

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

Modification N° 1

Mai 1973

à la Publication 215-2 (Première édition - 1967)

Règles de sécurité applicables aux matériels d'émission radioélectrique Deuxième partie: Méthodes d'essai

Les modifications contenues dans le présent document ont été approuvées suivant la Règle des Six Mois.

Le projet de modifications fut approuvé par le Sous-Comité 12 C du Comité d'Etudes N° 12 et fut diffusé en janvier 1972 pour approbation suivant la Règle des Six Mois.

Amendment No. 1

May 1973

to Publication 215-2 (First edition - 1967)

Safety requirements for radio transmitting equipment Part 2: Test methods

The amendments contained in this document have been approved under the Six Months' Rule.

The draft amendments were discussed by Sub-Committee 12 C of Technical Committee No. 12 and were circulated for approval under the Six Months' Rule in January 1972.



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

**MODIFICATION N° 1 À LA PUBLICATION 215-2 DE LA CEI:
RÈGLES DE SÉCURITÉ APPLICABLES
AUX MATÉRIELS D'ÉMISSION RADIOÉLECTRIQUE**

**Deuxième partie: Méthodes d'essai
(Première édition – 1967)**

Page 10

Ajouter un nouveau paragraphe 5.6 rédigé comme suit:

5.6 *Partie en liaison conductrice indirecte avec la source d'énergie (voir paragraphe 4.23a, Modification N° 1 à la Publication 215-1 de la CEI)*

Afin de déterminer si une partie conductrice est en liaison conductrice indirecte avec la source d'énergie sous des conditions normales de fonctionnement ou dans des conditions de dérangement type, on relie successivement cette partie, à travers une résistance de 2000 Ω , à chaque pôle de la source d'énergie sans que la terre de fonctionnement soit connectée. Cette partie est considérée comme une partie en liaison indirecte avec la source d'énergie si la valeur de crête du courant mesuré dans la résistance dépasse 0,7 mA.

Dans le cas où il est impossible, en fonctionnement, d'isoler le matériel de la terre fonctionnelle, il y a lieu d'étudier le schéma. En plus, il peut être nécessaire d'effectuer des essais sur certains sous-ensembles afin de vérifier la conformité aux règles.

Page 12

Remplacer le troisième et le quatrième alinéa du paragraphe 6.4.1 par:

Au moyen d'un doigt d'épreuve rigide, conforme à celui de la figure 2, page 35, une force de 50 N (5 kgf environ) est appliquée pendant 10 s sur tous les points de la surface jugés nécessaires.

Au moyen d'un crochet d'épreuve conforme à celui de la figure 4, page 36, une force de 20 N (2 kgf environ) dirigée vers l'extérieur est appliquée pendant 10 s sur tous les points jugés nécessaires.

Remplacer la dernière phrase du paragraphe 6.4.2 par:

Une description plus détaillée de l'appareil d'essai est donnée à la figure 12, page 14*.

Remplacer le paragraphe 6.5 et la note par:

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

Le respect des règles énoncées au paragraphe 6.6 de la Publication 215-1 de la CEI peut être contrôlé en soumettant le matériel à l'épreuve hygroscopique suivant le paragraphe 6.5.1 ou en le soumettant à l'essai D: Essai accéléré de chaleur humide, donné dans la Publication 68-2-4 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, suivant l'agrément entre l'acheteur et le fabricant.

* Les numéros de pages suivis d'un astérisque se réfèrent aux pages de la présente modification.

**AMENDMENT No. 1 TO IEC PUBLICATION 215-2:
SAFETY REQUIREMENTS FOR RADIO TRANSMITTING EQUIPMENT**

**Part 2: Test methods
(First edition – 1967)**

Page 11

Add a new Sub-clause 5.6 reading:

- 5.6 *Part conductively connected to the power source (see Sub-clause 4.23a, Amendment No. 1 to IEC Publication 215-1)*

In order to determine whether a conductive part is a part conductively connected to the power source, this part is connected, either under normal operating conditions or under fault conditions, through a resistance of $2000\ \Omega$ to each pole of the power source in turn and the current in the connection is measured, the functional earth terminal not being connected to earth. The part is considered to be a part conductively connected to the power source if a current through the resistance greater than 0.7 mA peak is measured.

In cases where it is impossible to isolate the equipment functionally from earth, the circuit-diagram shall be studied. In addition, tests on sub-assemblies in order to check compliance with the requirements may be necessary.

Page 13

Replace the third and fourth paragraphs of Sub-clause 6.4.1 by:

By means of a rigid test finger according to Figure 2, page 35, a force of 50 N (about 5 kgf) is applied for 10 s to all points of the surface where deemed necessary.

By means of a test hook, as shown in Figure 4, page 36, a force of 20 N (about 2 kgf) directed outwards is applied for 10 s to all points where deemed necessary.

Replace the last sentence of Sub-clause 6.4.2 by:

A more detailed description of the test apparatus is given in Figure 12, page 14*.

Replace Sub-clause 6.5 and the note by:

- 6.5 *Resistance to humidity (see Sub-clause 6.6, IEC 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 to test D: Accelerated Damp Heat, given in IEC Publication 68-2-4, Basic Environmental Testing Procedures, when specifically agreed upon between purchaser and manufacturer.

* Page numbers marked with an asterisk refer to pages of this Amendment.

Remplacer le paragraphe 6.5.1 par:

6.5.1 *Epreuve hygroscopique*

Les entrées de câble, s'il y en a, sont laissées ouvertes. S'il existe des entrées défonçables, l'une d'elles est défoncée.

Les composants électriques, les capots et tout autre élément pouvant être ôtés à la main sont retirés et soumis, si nécessaire, à l'épreuve hygroscopique avec la partie principale.

L'épreuve s'effectue dans une enceinte humide contenant de l'air dont l'humidité relative est maintenue entre 91% et 95%. A tous les endroits où peut être placé un élément soumis à l'essai, la température de l'air est maintenue à 30 ± 2 °C.

Les matériels destinés à être utilisés sous les climats tropicaux sont soumis à l'essai C: Chaleur humide, de la Publication 68-2-3 de la CEI.

Avant d'être placé dans l'enceinte, le matériel est porté à une température T ne différant pas de plus de 2 °C de celle de l'enceinte.

Le matériel est maintenu dans l'enceinte pendant:

- 5 jours (120 h) pour les matériels prévus pour les climats tropicaux;
- 2 jours (48 h) pour les autres matériels.

Dans la plupart des cas, le matériel peut être porté à la température $T \pm 2$ °C en maintenant celui-ci à cette température pendant au moins 4 h avant l'épreuve hygroscopique.

Il est possible d'obtenir une humidité relative de 91% à 95% en plaçant dans l'enceinte une solution d'eau saturée de sulfate de sodium (Na_2SO_4) ou de nitrate de potassium (KNO_3). La solution doit présenter une surface de contact suffisamment importante avec l'air. L'air doit être brassé dans l'enceinte et celle-ci ne doit pas présenter de risque de brouillard ou de condensation d'eau retombant sur le matériel.

Après ce traitement, le matériel ne doit présenter aucune avarie au sens de cette recommandation.

Remplacer le paragraphe 6.5.2 par:

6.5.2 *Epreuve d'isolation*

Immédiatement après les épreuves d'humidité effectuées conformément au paragraphe 6.5.1, il y a lieu de vérifier, pour les isolations énumérées au tableau I:

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

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

En ce qui concerne les enroulements de transformateur déconnectés pendant l'essai, il y a lieu de s'assurer de façon certaine que toute question concernant la sécurité reste couverte. Par ailleurs, en ce qui concerne les essais de tension induite et l'essai avec source de tension séparée, ces transformateurs devront satisfaire à la Publication 76 de la CEI: Transformateurs de puissance. Ces essais doivent s'effectuer à la température obtenue après 4 h de fonctionnement normal. Les parties accessibles doivent être branchées durant l'essai de tenue de tension.

Il est admis que le matériel satisfait aux règles si la résistance d'isolement ne descend pas au-dessous de 2 MΩ et si au cours de l'essai de tenue de tension il ne se produit ni contournement ni perforation.

Page 15

Replace Sub-clause 6.5.1 by:

6.5.1 Humidity treatment

Cable entries, if any, are left open. If knock-outs are provided, one of them is 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 chamber containing air with a relative humidity maintained between 91% and 95%. The temperature of the air, at all places where the apparatus can be located, is maintained at 30^{+0}_{-2} °C.

Equipment to be used under tropical conditions is subjected to Test C: Damp Heat, of IEC Publication 68-2-3.

Before being placed in the chamber, the equipment is brought to a temperature differing from the temperature T of the air in the chamber by not more than 2 °C.

The equipment is kept in the chamber for:

- 5 days (120 h) for equipment to be used under tropical conditions;
- 2 days (48 h) for other equipment.

In most cases, the equipment may be brought to the specified temperature $T \pm 2$ °C by keeping it at this temperature for at least 4 h before the humidity treatment.

A relative humidity between 91% and 95% can be obtained by placing in the chamber a saturated solution in water of sodium sulphate (Na_2SO_4) or potassium nitrate (KNO_3). The solution must have a sufficiently large contact surface with the air. The air in the chamber must be stirred and the chamber must be so designed that mist or condensed water will not precipitate on the equipment.

After this treatment, the equipment shall show no damage in the sense of this recommendation.

Replace Sub-clause 6.5.2 by:

6.5.2 Insulation test

Immediately after the moisture treatment according to Sub-clause 6.5.1, the insulations listed in Table I, 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.

In relation to any transformer windings disconnected during the tests, it is necessary to establish beyond reasonable doubt that all safety aspects have been covered. These transformers therefore shall comply with the induced voltage test and the separate source voltage test given in IEC Publication 76, Powers Transformers. These tests are carried out at the temperature which occurs after 4 h normal operating conditions. Accessible parts shall be connected to each other during the dielectric strength test.

The equipment is deemed to comply with the requirement if the insulation resistance is not less than 2 M Ω and no flashover or breakdown occurs during the dielectric test.

Page 16

Remplacer le tableau I et les notes par:

TABEAU I

Isolement	Tension alternative d'essai (note 2)
1. Entre les pôles de la source d'énergie et les parties accessibles (note 3) 2. Entre les pôles de la source d'énergie et tout dispositif de connexion extérieure (notes 3 et 5) 3. Entre les parties dangereuses au toucher et tout dispositif de connexion extérieure (notes 3 et 5) 4. Entre les parties accessibles et les parties dangereuses au toucher (note 3) 5. Entre les dispositifs de connexion extérieure soumis à une tension dont la valeur de crête est supérieure à 72 V et toute partie accessible (note 3) 6. Entre toute autre combinaison de parties ou de conducteurs dont la mise en court-circuit entraînerait un risque de choc électrique 7. Entre bornes pour écouteur et autre dispositif de connexion extérieure (note 6)	a) $500 \sqrt{2} \text{ V}$ si $\hat{U} \leq 72 \text{ V}$ (valeur de crête) (note 4) b) $(2 \hat{U} + 1500) \sqrt{2} \text{ V}$ avec un minimum de $2000 \sqrt{2} \text{ V}$ si $\hat{U} > 72 \text{ V}$ (valeur de crête) (note 4) La tension $\hat{U}$ est la tension mentionnée à la note 1.

Notes 1. — La tension $\hat{U}$ est la valeur de crête la plus élevée des tensions supportées par l'isolation soit dans les conditions normales d'utilisation, soit dans les cas de dérangements types, le matériel étant alimenté à sa tension nominale. Ceci ne s'applique pas dans le cas où la tension la plus élevée est due au court-circuit ou au débranchement d'une résistance, d'un condensateur, d'une inductance ou d'un appareil de mesure satisfaisant aux dispositions des paragraphes 6.9.8, 6.9.9, 6.9.10 ou 6.9.11 de la Publication 215-1 de la CEI.

2. — S'il n'est pas possible de disposer d'une tension alternative d'essai, on peut utiliser une tension continue de valeur égale à la valeur de crête de la tension alternative prescrite.
3. — Dans le cas de matériels réalisés suivant la technique dite de «double isolation», les tensions d'essai d'isolement des postes 1 à 5 du tableau doivent être doublées sans que la valeur de crête puisse être inférieure à $4000 \sqrt{2} \text{ V}$ si $\hat{U} > 72 \text{ V}$ (valeur de crête).
4. — Dans les deux cas, les tensions d'essai pour appareils transistorisés sont à l'étude. En attendant les décisions ultérieures, les valeurs des tensions d'essai restent l'objet d'entente mutuelle.
5. — Les arborescences de prises de courant pour raccordement au réseau d'autres appareils et les dispositifs de connexion extérieure repérés par le symbole 4.26, conformément au paragraphe 6.8.3 de la Publication 215-1 de la CEI, ne sont pas soumis à l'essai.
6. — Cette disposition est applicable aux dispositifs de raccordement pour écouteurs et haut-parleurs indépendants, si ces dispositifs sont branchés en parallèle.

Remplacer le deuxième alinéa du paragraphe 6.5.3 par:

Ces essais sont décrits dans la Publication 68 de la CEI: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique, applicables aux matériels électroniques et à leurs composants, Essai Q: Étanchéité (Publication 68-2-17 de la CEI).

Page 20

Remplacer le deuxième et le troisième alinéa du paragraphe 6.7.4 par:

De plus, les résistances entre des parties dangereuses au toucher et des parties métalliques accessibles sont soumises à la décharge d'un condensateur de 1 nF chargé à un potentiel de 10 kV, effectuée 50 fois à un rythme maximal de 12 décharges par minute, à l'aide du circuit d'essai indiqué à la figure 13a), page 15*.

La valeur de la résistance est mesurée lorsqu'un état stable est atteint. Cette valeur ne doit pas différer de plus de 20% de la valeur mesurée dans les conditions de dérangements.

Page 17

Replace Table I and the notes by:

TABLE I

Insulation	AC test voltage (Note 2)
1. Between the mains poles and each accessible part (Note 3)	a) $500 \sqrt{2}$ V peak if $\hat{U} \leq 72$ V peak (Note 4) b) $(2 \hat{U} + 1\,500) \sqrt{2}$ V peak if $\hat{U} > 72$ V peak with a minimum of $2\,000 \sqrt{2}$ V peak (Note 4) The voltage $\hat{U}$ is the voltage mentioned in Note 1.
2. Between the mains poles and each terminal (Notes 3 and 5)	
3. Between live parts and each terminal (Notes 3 and 5)	
4. Between accessible parts and live parts (Note 3)	
5. Between terminals with a peak voltage greater than 72 V and each accessible part (Note 3)	
6. Between any other combination of parts or wires, the short-circuiting of which may cause shock hazard	
7. Between terminals for headphones and any other terminal (Note 6)	

Notes 1. — The voltage $\hat{U}$ 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 IEC Publication 215-1.

2. — If the preferred a.c. test voltage is not available, a d.c. test voltage equal to the prescribed a.c. peak voltage may be used as a substitute.
3. — In the case of double insulation, the test voltages for the insulation under 1 to 5 shall be doubled, with a minimum of $4\,000 \sqrt{2}$ V peak when $\hat{U} > 72$ V peak.
4. — Test voltages for both cases, applied to transistorized equipment, are under consideration. Pending further decisions, the value shall be subject to mutual agreement.
5. — 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 IEC Publication 215-1 are not subjected to this voltage test.
6. — This requirement applies to the terminals for headphones and for independent loudspeakers if they are connected in parallel.

Replace the second paragraph of Sub-clause 6.5.3 by:

These tests are specified in IEC Publication 68: Basic Environmental Testing Procedures, for electronic components and electronic equipment, Test Q: Sealing (IEC Publication 68-2-17).

Page 21

Replace the second and third paragraphs of Sub-clause 6.7.4 by:

In addition, resistors connected between live parts and accessible metal parts are subjected to the discharge of a capacitor of 1 nF charged to a potential of 10 kV applied 50 times at a maximum rate of 12 per minute in the test circuit shown in Figure 13a), page 15*.

The value of the resistance is measured when a steady-state is attained and shall then differ not more than 20% from the value which is measured under fault conditions.

Page 22

Remplacer le paragraphe 7.2.2 par:

7.2.2 Le respect des règles énoncées au paragraphe 7.3.2 de la Publication 215-1 de la CEI est contrôlé à l'aide de l'essai décrit au paragraphe 5.6.

Page 28

Remplacer le dernier alinéa du paragraphe 8.2 par:

Les valeurs d'échauffement sont basées sur le fait que normalement la température ambiante n'excède pas 35 °C sous les climats tempérés et 45 °C (provisoire) sous les climats tropicaux.

Remplacer le texte des points a) et b) de la note 6 par:

- a) La température de ramollissement du matériau se détermine sur un échantillon séparé, dans les conditions énoncées dans la Recommandation R 306 de l'ISO (1963) pour la détermination du point de ramollissement Vicat, excepté:
 - que la profondeur de pénétration est de 0,1 mm;
 - que la poussée totale de 10 N (1 kgf environ) est appliquée en premier lieu et ensuite que le cadran de la jauge est mis à zéro ou bien que sa position de départ est notée.
- b) Les températures limites à prendre en considération pour déterminer les échauffements sont:
 - dans les conditions normales d'emploi, une température inférieure de 10 °C à la température de ramollissement obtenue suivant a);
 - dans les conditions de dérangement, la température de ramollissement.

Remplacer le terme rayons X dans le paragraphe 9.1 par rayonnements ionisants.

Page 30

Remplacer l'article 10 et les paragraphes 10.1 et 10.2 par:

10. Méthodes d'essai pour vérifier la protection contre les effets d'implosions et d'explosions

10.1 Protection contre les effets d'une implosion

Les tubes à rayons cathodiques utilisés dans un matériel présentant une dimension d'écran supérieure à 16 cm doivent être du type dit à protection intrinsèque en ce qui concerne les effets d'implosion ou les chocs, ou bien l'enceinte contenant ces tubes dans le matériel doit comporter des éléments de protection efficaces contre les effets d'implosion du tube.

Les tubes image à rayons cathodiques non intrinsèquement protégés doivent être pourvus d'un écran protecteur efficace ne pouvant pas être retiré à la main. Si un écran de verre séparé est utilisé, il ne doit pas être en contact avec le tube.

La conformité est vérifiée par examen, par des mesures, des essais manuels et, pour les tubes à protection intrinsèque, y compris ceux comportant un panneau de protection incorporé, par les essais indiqués au paragraphe 10.2 et, pour les autres tubes, par l'essai indiqué au paragraphe 10.3.

Un tube image est considéré comme étant intrinsèquement protégé en ce qui concerne les effets d'implosion si, lorsqu'il est correctement monté, aucune protection supplémentaire n'est nécessaire.

Afin de faciliter l'essai, le fabricant du tube peut indiquer la zone la plus vulnérable du tube à vérifier.

10.2 Tubes à rayons cathodiques intrinsèquement protégés, y compris les tubes comportant un panneau de protection incorporé

Chacun des essais des paragraphes 10.2.2 et 10.2.3 sont faits sur six tubes, trois d'entre eux sont essayés dans l'état où ils sont reçus, les trois autres sont soumis à l'essai de vieillissement indiqué au paragraphe 10.2.1.

Il ne doit pas y avoir de défaut.

Page 23

Replace Sub-clause 7.2.2 by:

7.2.2 Compliance with the requirements of Sub-clause 7.3.2 of IEC Publication 215-1 is checked by the test described in Sub-clause 5.6.

Page 29

Replace the last paragraph of Sub-clause 8.2 by:

The values of the temperature rises are based upon the fact that normally the ambient temperature will not exceed 35 °C for moderate climates and 45 °C (provisional) for tropical climates.

Replace the text under a) and b) of Note 6 by:

- a) The softening temperature of the material shall be determined on a separate specimen, under the conditions specified in ISO Recommendation R 306 (1963) for the determination of the Vicat softening point, except that:
 - the depth of penetration is 0.1 mm;
 - the total thrust of 10 N (about 1 kgf) is applied first and then the dial gauge is set to zero or its initial reading noted.
- b) The temperature limits to be considered for determining the temperature rises are:
 - under normal operating conditions, a temperature 10 °C lower than the softening temperature as obtained under a);
 - under fault conditions, the softening temperature.

Replace the term Röntgen radiation in Sub-clause 9.1 by ionizing radiation.

Page 31

Replace Clause 10 and Sub-clauses 10.1 and 10.2 by:

10. Test methods to check protection against the effects of implosion and explosion

10.1 Protection against the effects of an implosion

The cathode-ray tube of an equipment with a maximum screen dimension exceeding 16 cm shall either be intrinsically safe with respect to implosion effects and mechanical impact, or the enclosure of the equipment shall provide adequate protection against the effects of an implosion of the tube.

Non-intrinsically safe picture tubes shall be provided with an effective protective screen which cannot be removed by hand. If a separate screen of glass is used, it shall not be in contact with the surface of the tube.

Compliance is checked by inspection, by measurement, by manual test and, for intrinsically safe tubes, including those having an integral protective screen, by the tests of Sub-clause 10.2 and, for other tubes, by the test of Sub-clause 10.3.

A picture tube is considered to be intrinsically safe with respect to the effects of implosion if, when it is correctly mounted, no additional protection is necessary.

To facilitate the test, the tube manufacturer may indicate the most vulnerable area on the tubes to be tested.

10.2 Intrinsically safe cathode ray tubes, including those having an integral protective screen

Each of the tests of Sub-clauses 10.2.2 and 10.2.3 are made on six tubes, three of which are tested as received and the others after having been subjected to the ageing process of Sub-clause 10.2.1.

No failure is allowed.

Pour les essais des paragraphes 10.2.2 et 10.2.3, chaque tube est monté dans une boîte suivant les instructions données par le fabricant du tube. La boîte est placée sur un support horizontal à 75 ± 5 cm au-dessus du sol. Il y a lieu de s'assurer que, durant les essais, la boîte ne glisse pas de son support.

La description suivante d'une boîte d'essai est donnée à titre d'exemple:

La boîte est faite de bois contre-plaqué d'une épaisseur de 12 mm environ pour les tubes dont la dimension d'écran ne dépasse pas 50 cm et d'une épaisseur de 19 mm environ pour les tubes plus grands.

Les dimensions extérieures de la boîte sont approximativement supérieures de 25% aux dimensions hors tout du tube.

La face avant de la boîte comporte une ouverture épousant d'assez près le tube en place. La face arrière comporte une ouverture de 5 cm de diamètre et s'appuie contre une barre en bois haute de 25 cm environ, fixée sur le support afin d'empêcher la boîte de glisser.

Note. — S'il peut être établi que les tubes utilisés satisfont aux essais qui leur sont applicables, il n'est pas nécessaire de les répéter sur les tubes montés sur les matériels.

10.2.1 *Processus de vieillissement*

Le processus de vieillissement est le suivant:

a) Essai de chaleur humide:

24 h à 25 ± 2 °C et 90% à 95% d'humidité relative;

24 h à 45 ± 2 °C et 75% à 80% d'humidité relative;

24 h à 25 ± 2 °C et 90% à 95% d'humidité relative;

b) Une épreuve de variation rapide de température composée de deux cycles comportant chacun:

1 h à $+ 20 \pm 2$ °C;

1 h à $- 25 \pm 2$ °C;

1 h à $+ 20 \pm 2$ °C;

1 h à $+ 50 \pm 2$ °C.

c) Essai de chaleur humide comme en a).

10.2.2 *Essai d'implosion*

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

Sur le côté ou sur la face du tube, une surface est rayée (voir figure 9, page 39) à l'aide d'une pointe en diamant. Cette surface est refroidie, 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 se répande en dehors de la surface d'essai, il y a lieu d'entourer cette surface d'un anneau de pâte à modeler ou de toute autre matière adéquate.

Après cet essai, aucune particule de masse supérieure à 2 g ne doit être passée au-dessus d'un écran de 25 cm placé sur le sol à 50 cm de la projection de la face avant du tube et aucune particule ne doit être passée au-dessus d'un écran similaire placé à 200 cm.

10.2.3 *Essai de robustesse mécanique*

Chaque tube est soumis à un seul impact d'une bille d'acier trempé d'un diamètre de 40^{+1}_0 mm, présentant une dureté de Rockwell au moins égale à R 62. Cette bille est suspendue par une corde à un point fixe. En gardant la corde tendue, la bille est éloignée de son point d'équilibre de manière à pouvoir retomber sur un point quelconque de la face avant ou du panneau du tube. L'éloignement vertical du point d'équilibre par rapport au point d'impact est le suivant:

210 cm pour les tubes dont l'écran présente une dimension supérieure à 40 cm;

170 cm pour les autres tubes.

For the tests of Sub-clauses 10.2.2 and 10.2.3, the tubes are mounted in a box, according to the instructions given by the manufacturer of the tube, the box being placed on a horizontal support at a height of 75 ± 5 cm above the floor. Care shall be taken that during the tests the box does not slide from the support.

The following description of a test box is given as an example:

The box is made of plywood, with a thickness of about 12 mm for tubes having a maximum screen dimension not exceeding 50 cm and about 19 mm for larger tubes.

The outside dimensions of the box are approximately 25% larger than the overall dimensions of the tube.

The front of the box is provided with an opening closely surrounding the tube when mounted. The back of the box is provided with an opening, 5 cm in diameter, and rests against a wooden bar, about 25 cm high, which is fixed to the support and prevents the box from sliding.

Note. — If it can be established that the tubes used comply with their relevant tests, it is not necessary to repeat these tests on the tubes used when mounted in the equipment.

10.2.1 Ageing process

The ageing process is as follows:

- a) Damp heat test:
 - 24 h at 25 ± 2 °C and 90% to 95% relative humidity;
 - 24 h at 45 ± 2 °C and 75% to 80% relative humidity;
 - 24 h at 25 ± 2 °C and 90% to 95% relative humidity.
- b) Rapid change of temperature consisting of two cycles, each comprising:
 - 1 h at $+20 \pm 2$ °C;
 - 1 h at -25 ± 2 °C;
 - 1 h at $+20 \pm 2$ °C;
 - 1 h at $+50 \pm 2$ °C.
- c) Damp heat test as under a).

10.2.2 Implosion test

Cracks shall be propagated in the envelope of each tube by the following method:

An area on the side or on the face of each tube is scratched (see Figure 9, page 39) with a diamond stylus 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 or the like shall be used.

After this test, no particles having a mass exceeding 2 g shall have passed a 25 cm barrier placed on the floor 50 cm from the projection of the front of the tube and no particles shall have passed a similar barrier at 200 cm.

10.2.3 Mechanical strength test

Each tube is subjected to one impact of a hardened steel ball having a Rockwell hardness of at least R 62 and a diameter of 40^{+1}_0 mm, and which is suspended from a fixed point by means of a string. Keeping the string straight, the ball is raised and then allowed to fall on to any place on the face or panel of the tube from a height such that the vertical distance between the ball and the point of impact is:

210 cm for tubes having a maximum screen dimension exceeding 40 cm;

170 cm for other tubes.

Après cet essai, aucune particule de masse supérieure à 10 g ne doit être passée au-dessus d'un écran de 25 cm placé sur le sol à 150 cm de la projection de la face avant du tube.

Le point d'impact sur la face avant ou sur le panneau du tube doit être au moins à 20 mm du bord de sa surface utile.

10.3 Tubes à rayons cathodiques non intrinsèquement protégés

Le matériel, avec le tube à rayons cathodiques et son écran de protection en place, est mis sur un support horizontal à 75 ± 5 cm du sol, sauf dans le cas où il est évident que le matériel est prévu pour être placé directement sur le sol.

L'implosion du tube est provoquée à l'intérieur de l'enceinte du matériel à l'aide de la méthode décrite au paragraphe 10.2.2. Après cet essai, aucune particule de masse supérieure à 2 g ne doit être passée au-dessus d'un écran de 25 cm placé sur le sol à 50 cm de la projection de la face du matériel et aucune particule ne doit être passée au-dessus d'un écran similaire placé à 200 cm.

Pages 38, 39, 40

Supprimer les figures 8, 10 et 11.

Ajouter les figures 12, page 14*, 13a), page 15*, et 13b), page 16*.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60215-2:1967/AMD1:1973