3.3 La matière isolante des parties extérieures est soumise à un essai à la bille. Une bille d'acier de 5 mm de diamètre est appuyée avec une force de 20 N (2 kgf) sur l'échantillon (par exemple au moyen de l'appareil indiqué à la figure 3, page 35) la surface soumise à l'essai étant, si nécessaire, placée en position horizontale.

L'essai est effectué à la température maximale de la partie considérée, atteinte au cours de l'essai faisant l'objet du paragraphe 6.3.1, ou bien à 75 °C si cette température est plus élevée. Après 1 h, l'empreinte de la bille ne doit pas avoir un diamètre supérieur à 2 mm. Cet essai peut être effectué après l'essai spécifié au paragraphe 8.2.

L'essai n'est pas effectué sur les matériaux céramiques ou sur le bois.

- 6.4 *Robustesse mécanique (voir paragraphe 6.5, Publication 215-1)*

- 6.4.1 Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.5.2, Publication 215-1, est contrôlé par les essais suivants:

L'essai s'effectue à la température maximale de la partie atteinte au cours de l'essai faisant l'objet du paragraphe 6.3.1.

Au moyen d'un doigt d'épreuve rigide, conforme à celui de la figure 2, page 35, une force de 50 N (5 kgf) dirigée vers l'intérieur est appliquée en différents points de la surface, y compris sur les tissus de protection des haut-parleurs.

Au moyen d'un crochet d'épreuve conforme à celui de la figure 4, page 36, une force de 20 N (2 kgf) dirigée vers l'extérieur est appliquée à tous les points possibles.

Pendant ces essais, la distance entre les parties accessibles et les parties dangereuses ne doit pas devenir inférieure à la valeur indiquée à l'annexe A, Publication 215-1, et les parties dangereuses ne doivent pas devenir accessibles.

Après ces essais, le matériel ne doit présenter aucune avarie au sens de cette recommandation.

La force doit être exercée avec l'extrémité du doigt d'épreuve pour éviter l'action de coin.

- 6.4.2 Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.5.3, Publication 215-1, est contrôlé par les essais suivants:

Le matériel placé sur un plan horizontal est soumis aux coups d'un appareil d'essais de chocs.

L'élément percutant de cet appareil est hémisphérique; il est en polyamide solide (ou matière similaire). Son rayon est de 10 mm. L'énergie de chaque choc est de 0,5 Nm (5 kgf cm). Trois coups sont appliqués à chaque point de l'enveloppe, y compris les poignées, boutons, leviers et autres parties analogues susceptibles de provoquer un état dangereux en cas de manque de robustesse.

A l'issue de l'essai, le matériel ne doit présenter aucune avarie au sens de cette recommandation.

Une description plus détaillée de l'appareil d'essai (marteau d'essai norvégien) est à l'étude.

- 6.5 *Résistance à l'humidité (voir paragraphe 6.6, Publication 215-1)*

Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.6, Publication 215-1, peut être contrôlé en soumettant l'appareil à l'épreuve hygroscopique indiquée au paragraphe 6.5.1 ou à toute autre méthode agréée.

Note. — Les méthodes agréées sont à l'étude.

- 6.3.2 Sealing compound shall, at the temperature of the test given in Sub-clause 6.3.1 or at 65 °C whichever be the higher, not become fluid to such a degree that live parts are rendered unprotected.

A mere displacement of the compound is of no consequence.

- 6.3.3 The insulating material of the external parts is subjected to a ball pressure test. A steel ball of 5 mm diameter is pressed by a force of 20 N (2 kgf) on the test sample, e.g. by means of the apparatus shown in Figure 3, page 35, the surface to be tested being brought, if necessary, into a horizontal position.

The test is carried out at the maximum temperature of the part attained during the test under Sub-clause 6.3.1 or at 75 °C, whichever be the higher. After 1 h, the impression of the ball shall have a diameter not exceeding 2 mm. This test may be made after the test specified in Sub-clause 8.2.

The test is not carried out on ceramic material or on wood.

- 6.4 *Mechanical strength (see Sub-clause 6.5, Publication 215-1)*

- 6.4.1 Compliance with the requirements of Sub-clause 6.5.2, Publication 215-1, is checked by the following tests:

The test is carried out at the maximum temperature of the part attained during the test under Sub-clause 6.3.1.

By means of a rigid test finger according to Figure 2, page 35, a force of 50 N (5 kgf), directed inwards is applied to different points of the surface, including textile coverings of loudspeakers.

By means of a test hook, as shown in Figure 4, page 36, a force of 20 N (2 kgf) directed outwards, is applied to all points where this is possible.

During the tests, the distance between accessible parts and live parts shall not become less than the value given in Appendix A, Publication 215-1, and live parts shall not become accessible.

After the tests, the equipment shall show no damage in the sense of this Recommendation.

The force shall be exerted by the tip of the test finger in order to avoid wedge action.

- 6.4.2 Compliance with the requirements of Sub-clause 6.5.3, Publication 215-1, is checked by the following test:

The equipment is placed on a horizontal plane and subjected to blows from an impact test apparatus. The striking element of the impact test apparatus is hemispherical; it is made of hard polyamide or similar material, with a radius of 10 mm. The impact energy of each blow is 0.5 Nm (5 kgf cm). Three blows are applied to any point of the enclosure including handles, knobs, levers, etc. which might cause danger if too weak.

After the test, the equipment shall show no damage in the sense of this Recommendation.

A more detailed description of the test apparatus (the Norwegian test hammer) is under consideration.

- 6.5 *Resistance to humidity (see Sub-clause 6.6, Publication 215-1)*

Compliance with the requirements of Sub-clause 6.6, Publication 215-1, may be checked by subjecting the equipment to the humidity treatment according to Sub-clause 6.5.1 or any other agreed method.

Note. — Agreed methods are under consideration.

6.5.1 Épreuve hygroscopique

Les entrées de câble dans le matériel, s'il y en a, sont laissées ouvertes sauf dans les cas où des entrées de câble étanches sont spécialement prévues. S'il existe des entrées défonçables, l'une d'elles est défoncée.

Tout panneau qui peut être ouvert sans l'aide d'un outil doit être ouvert.

Les composants électriques, les capots et les autres éléments qui peuvent être ôtés à la main, sont enlevés et soumis, si nécessaire, à l'épreuve hygroscopique avec la partie principale. L'épreuve hygroscopique s'effectue dans une enceinte humide contenant de l'air dont l'humidité relative est maintenue entre 91 % et 95 %. En tous endroits où peuvent être placés les échantillons soumis à l'essai, la température de l'air est maintenue à ± 1 °C de toute valeur T comprise entre 20 °C et 30 °C.

Avant d'être placés dans l'enceinte humide, les échantillons sont portés à une température ne différant pas de plus de 2 °C de T . Les échantillons sont maintenus dans l'enceinte :

- pendant 2 jours (48 h) pour le matériel ordinaire ;
- pendant 7 jours (168 h) pour le matériel protégé contre les éclaboussures ou les chutes d'eau.

Dans la plupart des cas, les échantillons peuvent être portés à la température spécifiée $T \pm 2$ °C en les maintenant à cette température pendant au moins 4 h avant l'épreuve hygroscopique. L'humidité relative entre 91 % et 95 % doit être obtenue en 6 h, au plus.

Afin de réaliser les conditions spécifiées dans l'enceinte, il est nécessaire d'assurer une circulation constante d'air à l'intérieur de celle-ci, et en général d'utiliser une enceinte isolée thermiquement.

Après ce traitement, le matériel ne doit présenter aucune avarie au sens de cette recommandation. La mesure de la résistance d'isolement et l'essai de rigidité diélectrique (voir paragraphe 6.5.2) sont faits dans l'enceinte humide ou dans la pièce où les échantillons ont été portés à la température prescrite, dès que les pièces précédemment démontées ont été remontées.

Note. — L'essai hygroscopique suit en général les prescriptions de la REC 1 de la CEE: Résistance à l'humidité.

6.5.2 Immédiatement après les épreuves d'humidité effectuées conformément au paragraphe 6.5.1, on vérifie pour les isolations énumérées au Tableau I, page 16 :

- la résistance d'isolement mesurée sous une tension de 500 V en courant continu ;
- la rigidité diélectrique sous une tension alternative à la fréquence du réseau et de valeur spécifiée, appliquée pendant 1 min.

Les résistances, les enroulements de transformateur etc. parcourus par un courant à la fréquence du réseau de distribution qui constituent des circuits en parallèle avec les isolements à contrôler sont déconnectés à une extrémité.

On peut réunir entre elles des parties accessibles lors de l'exécution de l'épreuve de rigidité diélectrique.

Il est admis que le matériel satisfait à l'essai si la résistance d'isolement n'est pas inférieure à 2 M Ω et s'il ne se produit lors de l'exécution de l'essai diélectrique ni contournement, ni perforation.

Note. — Si, après avoir effectué les essais mentionnés au Tableau I, la sécurité au sens du présent article pouvait être mise en doute en raison de débranchement d'enroulements de transformateur pendant l'épreuve diélectrique, il est nécessaire de faire un essai supplémentaire de tension induite. Le but de l'essai de tension induite est de contrôler l'isolement entre les spires, entre les enroulements et entre les bornes du transformateur, à l'exclusion de l'isolement entre ces parties et le noyau ou le boîtier.

Cet essai s'effectue en alimentant les enroulements pendant 1 min, avec un courant alternatif dont la tension et la fréquence sont le double de celles appliquées dans les conditions normales d'emploi. L'essai est effectué lorsque les enroulements se trouvent à la température atteinte après 4 h de fonctionnement dans les conditions normales d'emploi.

6.5.1 Humidity treatment

Cable entries of the equipment, if any, are left open; except in those cases where watertight cable entries are specifically provided; if knock-outs are provided, one of them is opened.

Any doors which can be opened without the use of a tool shall be opened.

Electrical components, covers and other parts which can be removed by hand are removed and subjected, if necessary, to the humidity treatment with the main part. The humidity treatment is carried out in a humidity cabinet containing air with a relative humidity maintained between 91 % and 95 %. The temperature of the air, at all places where samples can be located, is maintained within 1 deg C of any value T between 20 °C and 30 °C.

Before being placed in the humidity cabinet, the samples are brought to a temperature differing from T by not more than 2 deg C. The samples are kept in the cabinet for:

- 2 days (48 h) for ordinary equipment;
- 7 days (168 h) for drip-proof or splash-proof equipment.

In most cases, the samples may be brought to the specified temperature of $T \pm 2^\circ\text{C}$ by keeping them at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment. The relative humidity between 91 % and 95 % shall be obtained within 6 h.

In order to achieve the specified conditions within the cabinet, it is necessary to ensure constant circulation of the air within and, in general, to use a cabinet which is thermally insulated.

After this treatment, the equipment shall show no damage with the sense of this Recommendation. The measurement of the insulation resistance and the test for dielectric strength (see Sub-clause 6.5.2) are made in the humidity cabinet, or in the room in which the samples were brought to the prescribed temperature, immediately after the reassembly of those parts which may have been removed.

Note. — This humidity treatment in general follows the lines of CEE REC 1, Resistance to Humid Conditions.

6.5.2 Immediately after the moisture treatment according to Sub-clause 6.5.1, the insulations listed in Table I, page 17, shall be tested:

- for insulation resistance with 500 V d.c.;
- for dielectric strength with an a.c. voltage at mains frequency of the specified value, applied for 1 min.

Resistors, windings of transformers etc. carrying a current with mains frequency which constitute a circuit in parallel with the insulation to be tested are disconnected at one side.

Accessible parts may be connected together during the dielectric strength test.

The apparatus is deemed to comply with the requirement if the insulation resistance is not less than $2\text{M}\Omega$, and no flashover or breakdown occurs during the dielectric strength test.

Note. — In relation to any transformer windings, disconnected during the tests listed in Table I, it is necessary to establish beyond reasonable doubt that all safety aspects have been covered. This shall be done by an induced voltage test to check insulation between turns, between coils and between terminals of the transformer, but not between these parts and the core or the case.

The insulation is tested by connecting the windings concerned for 1 min to an a.c. voltage of which the value and frequency are equal to twice those applied under normal operating conditions. The test is carried out at the temperature which occurs after 4 h normal operating conditions.

TABLEAU I

Isolement	Tension alternative d'essai (note 2)
1. Entre les pôles du circuit en liaison conductrice directe avec le réseau 2. Entre les pôles de connexion au réseau de distribution et chaque partie accessible 3. Entre les bornes de connexion au réseau de distribution et tout autre dispositif de connexion extérieure (note 4) 4. Entre les parties dangereuses au toucher et tout dispositif de connexion extérieure (note 4) 5. Entre les parties accessibles et les parties dangereuses au toucher 6. Entre les dispositifs de connexion extérieure soumis à une tension de crête $\hat{U} > 72$ V et chaque partie accessible 7. Entre le circuit à fréquence acoustique, y compris ses parties accessibles, et le circuit d'excitation d'un haut-parleur indépendant 8. Entre le circuit d'excitation d'un haut-parleur indépendant, relié au circuit à fréquence acoustique si ce dernier est soumis à une tension $\hat{U} > 72$ V (valeur de crête) et chaque partie accessible 9. Entre tout autre combinaison de parties ou conducteurs dont la mise en court-circuit entraînerait un risque de choc électrique 10. Entre bornes pour écouteurs et tout autre dispositif de connexion extérieure (note 5)	a) $500 \sqrt{2}$ V si $\hat{U} \leq 72$ V (valeur de crête) (note 3) b) $(2\hat{U} + 1500) \sqrt{2}$ V avec un minimum de $2000 \sqrt{2}$ V si $\hat{U} > 72$ V (valeur de crête) (note 3) La tension $\hat{U}$ est la tension mentionnée à la note 1

Notes 1. — La tension $\hat{U}$ est la valeur la plus élevée des tensions de crête appliquées à l'isolement soit dans les conditions normales d'utilisation, soit en cas de dérangement type, le matériel étant alimenté à sa tension nominale. Ceci ne s'applique pas dans le cas où la tension la plus élevée résulte d'un court-circuit ou de la déconnexion d'une résistance, d'un condensateur, d'une inductance ou d'un appareil de mesure satisfaisant aux prescriptions des paragraphes 6.9.8, 6.9.9, 6.9.10 ou 6.9.11, Publication 215-1.

2. — Au lieu d'une tension alternative, on peut utiliser comme tension d'épreuve une tension continue de valeur égale à la valeur de crête de la tension alternative.

3. — Les tensions d'essais pour appareils transistorisés sont à l'étude. En attendant les décisions ultérieures une valeur de $(2\hat{U} + 50) \sqrt{2}$ V (valeur de crête) est suggérée.

4. — Les alvéoles de prises de courant pour raccordement au réseau d'autres appareils, de dispositifs de connexion extérieure repérés par le symbole 4.26 du paragraphe 6.8.3, Publication 215-1, ne sont pas soumis à l'essai.

5. — Cette exigence est applicable à l'ensemble des bornes pour écouteurs et pour haut-parleurs indépendants si elles sont en parallèle.

6.5.3 Résistance à l'entrée d'eau (voir paragraphe 6.7, Publication 215-1)

Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.7, Publication 215-1, est contrôlé par un essai correspondant au marquage du matériel (voir annexe B, Publication 215-1).

Ces essais sont spécifiés dans la Publication 68-2: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique applicables aux matériels électroniques et à leurs composants. Deuxième partie: Essais – Protection contre l'entrée d'eau, à l'étude.

L'essai approprié doit être fait avec la sévérité indiquée dans la notice d'utilisation particulière à l'émetteur.

Dans le cas où aucune sévérité n'aurait été indiquée, on doit appliquer l'essai dont la sévérité est la plus basse. Immédiatement après l'essai, l'émetteur sera contrôlé conformément à l'essai énoncé au paragraphe 6.5.2.

TABLE I

Insulation	A.C. test voltage (Note 2)
1. Between poles of the circuit directly connected to the supply mains	
2. Between the mains poles and each accessible part	
3. Between the mains poles and each terminal (Note 4)	
4. Between live parts and each terminal (Note 4)	a) $500\sqrt{2}$ V peak if $\bar{U} \leq 72$ V (peak) (Note 3)
5. Between accessible parts and live parts	b) $(2\bar{U} + 1500)\sqrt{2}$ V peak if $\bar{U} > 72$ V (peak) with a minimum of $2000\sqrt{2}$ V peak (Note 3)
6. Between terminals with a peak voltage greater than 72 V and each accessible part	
7. Between the sound circuit with its accessible parts and the field energizing circuit of an independent loudspeaker	Where $\bar{U}$ is the voltage mentioned in Note 1
8. Between the field energizing circuit of an independent loudspeaker together with the sound circuit if the latter is subjected to a voltage $\bar{U} > 72$ V (peak) and each accessible part	
9. Between any other combination of parts or wires, the short-circuiting of which may cause shock hazard	
10. Between terminals for headphones and any other terminal (Note 5)	

Notes 1. — The voltage $\bar{U}$ is the higher of the peak voltages occurring across the insulation under normal conditions and under fault conditions when the rated voltage is supplied to the apparatus. This does not apply if the higher voltage is due to short-circuiting or disconnecting a resistor, a capacitor, an inductor or a measuring instrument complying with the requirements of Sub-clauses 6.9.8, 6.9.9, 6.9.10, or 6.9.11 of Publication 215-1.

2. — Instead of an a.c. test voltage, a d.c. voltage with a value equal to the a.c. peak value may be used.

3. — Test voltages for transistorized equipment are under consideration. Pending further decisions, a value of $(2\bar{U} + 50)\sqrt{2}$ V peak is suggested.

4. — Terminals in socket-outlets for providing mains power to other apparatus and terminals marked with the symbol 4.26 according to Sub-clause 6.8.3 of Publication 215-1 are not subjected to this voltage test.

5. — This requirement applies to the terminals for headphones and for independent loudspeakers if they are connected in parallel.

6.5.3 Resistance to ingress of water (see Sub-clause 6.7, Publication 215-1)

Compliance with the requirements of Sub-clause 6.7, Publication 215-1, is checked by subjecting the equipment to a test in accordance with the marking of the equipment (see Appendix B of Publication 215-1).

These tests are specified in IEC Publication 68-2, Basic Environmental Testing Procedures for Electronic Components and Electronic Equipment, Part 2, Tests – Protection against Ingress of Water, under consideration.

The appropriate test shall be done at the severity as indicated in the relevant radio transmitter specification.

When no severity has been indicated, the lowest severity of the test shall be applied. Immediately after the test, the radio transmitter shall be tested according to the test of Sub-clause 6.5.2.

6.6 *Méthode d'essai pour le marquage (voir paragraphe 6.8.1, Publication 215-1)*

Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.8.1, Publication 215-1, est contrôlé par inspection et par les essais suivants (voir aussi paragraphe 4.5):

- a) Le marquage ne doit pas s'effacer en le frottant légèrement avec deux chiffons imbibés respectivement d'eau et d'essence.
- b) Le marquage, exposé à la lumière solaire artificielle, ne doit pas s'affaiblir au point de devenir illisible. (Les conditions de cet essai sont à l'étude.)

6.7 *Composants (voir paragraphe 6.9, Publication 215-1)*

6.7.1 Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.9.2, Publication 215-1, est contrôlé de la façon suivante:

Les interrupteurs de réseau ou autres circuits d'alimentation, munis d'un marquage approprié, doivent être essayés conformément à leur spécification particulière. Le schéma des circuits doit être étudié pour vérifier que les conditions rencontrées en pratique (normale ou dérangement) ne dépassent pas les caractéristiques nominales de l'interrupteur.

Les autres interrupteurs d'alimentation doivent être contrôlés conformément à cette recommandation, y compris un essai au cours duquel l'interrupteur est manœuvré 10 000 fois à la cadence de 30 manœuvres par minute. La charge électrique de l'interrupteur doit être comparable à la charge qu'il supporte dans le matériel dans les conditions normales d'emploi.

Les interrupteurs d'alimentation en courant continu à grande puissance sont contrôlés conformément à cette recommandation, y compris un essai au cours duquel l'interrupteur est manœuvré 500 fois à une cadence d'au moins une manœuvre par 5 min. La charge électrique sur l'interrupteur doit être comparable à la charge qu'il supporte dans le matériel dans les conditions normales d'emploi. Par manœuvre, on entend un mouvement quelconque des contacts.

6.7.2 Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.9.3, Publication 215-1, est contrôlé par un essai dans lequel sont établies et maintenues, jusqu'à ce que le limiteur agisse, des conditions de dérangement analogues à celles qui sont nécessaires pour entraîner une surcharge de la partie protégée par le limiteur. Cet essai est répété dix fois. Si le limiteur est d'un type devenant inutilisable après action, l'essai est effectué sur dix échantillons.

La température à laquelle le limiteur fonctionne doit être contrôlée et ne pas dépasser la valeur appropriée indiquée au paragraphe 8.2. En outre, elle ne doit pas être inférieure à la valeur qui peut être atteinte en fonctionnement normal (voir paragraphes 5.1 et 5.2, Publication 215-1).

Au cours de l'essai, il ne doit s'établir aucun arc entretenu et le matériel ne doit subir aucune avarie pour toute autre cause.

6.7.3 Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.9.4, Publication 215-1, est contrôlé de la façon suivante:

Le schéma des circuits doit être étudié et les paramètres des conditions de mise en court-circuit doivent être déterminés. Les courants réels doivent être mesurés pour contrôler si la cartouche fusible est correctement calibrée et également si elle peut être considérée comme ayant un pouvoir de coupure suffisant pour le cas considéré. En cas de doute raisonnable, des essais de mise en court-circuit dans les circuits suivant immédiatement les coupe-circuit doivent être effectués.

6.7.4 Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.9.8, Publication 215-1, est contrôlé par l'essai suivant:

Les résistances considérées, y compris les connexions soudées, sont soumises à une tension permettant d'établir un courant dans la résistance égale à 1,5 fois le courant maximal qui peut la traverser lorsque le matériel est essayé dans les conditions de dérangement type. Cette tension est gardée constante pendant l'essai.

6.6 *Testing method for markings (see Sub-clause 6.8.1, Publication 215-1)*

Compliance with the requirements of Sub-clause 6.8.1, Publication 215-1, is checked by inspection and by the following tests (see also Sub-clause 4.5):

- a) It shall not be possible to remove the marking by rubbing lightly with two pieces of cloth soaked respectively with water and with petroleum spirit.
- b) When exposed to artificial sunlight, the marking shall not fade so far as to become illegible. (The conditions for this test are under consideration.)

6.7 *Components (see Sub-clause 6.9, Publication 215-1)*

6.7.1 Compliance with the requirements of Sub-clause 6.9.2, Publication 215-1, is checked as follows:

Switches for mains and other supply circuits, provided with an appropriate marking, shall be tested according to their relevant specification. The circuit diagram shall be studied to check that the conditions met in practice (normal or fault) do not exceed the rating of the switch.

Other supply switches shall be checked according to this Recommendation, including a test during which the switch is operated 10 000 times, at a rate of 30 operations per minute. The electrical load on the switch shall be comparable to the load occurring in the equipment under normal operating conditions.

High-power d.c. supply switches shall be checked according to this Recommendation, including a test during which the switch is operated 500 times at a rate of at least one operation per 5 min. The electrical load on the switch shall be comparable to the load occurring in the equipment under normal operating conditions. One operation denotes any one movement of the contacts.

6.7.2 Compliance with the requirements of Sub-clause 6.9.3, Publication 215-1, is checked by a test in which such fault conditions as are necessary to cause an overload of the part protected by the release are established and maintained until the release operates. This test is repeated ten times. If the release is of the type that becomes useless on operation, the test is made on ten individual samples.

The temperature at which the release operates shall be checked and shall not be above the appropriate value given by Sub-clause 8.2 nor below the value that could be reached in normal use (see Sub-clauses 5.1 and 5.2, Publication 215-1).

During the test, no sustained arcing shall take place and no damage from other causes shall occur to the equipment.

6.7.3 Compliance with the requirements of Sub-clause 6.9.4, Publication 215-1, is checked as follows:

The circuit diagram shall be studied and the parameters of the short-circuit conditions investigated. The actual currents shall be measured to check that the fuse cartridge is suitably rated and has the appropriate rupturing capacity. In case of reasonable doubt, short-circuit tests in the circuits immediately following the fuse cartridges shall be performed.

6.7.4 Compliance with the requirements of Sub-clause 6.9.8, Publication 215-1, is checked by the following test:

These resistors, including their soldered connections, are subjected to a voltage such that the current through the resistor is 1.5 times the maximum current which can occur in the resistor when the apparatus is tested under fault conditions. This voltage is kept constant during the test.

La valeur de la résistance mesurée lorsqu'un état stationnaire est atteint ne doit pas alors différer de plus de 10% de la valeur mesurée dans les conditions de dérangement.

De plus, les résistances connectées à des parties dangereuses et à des parties métalliques accessibles sont soumises à la décharge d'un condensateur de 1000 pF chargé à un potentiel de 10 kV, effectuée 50 fois avec un intervalle de 5 s entre chaque décharge.

Après cet essai, la valeur de la résistance ne doit pas différer de plus de 20% de la valeur mesurée avant l'essai.

Les connexions soudées ne doivent pas fondre durant l'essai.

En général, les résistances d'anode, d'écran, les résistances d'arrêt de grille, les résistances d'anti-parasitage etc. ne sont pas soumises aux essais de ce paragraphe.

- 6.7.5 Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.9.9, Publication 215-1, est contrôlé par l'essai suivant:

Ces condensateurs doivent satisfaire aux prescriptions concernant les condensateurs de la classe Z. Ces prescriptions sont à l'étude.

- 6.7.6 Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.9.10, Publication 215-1, est contrôlé par l'essai suivant :

L'inductance étant à la température qu'elle atteint après 4 h de fonctionnement dans les conditions normales d'emploi, un courant ayant une tension et une fréquence chacune égales à deux fois la valeur normale, est appliqué pendant 1 min.

Il ne doit se présenter aucun défaut pendant l'essai.

- 6.8 *Matériaux (voir paragraphe 6.10, Publication 215-1)*

- 6.8.1 Le respect des règles énoncées aux paragraphes 6.10.2 et 6.10.3, Publication 215-1, est contrôlé dans les cas suivants par l'essai qui suit:

- a) Les matériaux supportant des parties directement connectées au réseau et pouvant être parcourues par un courant de court-circuit supérieur à 5 A en régime permanent.
- b) Les matériaux utilisés comme revêtement extérieur pour protéger les parties mentionnées en a), lorsque la distance entre ce revêtement et les parties parcourues par le courant est inférieure à 10 mm.

La valeur limite de 10 mm est ramenée à 4 mm s'il n'existe aucun contact susceptible d'occasionner un arc (par exemple interrupteurs et connexions à vis) à moins de 25 mm du point où est effectuée la mesure.

La distance de 25 mm est mesurée sur le plus court cheminement possible.

L'essai s'effectue au moyen d'un doigt conique chauffé électriquement dans un appareil d'essai conforme à la figure 7, page 37.

Le doigt est introduit dans un trou conique creusé dans l'échantillon d'essai de telle façon que des deux côtés ressortent des parties égales du doigt. L'échantillon est légèrement appuyé contre le doigt. Celui-ci est chauffé de façon à être porté à 300 °C en 3 min environ. Cette température est maintenue pendant 2 min à ± 10 °C près.

La température est mesurée à l'aide d'un thermocouple placé à l'intérieur du doigt.

Durant l'essai, à l'aide d'un générateur à haute fréquence, des étincelles d'environ 6 mm de longueur sont produites à l'extrémité supérieure du doigt. Les étincelles produites ne doivent pas enflammer les gaz dégagés par l'échauffement de l'échantillon, de même que celui-ci ne doit pas entrer en ignition.

La pénétration du doigt ne doit pas être supérieure à 2 mm.

The value of the resistance is measured when a steady state is attained and shall then differ not more than 10% from the value which is measured under fault conditions.

In addition, resistors connected between live parts and accessible metal parts are subjected to the discharge of a capacitor of 1 000 pF charged to a potential of 10 kV applied 50 times at an interval of 5 s between each discharge.

After this test, the value of the resistance shall not differ by more than 20% from the value measured before the test.

Soldered connections shall not melt during the test.

In general, anode and screen resistors, grid stoppers, anti-parasitic resistors etc. need not be submitted to the tests of this sub-clause.

- 6.7.5 Compliance with the requirements of Sub-clause 6.9.9, Publication 215-1, is checked by the following test:

These capacitors shall fulfil the requirements for Z-capacitors. The requirements for these capacitors are under consideration.

- 6.7.6 Compliance with the requirements of Sub-clause 6.9.10, Publication 215-1, is checked by the following test:

With the inductor at the temperature reached after 4 h operation under normal operating conditions, a voltage of twice the normal value and at twice the normal frequency is applied during 1 min.

During the test no defects shall occur.

- 6.8 *Materials (See Sub-clause 6.10, Publication 215-1)*

- 6.8.1 Compliance with the requirements of Sub-clauses 6.10.2 and 6.10.3, Publication 215-1, is checked by the following test in the following cases:

- a) The material supports parts directly connected to circuits where the steady-state short-circuit current may exceed 5 A.
- b) The material is used for external covers to protect parts mentioned under a) and the distance between this cover and the current-carrying parts is less than 10 mm.

The limiting value of 10 mm is decreased to 4 mm if, within a distance of 25 mm from the place where this value is measured, there are no contacts which may cause any sparking, e.g. switches and screw connections.

The distance of 25 mm is measured along the shortest path.

The test is made with the aid of an electrically heated conical mandrel in a testing apparatus as shown in Figure 7, page 37.

The mandrel is inserted into a conical reamed hole drilled into the test sample in such a manner that portions of the mandrel of equal length protrude on either side. The test sample is slightly pressed against the mandrel. The mandrel is heated so that a temperature of 300 °C is obtained in approximately 3 min. This temperature is maintained within ± 10 °C for 2 min.

The temperature is measured by means of a thermocouple inside the mandrel.

During the test, sparks of about 6 mm in length are produced at the upper protruding point of the mandrel by means of a high-frequency spark generator. Gases produced during the heating shall not be ignited by the sparks nor shall the material itself be set on fire.

The penetration of the mandrel shall be not more than 2 mm.

- 6.8.2 Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.10.5, Publication 215-1, est contrôlé par l'essai suivant:

On détermine par inspection les parties à soumettre à l'essai. On enlève de ces parties tous corps gras en les immergeant, pendant 10 min, dans du tétrachlorure de carbone.

Les échantillons sont alors immergés pendant 10 min dans une solution aqueuse de chlorure d'ammonium à 10% à la température de 20 ± 5 °C. Sans sécher, mais après en avoir secoué les gouttes, les parties sont alors placées pendant 10 min dans une pièce contenant de l'air saturé d'humidité à 20 ± 5 °C.

Après séchage des échantillons pendant 10 min dans une étuve à 100 ± 5 °C, leur surface ne doit présenter aucune trace appréciable d'oxydation.

Pour les petits ressorts hélicoïdaux et éléments analogues, ainsi que pour les parties en acier exposées à l'abrasion, on estime qu'une couche de graisse confère une protection suffisante contre la rouille; de tels éléments ne sont pas soumis à l'essai.

7. **Méthodes d'essai pour vérifier la protection contre les chocs électriques et les brûlures graves (voir article 7, Publication 215-1)**

7.1 *Parties accessibles (voir paragraphe 7.1, Publication 215-1)*

Le respect des règles énoncées au paragraphe 7.1.13, Publication 215-1, est contrôlé par l'étude du schéma des circuits et par inspection du système sur lequel est basée la protection contre les contacts accidentels en cas de défauts.

Ces règles ont seulement trait aux dispositions de base des mesures de sécurité prises et à la qualité des dispositifs de sécurité incorporés.

7.2 *Dispositifs de connexion (voir paragraphe 7.3, Publication 215-1)*

- 7.2.1 Le respect des règles énoncées au paragraphe 7.3.1, Publication 215-1, est contrôlé par l'essai suivant:

A une distance d'environ 25 mm du bord du dispositif considéré, une broche d'épreuve conforme à la figure 5, page 36, est appliquée dans toutes les dispositions possibles, en cas de doute avec une force de 10 N (1 kgf).

Cette broche ne doit pas devenir une partie dangereuse au toucher.

- 7.2.2 Le respect des règles énoncées au paragraphe 7.3.2, Publication 215-1, est contrôlé par l'essai suivant:

Pour déterminer si une partie est en liaison conductrice avec la source d'énergie, cette partie est reliée, soit dans les conditions normales d'emploi, soit dans les conditions de dérangement type, à chaque pôle de la source et le courant dans la connexion est mesuré. Le circuit de mesure doit avoir une résistance non inductive de 2 000 Ω et la borne de terre ne doit pas être reliée à la terre. La partie considérée est reconnue comme étant une partie en liaison conductrice avec le réseau si un courant supérieur à 0,7 mA crête est mesuré.

Dans les cas où il est impossible d'isoler le matériel de la terre, le schéma des circuits doit être étudié et/ou des essais sur les sous-ensembles devront être effectués afin de contrôler le respect des règles.

8. **Méthodes d'essai pour vérifier la protection contre la propagation du feu (voir article 8, Publication 215-1)**

- 8.1 Le respect des règles énoncées au paragraphe 8.1, Publication 215-1, est contrôlé en mesurant la température dans les conditions normales d'emploi quand un régime stationnaire a été atteint, les moteurs étant reliés à la tension la plus défavorable prise entre 0,9 et 1,1 fois la tension nominale.

- 6.8.2 Compliance with the requirements of Sub-clause 6.10.5, Publication 215-1, is checked by the following test:

All grease is removed from those parts to be tested (to be determined by inspection), by immersion in carbon tetrachloride for 10 min.

The samples are then immersed for 10 min in a 10% aqueous solution of ammonium-chloride at a temperature of 20 ± 5 °C. Without drying but after shaking off drops, the parts are then placed for 10 min in a chamber containing air saturated with moisture at a temperature of 20 ± 5 °C.

After the samples have been dried for 10 min in a heating cabinet at a temperature of 100 ± 5 °C, their surface shall show no appreciable signs of oxidation.

For small helical springs and the like and for steel parts exposed to abrasion, a layer of grease is deemed to provide sufficient rust protection; such parts are not subjected to the test.

7. Test methods to check protection against electrical shock and harmful skinburns (see Clause 7, Publication 215-1)

7.1 Accessible parts (see Sub-clause 7.1, Publication 215-1)

Compliance with the requirements of Sub-clause 7.1.13, Publication 215-1, is checked by studying the circuit diagram and by inspection of the system on which the protection against accidental contact in the event of defects is based.

These requirements are only relevant to the basic layout of the safety measures taken and the quality of the safety devices incorporated.

7.2 Terminal devices (see Sub-clause 7.3, Publication 215-1)

- 7.2.1 Compliance with the requirements of Sub-clause 7.3.1, Publication 215-1, is checked by the following test:

At a distance within 25 mm from the edge of the terminal devices, a test pin according to Figure 5, page 36, is applied in every possible position, in case of doubt with a force of 10 N (1 kgf).

This pin shall not become a live part.

- 7.2.2 Compliance with the requirements of Sub-clause 7.3.2, Publication 215-1, is checked by the following test:

In order to determine whether a part is conductively connected to the supply mains, this part is connected either under conditions of normal use or fault conditions to each pole of the supply mains in turn, and the current in the connection is measured. The measuring circuit shall have a non-inductive resistance of 2 000 Ω and the earth terminal shall not be connected to earth. The part concerned is considered to be a part conductively connected to the supply mains if a current of more than 0.7 mA peak is measured.

In cases where it is impossible to insulate the equipment from earth, the circuit diagram shall be studied and/or tests on sub-assemblies shall be made in order to check compliance with the requirements.

8. Test methods to check protection against spread of fire (see Clause 8, Publication 215-1)

- 8.1 Compliance with the requirements of Sub-clause 8.1, Publication 215-1, is checked by measuring the temperature under conditions of normal use when a steady state has been attained, motors, however, being connected to the most unfavourable voltage between 0.9 and 1.1 times rated voltage.

L'émetteur est réglé de manière à ce qu'il délivre sa puissance nominale (voir paragraphe 4.15, Publication 215-1).

Les températures sont déterminées :

- Par la méthode de la variation de résistance pour les bobinages. (Voir Publication 34-1 de la CEI: Recommandations pour les machines électriques tournantes (à l'exclusion des machines pour véhicules de traction), Première partie.)
- Dans les autres cas, au moyen d'un thermocouple.
- Au moyen d'autres méthodes appropriées dans les cas spéciaux.

Note. — Pour certaines parties d'émetteur, ni la méthode de la résistance ni la méthode du thermocouple ne sont applicables.

Les échauffements ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées à la colonne I du tableau II, page 26.

Les conditions de fonctionnement de l'émetteur doivent être mentionnées avec les résultats des mesures.

8.2 Le respect des règles énoncées au paragraphe 8.2, Publication 215-1, est contrôlé de la façon suivante :

Le matériel est soumis à l'essai énoncé au paragraphe 8.1, mais dans les conditions de dérangement type.

Les parties métalliques accessibles peuvent être connectées ensemble. Les températures sont mesurées 2 min après le fonctionnement des limiteurs de température ou des fusibles.

Si aucun fusible ou limiteur de température n'entre en action, les températures sont mesurées pendant un essai d'échauffement de 6 h.

Les températures sont mesurées comme il est indiqué au paragraphe 8.1, sauf pour les parties intérieures disposées de telle manière qu'un incendie à l'intérieur de la partie protégée (cabine, coffret, etc.) ne puisse se communiquer aux matériaux situés à l'extérieur. Pour ces parties, la température est mesurée sur la surface de leur paroi de protection.

On attire l'attention sur le fait que la température admissible atteinte sur la face externe de ces parois dépend de la nature du matériau en contact avec la surface externe. La paroi peut être faite d'un matériau résistant au feu tel qu'un métal ou tout autre matériau pourvu d'une couche intérieure adéquate résistant au feu.

La fusion de l'isolant, qui n'a pas d'importance au sens de cette recommandation, est négligée. Pour contrôler si les gaz émanant des parties surchargées sont inflammables ou non, on fait un essai avec un générateur d'étincelles à haute fréquence. Les élévations de température, exception faite du cas mentionné ci-dessous, ne doivent pas dépasser les valeurs indiquées à la colonne II du tableau II, page 26. Si un échauffement dépassant les valeurs de la colonne II du tableau est imputable à une mise en court-circuit de l'isolant, le matériel n'est pas jugé «non satisfaisant», mais cet isolant doit subir l'essai diélectrique décrit au paragraphe 6.5.2 précédé du traitement humide décrit au paragraphe 6.5.1.

Si un échauffement dépassant les valeurs de la colonne II du tableau II est imputable à la mise en court-circuit ou à la déconnexion d'une résistance, d'un condensateur ou d'une inductance, le matériel n'est pas jugé «non satisfaisant», mais la résistance, le condensateur ou l'inductance doit satisfaire aux essais énoncés dans les paragraphes 6.7.4, 6.7.5 et 6.7.6.

Dans l'état actuel de la technique, les prescriptions énoncées dans ces paragraphes impliquent normalement l'utilisation de limiteurs de température, de coupe-circuit ou de tous autres dispositifs analogues.

The operating conditions of the transmitter shall be such that the rated power is obtained (see Sub-clause 4.15, Publication 215-1).

Temperatures are determined:

- By the change of resistance method in the case of windings. (See IEC Publication 34-1, Recommendations for Rotating Electrical Machinery (excluding Machines for Traction Vehicles), Part 1.)
- By means of a thermo-couple in other cases.
- By means of other approved methods.

Note. — For certain parts of radio transmitters, neither the resistance nor the thermo-couple method is applicable.

Temperature rises shall not exceed the values given in Column I of Table II, page 27.

The operating conditions of the transmitter shall be stated with the results of the measurement.

8.2 Compliance with the requirements of Sub-clause 8.2, Publication 215-1, is checked as follows:

The equipment is subjected to the test according to Sub-clause 8.1, but under fault conditions.

Accessible metal parts may be connected together. Temperatures are measured 2 min after the operation of thermal releases or fuses.

If no thermal release or fuse operates, temperatures are measured during a heating test of 6 h.

Temperatures are measured as indicated in Sub-clause 8.1, except for parts enclosed in such a manner that internal flames cannot set fire to materials outside the enclosure. For these parts, the temperature is measured on the external surface of the protecting cover.

Attention is drawn to the fact that the permissible temperature rise on the external surface of such covers depends on the nature of the material in contact with this external surface. The cover may be made of a fire resisting material, like metal, or of another material provided with an appropriate internal fire resisting layer.

The melting of insulation which is not of importance in the sense of the specification is neglected. In order to check whether gases emanating from overloaded component parts are inflammable or not, a test with a high-frequency spark generator is made. The temperature rises, with the exception mentioned below, shall not exceed the values given in Column II of Table II, page 27. If a temperature rise exceeding the values given in Column II of the table is due to short-circuiting of insulation, the equipment is not deemed to be unsatisfactory, but this insulation shall withstand a voltage test as described in Sub-clause 6.5.2 preceded by the moisture treatment according to Sub-clause 6.5.1.

If a temperature rise exceeding the values given in Column II of Table II is due to short-circuiting or disconnecting a resistor, a capacitor or an inductor, the equipment is not deemed to be unsatisfactory but the resistor, the capacitor or the inductor shall comply with the requirements of Sub-clauses 6.7.4, 6.7.5 and 6.7.6.

In the present state of the technique, the requirements of this clause will normally involve the use of thermal releases, fuses or similar devices.

Tableau II

Parties de l'appareil	Limites d'échauffement °C			
	Climats tempérés		Climats tropicaux	
	Conditions normales d'emploi I	Conditions de dérangement type II	Conditions normales d'emploi I	Conditions de dérangement type II
<i>Parties extérieures</i>				
Parties métalliques boutons, poignées, etc. enveloppes (note 1)	30 40	65 65	20 30	55 55
Parties non-métalliques boutons, poignées, etc. (note 2) enveloppes (notes 1 et 2)	50 60	65 65	40 50	55 55
Intérieur des enveloppes en bois matière isolante	60 (Note 3)	90 (Note 3)	50 (Note 3)	80 (Note 3)
<i>Enroulements (note 4)</i>				
Fils avec isolements de soie, coton, etc. non imprégnés	55	75	45	65
Fils avec isolements de soie, coton, etc. imprégnés	70	100	60	90
Fils émaillés oléorésineux	70	135	60	125
Fils émaillés aux résines polyvinyl-formaldéhyde ou polyuréthane	85	150	75	140
Tôles magnétiques	Comme pour les enroulements correspondants			
<i>Autres isolements à l'exception des thermoplastiques (note 4)</i>				
Papier non imprégné	55	70	45	60
Carton non imprégné	60	80	50	70
Coton, soie, papier et textiles imprégnés, résines uréiques	70	90	60	80
Isolants stratifiés imprégnés aux résines phénolformaldéhydes, pièces moulées en résines phénolformaldéhydes à charge cellulosique	85	110	75	100
Pièces moulées en résines phénolformaldéhydes à charge minérale	95	130	85	120
Isolants stratifiés imprégnés aux résines époxydes	120	150	110	140
Caoutchouc naturel	45	100	35	90
Matières thermoplastiques (note 5)	(Note 6)			
<i>Cordons d'alimentation et câblage</i>				
Isolés au chlorure de polyvinyle ordinaire (note 8)				
Sans contrainte mécanique	60	100	50	90
Sous contrainte mécanique	45	100	35	90
Isolés au caoutchouc naturel	45	100	35	90

Table II

Parts	Permissible temperature rise °C			
	moderate climates		tropical climates	
	Normal operating conditions I	Fault conditions II	Normal operating conditions I	Fault conditions II
<i>External parts</i>				
Metal parts knobs, handles, etc. enclosure (Note 1)	30 40	65 65	20 30	55 55
Non-metallic knobs, handles, etc. (Note 2) parts enclosures (Notes 1 and 2)	50 60	65 65	40 50	55 55
Inside of enclosures of wood insulating material	60 (Note 3)	90	50 (Note 3)	80
<i>Windings (Note 4)</i>				
Wires insulated with non-impregnated silk, cotton, etc.	55	75	45	65
Wires insulated with impregnated silk, cotton, etc.	70	100	60	90
Oleoresinous enamelled wires	70	135	60	125
Wires enamelled with polyvinylformaldehyde or polyurethane resins	85	150	75	140
Core laminations	As for the relevant windings			
<i>Other insulations (Note 4) except thermoplastic materials</i>				
Non-impregnated paper	55	70	45	60
Non-impregnated cardboard	60	80	50	70
Impregnated cotton, silk, paper and textile, urea resins	70	90	60	80
Laminates bonded with phenolformaldehyde resins, phenol-formaldehyde mouldings with cellulose fillers	85	110	75	100
Phenolformaldehyde mouldings with mineral fillers	95	130	85	120
Laminates bonded with epoxy resins	120	150	110	140
Natural rubber	45	100	35	90
Thermoplastic materials (Note 5)	(Note 6)			
<i>Supply cords and wiring</i>				
Insulated with ordinary polyvinyl-chloride (Note 8)				
Not under mechanical stress	60	100	50	90
Under mechanical stress	45	100	35	90
Insulated with natural rubber	45	100	35	90

Une attention spéciale doit être apportée aux matériaux isolants qui ne seraient pas mentionnés ci-dessus, ou dans les cas où les limites d'échauffement admissible seraient dépassées en ce qui concerne l'aptitude à supporter ces températures pendant des durées plus longues.

La garantie des fabricants doit être étudiée, mais en cas de doute des éléments de même nature que ceux employés dans l'émetteur doivent être essayés pendant au moins 24 h à la température ambiante maximale obtenue dans l'émetteur placé dans les conditions de dérangement type.

Les limites d'échauffement sont basées sur le fait que normalement la température ambiante n'excède pas 35 °C.

Notes 1. — Sur des surfaces dont aucune dimension n'excède 5 cm et qu'il est peu vraisemblable de toucher en service normal, des limites d'échauffement pouvant atteindre 65 °C (55 °C en climats tropicaux) sont admises dans les conditions normales d'emploi.

2. — Si ces limites d'échauffement sont supérieures à celles admises pour la classe d'isolant correspondante, la nature de l'isolant est le facteur déterminant.

3. — Les limites d'échauffement pour l'intérieur des enveloppes en matière isolante sont celles mentionnées pour les matières correspondantes.

4. — Dans cette recommandation, les limites d'échauffement sont basées sur les recommandations de la Publication 85 de la CEI: Recommandations relatives à la classification des matières destinées à l'isolement des machines et appareils en fonction de leur stabilité thermique en service. Les matières mentionnées ci-dessus ne sont données qu'à titre d'exemples. Si l'on utilise des matières autres que celles figurant dans la Publication 85 de la CEI, les températures maximales ne doivent pas dépasser celles qui ont été reconnues satisfaisantes.

5. — Les caoutchoucs naturels et synthétiques ne sont pas considérés comme des isolants thermoplastiques.

6. — La grande variété des isolants thermoplastiques ne permet pas de prédéterminer les limites d'échauffement. Dans l'attente de la conclusion d'études en cours, la méthode suivante sera utilisée:

a) Une température conventionnelle de ramollissement de l'isolant est déterminée, sur un échantillon séparé, à l'aide d'un essai Vicat, dans les conditions suivantes:

- section du pénétrateur: 1 mm²;
- charge: 10 N (1 kgf);
- vitesse d'échauffement: 50 deg C/h.

La température de ramollissement est celle pour laquelle l'enfoncement du pénétrateur est égal à 0,1 mm.

b) Les températures limites à prendre en considération pour la détermination des échauffements sont:

- dans les conditions normales d'emploi, une température inférieure de 10 deg C à la température de ramollissement;
- en cas de fonctionnement anormal, la température de ramollissement.

7. — Le tableau II n'est pas applicable aux matériaux utilisés dans la fabrication des résistances pour lesquelles le court-circuit ou la déconnexion ne peut entraîner un choc électrique ou un risque d'incendie.

8. — La possibilité de fixer des valeurs élevées pour les fils et câbles isolés au polychlorure de vinyle résistant à la chaleur est à l'étude.

9. Méthodes d'essai pour vérifier la protection contre les radiations et les rayonnements dangereux (voir article 9, Publication 215-1)

9.1 La méthode de mesure à utiliser pour vérifier si les règles énoncées au paragraphe 9.1, Publication 215-1, sont respectées, doit utiliser tout le spectre des radiations étendu jusqu'aux rayons X.

9.2 Une méthode de mesure à utiliser pour vérifier le respect des règles énoncées au paragraphe 9.3, Publication 215-1, est à l'étude.

Special consideration shall be given to insulating materials not mentioned above, or in those cases where the permissible temperature rise is exceeded with respect to the ability to withstand these temperatures for longer periods.

The manufacturer's guarantee shall be studied, but in doubtful cases parts of the same kind as used in the radio transmitter shall be tested for at least 24 h at the maximum ambient temperature obtained under fault conditions similar to those in the radio transmitter.

The values of the temperature rise are based upon the fact that normally the ambient temperature will not exceed 35 °C.

Notes 1. — For areas having no dimension exceeding 5 cm and which are not likely to be touched in normal use, temperature rises up to 65 °C (55 °C for tropical climates) are allowed under normal operating conditions.

2. — If these temperature rises are higher than those allowed by the class of the relevant insulating material, the nature of the material is the governing factor.
3. — The permissible temperature rises for the inside of enclosures of insulating material are those indicated for the relevant materials.
4. — For the purpose of this Recommendation, the permissible temperature rises are based on the recommendations in IEC Publication 85, Recommendations for the Classifications of Materials for the Insulation of Electrical Machinery and Apparatus in Relation to their Thermal Stability in Service. The materials quoted above are shown only as examples. If materials other than those listed in IEC Publication 85 are used, the maximum temperatures should not exceed those which have been proved to be satisfactory.
5. — Natural and synthetic rubbers are not considered as being thermoplastic materials.
6. — Due to their wide variety, it is not possible to specify permissible temperature rises for thermoplastic materials. While the matter is under consideration, the following method shall be used:
 - a) An arbitrary softening temperature of the material shall be determined on a separate sample, with a Vicat test, under the following conditions:
 - cross-section of penetrating needle: 1 mm²;
 - load: 10 N (1 kgf);
 - heating rate: 50 deg C/h.The softening temperature is that for which the depth of penetration is 0.1 mm.
 - b) The temperature limits to be considered for determining the temperature rises are:
 - under normal operating conditions, a temperature 10 deg C lower than the softening temperature;
 - under fault conditions, the softening temperature.
7. — Table II does not apply to materials used in the construction of resistors, the short-circuiting or disconnecting of which does not give rise to shock or fire hazard.
8. — The possibility of raising the values for wires and cables insulated with heat-resistant polyvinylchloride is under consideration.

9. Test methods to check protection against harmful radiation (see Clause 9, Publication 215-1)

- 9.1 The measuring method to be used to check the compliance with the requirement of Sub-clause 9.1, Publication 215-1, shall be such that the whole spectrum of Röntgen radiation is included.
- 9.2 A measuring method to be used to check the compliance with the requirement of Sub-clause 9.3, Publication 215-1, is under consideration.

10. Méthodes d'essai pour vérifier la protection contre l'implosion et l'explosion (voir article 10, Publication 215-1)

10.1 Protection contre les effets d'une implosion

Le respect des règles énoncées au paragraphe 10.2, Publication 215-1, est contrôlé de la façon suivante:

L'élément du matériel, contenant le tube à rayons cathodiques, est placé sur une surface faite d'une matière ne provoquant ni glissement, ni rebondissement, par exemple une couverture.

Lorsque le tube dans l'élément est placé à une hauteur au moins égale à 75 ± 5 cm, l'essai est fait directement sur l'élément. Lorsque cette hauteur est inférieure, l'élément est placé sur un support de manière que la hauteur du tube soit égale à 75 ± 5 cm.

Les dimensions horizontales du support doivent être inférieures à celles de l'élément considéré.

On fait imploser le tube à l'intérieur de l'élément par l'une des deux méthodes du paragraphe 10.2 ou par la méthode suivante:

Un trou est percé dans la partie supérieure de l'élément contenant le tube de façon à permettre à une broche d'acier de 25 mm de diamètre de se mouvoir librement dans un système de guidage tel que celui de la figure 8, page 38, le déplacement de la broche étant limité à 15 mm.

Si cela est nécessaire, le mécanisme de guidage est soutenu à l'aide d'un montage.

La broche est placée perpendiculairement à la surface du tube à rayons cathodiques à faire imploser. Elle reçoit un choc produit par un poids tombant librement d'une hauteur de 150 ± 15 cm. Les poids à utiliser sont indiqués dans le tableau suivant:

Dimension maximale de l'écran du tube à rayons cathodiques cm	Masse kg
Jusqu'à 45	7,5
De 45 à 55	10
De 55 à 65	15
Supérieure à 65	20

Après l'essai, aucune particule de masse supérieure à 0,1 g ne doit avoir dépassé des lignes tracées sur le sol à 50 cm de distance de la projection du contour de l'appareil en avant et sur les côtés, et aucune particule de masse supérieure à 0,5 g, une ligne semblable tracée derrière l'appareil.

Note. — Ce dernier essai ne donne pas des résultats reproductibles et la méthode ne peut pas toujours être employée. Elle n'est en conséquence pas recommandée et on peut s'attendre à ce qu'elle devienne périmée.

10.2 Tubes image intrinsèquement protégés

Les essais sur les tubes image intrinsèquement protégés sont effectués sur dix tubes. Chaque essai est effectué avec cinq tubes en l'état de livraison et avec cinq tubes préalablement soumis à un essai de vieillissement accéléré.

On utilisera provisoirement les conditions de vieillissement suivantes:

a) Une épreuve de chaleur humide comme indiqué ci-dessous:

24 h à 25 °C avec une humidité relative de 95%

24 h à 45 °C avec une humidité relative de 80%

24 h à 25 °C avec une humidité relative de 95%.

10. Test methods to check protection against implosion and explosion (see Clause 10, Publication 215-1)

10.1 Protection against the effects of an implosion

Compliance with the requirements of Sub-clause 10.2, Publication 215-1, is checked as follows:

The part of the equipment containing the cathode-ray tube is placed on a sheet of non-skid and non-bounce material, e.g. a blanket.

In case the cathode-ray tube is mounted in the part at a height of at least 75 ± 5 cm, the test is performed directly on the part of the equipment. In case the height is less, the part is placed on a support, etc. such that the tube is placed at a height of 75 ± 5 cm.

The support shall have horizontal dimensions smaller than those of the part of the equipment.

The tube is made to implode inside the enclosure either by one of the methods of Sub-clause 10.2 or by the following method:

A hole is drilled in the top of the enclosure permitting the free movement of a steel striking pin with a diameter of 25 mm in a guiding mechanism as indicated in Figure 8, page 38, means being provided to limit the maximum displacement of the pin to 15 mm.

If necessary, the pin-guiding mechanism is supported by means of a yoke.

The pin is placed perpendicular to the surface of the cathode-ray tube device to be imploded and receives an impact from a weight falling freely from a height of 150 ± 15 cm. The masses to be used are shown in the following table:

Maximum dimension of screen of cathode-ray tube cm	Mass kg
Up to 45	7.5
From 45 to 55	10
From 55 to 65	15
Over 65	20

After the test, no particles with a weight exceeding 0.1 g each shall have passed lines drawn on the sheet 50 cm from the projection of the outer surfaces of the part of the equipment forward and to the sides, and no particles with a weight exceeding 0.5 g each from a similar line to the rear.

Note. — The results of this test are unreliable and this method of implosion cannot always be applied. It is therefore not recommended and is expected to become obsolete.

10.2 Intrinsically safe display devices

The tests on intrinsically safe devices are made with ten tubes each. Each test is carried out with five tubes as received and with five tubes after they have been subjected to an accelerated ageing test.

Provisionally, the following ageing conditions shall be used:

a) A damp heat test as follows:

24 h at 25 °C and 95% relative humidity

24 h at 45 °C and 80% relative humidity

24 h at 25 °C and 95% relative humidity.

- b) Une épreuve de variations rapides de température comportant deux fois le cycle indiqué ci-dessous:

1 h à + 20 °C

1 h à - 25 °C

1 h à + 20 °C

1 h à + 50 °C.

- c) Une épreuve de chaleur humide comme décrite sous a) pendant 3 jours.

Les détails de ces essais et d'autres essais de vieillissement sont à l'étude.

Le tube est monté selon les instructions du fabricant dans la position normale de fonctionnement, sur un support de 75 ± 5 cm de hauteur, placé sur une surface faite d'une matière ne provoquant ni glissement, ni rebondissement, par exemple une couverture. Les essais sont effectués sur les parties les plus vulnérables du tube.

Les fêlures de l'ampoule du tube sont provoquées par l'un des moyens suivants:

- a) On raye avec une pointe en diamant (voir figure 9, page 39) une surface de 4 cm² sur le côté ou sur la face du tube et on refroidit cette surface de façon répétée à l'aide d'azote liquide ou de tout autre produit frigorigène similaire, jusqu'à ce qu'une fêlure se produise.

Pour éviter que le liquide de refroidissement ne se répande en dehors de la surface d'essai, on entoure cette surface d'un anneau de pâte à modeler.

- b) Un trou borgne est percé dans le tube et une fêlure provoquée par un léger coup appliqué sur une broche introduite dans le trou comme indiqué à la figure 10 page 39.

- c) Une masse de 2 g de thermité sous forme pulvérulente est placée sur le tube, comme indiqué à la figure 11, page 40, à l'intérieur d'un anneau de pâte à modeler ou de toute matière convenable. On enflamme la thermité par passage d'un courant électrique à travers une bobine noyée dans la poudre. L'implosion intervient quelques secondes après l'extinction de la flamme.

Le tube est considéré comme conforme aux prescriptions du présent article si aucune particule de poids supérieur à 0,1 g ne dépasse une ligne tracée sur le sol à 50 cm de la projection verticale du contour du tube.

Il est recommandé que, pour faciliter l'essai, le fabricant indique la partie la plus vulnérable du tube.

b) A rapid change of temperature test consisting of two cycles. Each cycle is carried out as follows:

1 h at +20 °C

1 h at -25 °C

1 h at +20 °C

1 h at +50 °C.

c) A damp heat test as indicated under a) for three days.

Details of these tests and other ageing tests are under consideration.

The device is mounted according to the manufacturer's mounting instructions in a normal viewing position on a support with a height of 75 ± 5 cm, which stands on a sheet of non-skid and non-bounce material, e.g. a blanket. Tests are made on the most vulnerable places of the device.

Cracks shall be propagated in the envelope on the device by one of the following methods:

a) An area of 4 cm² on the side or on the face of the device is scratched with a diamond stylus (see Figure 9, page 39) and this place is repeatedly cooled with liquid nitrogen or the like, until a fracture occurs.

To prevent the cooling liquid from flowing away from the test area, a dam of modelling clay should be used.

b) A blind hole is drilled in the device and a fracture initiated by a light blow on the pin in the hole, according to Figure 10, page 39.

c) A mass of 2 g of thermite in powder form is placed within a ring of modelling clay formed on the tube, as shown in Figure 11, page 40. The thermite is made to ignite by passing a current through a heating coil immersed in it. The implosion occurs a few seconds after the flame dies down.

The device is deemed to comply with the requirement if no particles with a weight exceeding 0.1 g each have passed a line drawn on the sheet 50 cm from the projection of the device.

To facilitate the test, the most vulnerable place of the device may be indicated by the manufacturer.