

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60065

Septième édition
Seventh edition
2001-12

PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ
GROUPED SAFETY PUBLICATION

**Appareils audio, vidéo et appareils
électroniques analogues –
Exigences de sécurité**

**Audio, video and similar electronic
apparatus –
Safety requirements**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60065:2001

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- **Site web de la CEI (www.iec.ch)**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.
- **IEC Just Published**
Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.
- **Service clients**
Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:
Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- **IEC Web Site (www.iec.ch)**
- **Catalogue of IEC publications**
The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.
- **IEC Just Published**
This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.
- **Customer Service Centre**
If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:
Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60065

Septième édition
Seventh edition
2001-12

PUBLICATION GROUPEE DE SÉCURITÉ
GROUPED SAFETY PUBLICATION

**Appareils audio, vidéo et appareils
électroniques analogues –
Exigences de sécurité**

**Audio, video and similar electronic
apparatus –
Safety requirements**

© IEC 2001 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

e-mail: inmail@iec.ch

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XG**

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	5
INTRODUCTION.....	7
1 Généralités.....	18
1.1 Domaine d'application.....	18
1.2 Références normatives	22
2 Définitions	28
3 Exigences générales.....	48
4 Conditions générales d'essais.....	48
5 Marquages et instructions	62
6 Rayonnements dangereux.....	70
7 Echauffement dans les conditions normales de fonctionnement.....	74
8 Règles de construction relatives à la protection contre les chocs électriques	82
9 Risques de choc électrique dans les conditions normales de fonctionnement	100
10 Exigences concernant les isolations.....	108
11 Fonctionnement anormal.....	116
12 Robustesse mécanique.....	122
13 LIGNES DE FUITE et DISTANCES DANS L'AIR	134
14 Composants	158
15 DISPOSITIFS DE CONNEXION EXTÉRIEURE	192
16 Câbles souples extérieurs.....	206
17 Connexions électriques et fixations mécaniques.....	212
18 Résistance mécanique des tubes à image et protection contre les effets d'une implosion.....	218
19 Stabilité et risques mécaniques.....	222
20 Résistance au feu	226
Annexe A (normative) Prescriptions supplémentaires pour les appareils protégés contre les projections d'eau.....	256
Annexe B (normative) Appareils destinés à être reliés aux RÉSEAUX DE TÉLÉCOMMUNICATION.....	258
Annexe C (normative) Filtre passe-bande pour mesure de bruit à bande large	262
Annexe D (normative) Réseau de mesure pour les COURANTS DE CONTACT	264
Annexe E (normative) Mesure des LIGNES DE FUITE et DISTANCES DANS L'AIR	266
Annexe F (normative) Tableau des potentiels électrochimiques	274
Annexe G (normative) Méthodes d'essai d'inflammabilité	276
Annexe H (normative) Fils de bobinage isolés pour utilisation sans intercouche	282
Annexe J (normative) Autre méthode pour la détermination des DISTANCES DANS L'AIR minimales	288
Annexe K (normative) Générateur d'impulsions d'essai.....	300
Annexe L (disponible)	
Annexe M (informative) Exemples de prescriptions pour un programme de contrôle de la qualité	302
Annexe N (informative) ESSAIS INDIVIDUELS.....	306
Bibliographie	314

CONTENTS

FOREWORD.....	9
INTRODUCTION.....	7
1 General.....	19
1.1 Scope.....	19
1.2 Normative references.....	23
2 Definitions.....	29
3 General requirements.....	49
4 General test conditions.....	49
5 Marking and instructions.....	63
6 Hazardous radiations.....	71
7 Heating under normal operating conditions.....	75
8 Constructional requirements with regard to the protection against electric shock.....	83
9 Electric shock hazard under normal operating conditions.....	101
10 Insulation requirements.....	109
11 Fault conditions.....	117
12 Mechanical strength.....	123
13 CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES.....	135
14 Components.....	159
15 TERMINALS.....	193
16 External flexible cords.....	207
17 Electrical connections and mechanical fixings.....	213
18 Mechanical strength of picture tubes and protection against the effects of implosion.....	219
19 Stability and mechanical hazards.....	223
20 Resistance to fire.....	227
Annex A (normative) Additional requirements for apparatus with protection against splashing water.....	257
Annex B (normative) Apparatus to be connected to the TELECOMMUNICATION NETWORKS.....	259
Annex C (normative) Band-pass filter for wide-band noise measurement.....	263
Annex D (normative) Measuring network for TOUCH CURRENTS.....	265
Annex E (normative) Measurement of CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES.....	267
Annex F (normative) Table of electrochemical potentials.....	275
Annex G (normative) Flammability test methods.....	277
Annex H (normative) Insulated winding wires for use without interleaved insulation.....	283
Annex J (normative) Alternative method for determining minimum CLEARANCES.....	289
Annex K (normative) Impulse test generators.....	301
Annex L (vacant)	
Annex M (informative) Examples of requirements for quality control programmes.....	303
Annex N (informative) ROUTINE TEST.....	307
Bibliography.....	315

Figure 1 – Circuit d'essai pour le fonctionnement anormal	234
Figure 2 – Exemple d'évaluation D'ISOLATION RENFORCÉE	234
Figure 3 – Exemple de parties ACCESSIBLES.....	236
Figure 4 – Crochet d'épreuve	238
Figure 5a – Essai de surtension – Circuit d'essai	238
Figure 5b – Essai de surtension – Exemple d'interrupteur utilisable dans le circuit d'essai aux surtensions	240
Figure 6 – Appareil d'essai de rigidité diélectrique	242
Figure 7 – Tensions d'essai.....	244
Figure 8 – Essai de choc utilisant la sphère d'acier.....	244
Figure 9 – Calibre d'essai de la robustesse mécanique des connecteurs d'antenne coaxiaux	246
Figure 10 – LIGNES DE FUITE et DISTANCES DANS L'AIR minimales sur une carte imprimée.....	248
Figure 11 – Appareil d'essai pour les dispositifs faisant corps avec la fiche de raccordement au RÉSEAU D'ALIMENTATION.....	250
Figure 12 – Disposition des rayures pour l'essai d'implosion	252
Figure 13 – Distances à partir des SOURCES DE FEU POTENTIELLES et exemple de conception de barrières	254
Figure C.1 – Filtre passe-bande pour mesure de bruit en bande large limites de la réponse amplitude-fréquence).....	262
Figure D.1 – Réseau de mesure pour les COURANTS DE CONTACT conformes à la CEI 60990	264
Figure E.1 – Encoche étroite	266
Figure E.2 – Encoche large	268
Figure E.3 – Encoche en forme de V	268
Figure E.4 – Nervure	268
Figure E.5 – Parties non collées avec encoche étroite	268
Figure E.6 – Parties non collées avec encoche large	270
Figure E.7 – Parties non collées avec encoches large et étroite	270
Figure E.8 – Partie conductrice non connectée intercalée	270
Figure E.9 – Faible retrait.....	272
Figure E.10 – Large retrait	272
Figure K.1 – Circuit générateur d'impulsions.....	300
Tableau 1 – Plages de tensions des circuits TRT.....	38
Tableau 2 – Alimentation d'essai	56
Tableau 3 – Limites d'échauffement des parties de l'appareil.....	78
Tableau 4 – Température et temps d'essai (en jours) par cycle.....	96
Tableau 5 – Tensions d'essai pour la rigidité diélectrique et valeurs de la résistance d'isolement.....	114
Tableau 6 – Essai de choc sur l'enveloppe de l'appareil.....	126
Tableau 7 – Valeurs du couple pour l'essai des pièces d'extrémité	132
Tableau 8 – DISTANCES DANS L'AIR minimales pour l'isolation dans les circuits en LIAISON CONDUCTRICE AVEC LE RÉSEAU et entre ces circuits et les circuits non en LIAISON CONDUCTRICE AVEC LE RÉSEAU.....	140
Tableau 9 – DISTANCES DANS L'AIR supplémentaires pour l'isolation dans les circuits en LIAISON CONDUCTRICE AVEC LE RÉSEAU à TENSION DE FONCTIONNEMENT crête supérieure à la valeur crête de la tension nominale du RÉSEAU D'ALIMENTATION et entre ces circuits et les circuits non en LIAISON CONDUCTRICE AVEC LE RÉSEAU	142

Figure 1 – Test circuit for fault conditions	235
Figure 2 – Example of an assessment of REINFORCED INSULATION	235
Figure 3 – Example of ACCESSIBLE parts	237
Figure 4 – Test hook	239
Figure 5a – Surge test – Test circuit	239
Figure 5b – Surge test – Example of a switch to be used in the test circuit	241
Figure 6 – Dielectric strength test instrument	243
Figure 7 – Test voltages	245
Figure 8 – Impact test using a steel ball	245
Figure 9 – Test plug for mechanical tests on antenna coaxial sockets	247
Figure 10 – Minimum CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES on PRINTED BOARDS	249
Figure 11 – Test apparatus for devices forming a part of the MAINS plug	251
Figure 12 – Scratch patterns for implosion test	253
Figure 13 – Distances from a POTENTIAL IGNITION SOURCE and an example for the design of barriers	255
Figure C.1 – Band-pass filter for wide-band noise measurement (amplitude/frequency response limits)	263
Figure D.1 – Measuring network for TOUCH CURRENTS according to IEC 60990	265
Figure E.1 – Narrow groove	267
Figure E.2 – Wide groove	269
Figure E.3 – V-shaped groove	269
Figure E.4 – Rib	269
Figure E.5 – Uncemented joint with narrow groove	269
Figure E.6 – Uncemented joint with wide groove	271
Figure E.7 – Uncemented joint with narrow and wide grooves	271
Figure E.8 – Intervening, unconnected conductive part	271
Figure E.9 – Narrow recess	273
Figure E.10 – Wide recess	273
Figure K.1 – Impulse generating circuit	301
Table 1 – Voltage ranges of TNV circuits	39
Table 2 – Test power supply	57
Table 3 – Permissible temperature rise of parts of the apparatus	79
Table 4 – Test temperature and testing time (in days) per cycle	97
Table 5 – Test voltages for dielectric strength test and values for insulation resistance	115
Table 6 – Impact test on the enclosure of apparatus	127
Table 7 – Torque values for end-piece test	133
Table 8 – Minimum CLEARANCES for insulation in circuits CONDUCTIVELY CONNECTED TO THE MAINS and between such circuits and circuits not CONDUCTIVELY CONNECTED TO THE MAINS	141
Table 9 – Additional CLEARANCES for insulation in circuits CONDUCTIVELY CONNECTED TO THE MAINS with peak OPERATING VOLTAGES exceeding the peak value of the nominal a.c. MAINS voltage and between such circuits and circuits not CONDUCTIVELY CONNECTED TO THE MAINS	143

Tableau 10 – DISTANCES DANS L'AIR minimales dans les circuits non en LIAISON CONDUCTRICE AVEC LE RÉSEAU	146
Tableau 11 – LIGNES DE FUITE minimales	152
Tableau 12 – LIGNES DE FUITE ET DISTANCES DANS L'AIR minimales (constructions enfermées, enveloppées ou hermétiquement scellées).....	156
Tableau 13 – Classe d'inflammabilité en fonction de la distance par rapport aux SOURCES DE FEU POTENTIELLES.....	164
Tableau 14 – Courant de pointe.....	186
Tableau 15 – Section nominale que doivent permettre les DISPOSITIFS DE CONNEXION EXTÉRIEURE	200
Tableau 16 – Diamètre minimal nominal de la tige filetée.....	200
Tableau 17 – Force de traction sur les broches	206
Tableau 18 – Sections nominales des câbles souples extérieurs.....	206
Tableau 19 – Masse et diamètre de la poulie pour les essais de contrainte	208
Tableau 20 – Couple à appliquer aux vis	214
Tableau 21 – Distance par rapport aux SOURCES DE FEU POTENTIELLES et classes d'inflammabilité correspondantes	230
Tableau B.1 – Séparation des circuits TRT	260
Tableau E.1 – Valeur de X.....	266
Tableau H.1 – Diamètre du mandrin	282
Tableau H.2 – Température du four.....	284
Tableau J.1 – Tensions transitoires du réseau.....	290
Tableau J.2 – DISTANCES DANS L'AIR minimales	296
Tableau K.1 – Valeurs des composants pour les circuits générateurs d'impulsions.....	300
Tableau M.1 – Règles pour l'échantillonnage et l'examen – DISTANCES DANS L'AIR réduites ...	304
Tableau N.1 – Tension d'essai	310

Table 10 – Minimum CLEARANCES in circuits not CONDUCTIVELY CONNECTED TO THE MAINS	147
Table 11 – Minimum CREEPAGE DISTANCES	153
Table 12 – Minimum CLEARANCES and CREEPAGE DISTANCES (enclosed, enveloped or hermetically sealed constructions)	157
Table 13 – Flammability category related to distance from POTENTIAL IGNITION SOURCES	165
Table 14 – Peak surge current	187
Table 15 – Nominal cross-sectional area to be accepted by TERMINALS	201
Table 16 – Minimum nominal thread diameter	201
Table 17 – Pull force on pins	207
Table 18 – Nominal cross-sectional areas of external flexible cords	207
Table 19 – Mass and pulley diameter for stress test	209
Table 20 – Torque to be applied to screws	215
Table 21 – Distances from POTENTIAL IGNITION SOURCES and consequential flammability categories	231
Table B.1 – Separation of TNV circuits	261
Table E.1 – Value of X	267
Table H.1 – Mandrel diameter	283
Table H.2 – Oven temperature	285
Table J.1 – MAINS transient voltages	291
Table J.2 – Minimum CLEARANCES	297
Table K.1 – Component values for impulse generating circuits	301
Table M.1 – Rules for sampling and inspection – Reduced CLEARANCES	305
Table N.1 – Test voltage	311

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPAREILS AUDIO, VIDÉO
ET APPAREILS ÉLECTRONIQUES ANALOGUES –
EXIGENCES DE SÉCURITÉ**

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60065 a été établie par le comité d'études 92 de la CEI: Sécurité des appareils électroniques audio, vidéo et des appareils analogues.

Cette septième édition annule et remplace la sixième édition parue en 1998. Cette édition constitue une révision technique.

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
92/85/FDIS	92/89/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Dans cette norme, les caractères suivants sont utilisés:

- exigences proprement dites: en caractères romains
- *conditions d'essai: en italique*
- NOTES: en petits caractères.

Les termes ayant une définition à l'article 2 sont indiqués en PETITES MAJUSCULES.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**AUDIO, VIDEO AND SIMILAR ELECTRONIC APPARATUS –
SAFETY REQUIREMENTS**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60065 has been prepared by IEC technical committee 92: Safety of audio, video and similar electronic equipment.

This seventh edition cancels and replaces the sixth edition published in 1998. This edition constitutes a technical revision.

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

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

FDIS	Report on voting
92/85/FDIS	92/89/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

In this standard, the following print types are used:

- requirements proper: roman type
- *test specifications: italic type*
- NOTES: smaller roman type

For terms defined in clause 2, SMALL CAPITALS are used.

Les annexes A, B, C, D, E, F, G, H, J et K font partie intégrante de cette norme.

Les annexes M et N sont données uniquement à titre d'information.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée; ou
- amendée.

Annexes A, B, C, D, E, F, G, H, J and K form an integral part of this standard.

Annexes M and N are for information only.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003. At this date, in accordance with the committee's decision the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

Principes de sécurité

Généralités

Cette introduction est destinée à permettre la compréhension des principes sur lesquels reposent les exigences de base de la présente norme. Cette compréhension est essentielle pour que soient conçus et fabriqués des appareils ne présentant pas de danger.

Les exigences de cette norme sont destinées à protéger les personnes ainsi que l'environnement de l'appareil.

Nous attirons l'attention sur le fait que les exigences normalisées sont le minimum jugé nécessaire pour atteindre un niveau de sécurité satisfaisant.

Les développements de la technique et de la technologie peuvent nécessiter la modification de cette norme.

NOTE L'expression «protéger l'environnement de l'appareil» implique également la protection de l'environnement naturel dans lequel l'appareil est utilisé en tenant compte du cycle de vie de l'appareil, c'est-à-dire: fabrication, utilisation, maintenance, destruction et recyclage possible de certaines parties de l'appareil.

Risques

La présente norme est destinée à éviter les blessures ou les dégâts dus aux risques suivants:

- chocs électriques;
- températures excessives;
- rayonnements;
- implosion;
- risques mécaniques;
- feu.

Chocs électriques

Un choc électrique est dû au courant qui passe à travers le corps humain. Des courants de l'ordre du milliampère peuvent provoquer une réaction chez des personnes en bonne santé et peuvent déclencher des réactions involontaires dangereuses. Des courants plus élevés peuvent provoquer des dégâts plus importants. Dans des conditions spécifiées, des tensions en dessous d'une certaine limite ne présentent généralement aucun danger. Certaines parties de l'appareil qui peuvent être touchées ou tenues à la main sont soit mises à la terre, soit correctement isolées, de façon à empêcher qu'elles soient soumises à des tensions trop élevées.

Pour se prémunir contre un choc électrique dû à un défaut, on fournit normalement deux niveaux de protection vis-à-vis des parties qui peuvent être touchées. Ainsi, un défaut unique et sa conséquence, quelle qu'elle soit, ne créeront pas de danger. Le fait d'appliquer des protections supplémentaires, comme l'isolation supplémentaire ou la mise à la terre de protection, ne remplace pas, même partiellement, la conception correcte de l'isolation principale.

INTRODUCTION

Principles of safety

General

This introduction is intended to provide an appreciation of the principles on which the requirements of this standard are based. Such an understanding is essential in order that safe apparatus can be designed and manufactured.

The requirements of this standard are intended to provide protection to persons as well as to the surroundings of the apparatus.

Attention is drawn to the principle that the requirements, which are standardized, are the minimum considered necessary to establish a satisfactory level of safety.

Further development in techniques and technologies may entail the need for future modification of this standard.

NOTE The expression "protection to the surroundings of the apparatus" implies that this protection should also include protection of the natural environment in which the apparatus is intended to be used, taking into account the life cycle of the apparatus, i.e. manufacturing, use, maintenance, disposal and possible end-of-life recycling of parts of the apparatus.

Hazards

The application of this standard is intended to prevent injury or damage due to the following hazards:

- electric shock;
- excessive temperatures;
- radiation;
- implosion;
- mechanical hazards;
- fire.

Electric shock

Electric shock is due to current passing through the human body. Currents of the order of a milliampere can cause a reaction in persons in good health and may cause secondary risks due to involuntary reaction. Higher currents can have more damaging effects. Voltages below certain limits are generally regarded as not dangerous under specified conditions. In order to provide protection against the possibility of higher voltages appearing on parts which may be touched or handled, such parts are either earthed or adequately insulated.

For parts which can be touched, two levels of protection are normally provided to prevent electric shock caused by a fault. Thus a single fault and any consequential faults will not create a hazard. The provision of additional protective measures, such as supplementary insulation or protective earthing, is not considered a substitute for, or a relief from, properly designed basic insulation.

Cause	Prévention
Contact avec des parties présentant normalement une tension dangereuse.	Empêcher l'accès aux parties présentant une tension dangereuse par des capots fixes ou verrouillés, par des verrouillages, etc. Décharger les condensateurs présentant des tensions dangereuses.
Mise en court-circuit des isolations entre les parties accessibles et les parties présentant normalement une tension dangereuse.	Utiliser soit une double isolation, soit une isolation renforcée entre les parties accessibles et les parties présentant normalement une tension dangereuse de façon que la mise en court-circuit soit peu probable, ou relier les parties conductrices accessibles à la terre de protection de façon que la tension qui pourrait s'établir soit limitée à une valeur ne présentant pas de danger. Les isolations doivent avoir une rigidité diélectrique et une résistance mécanique satisfaisante.
Mise en court-circuit des isolations entre les parties présentant normalement des tensions dangereuses et les circuits accessibles ne présentant normalement pas de tension dangereuse qui, de ce fait, porte les parties accessibles et les connecteurs à une tension dangereuse.	Séparer les circuits dangereux des circuits accessibles ne présentant normalement pas de tension dangereuse, soit par une isolation double ou renforcée de façon que la mise en court-circuit soit peu probable, soit par un écran de protection relié à la terre, ou relier le circuit ne présentant pas de danger à la terre de protection de façon que la tension qui pourrait s'établir soit limitée à une valeur ne présentant pas de danger.
Courant de contact à travers le corps humain issu des parties présentant une tension dangereuse (une partie de ce courant de contact peut provenir des composants du filtre d'antiparasitage connecté entre les circuits reliés au réseau d'alimentation et les parties accessibles ou les connecteurs).	Limiter le courant de contact à une valeur ne présentant pas de danger, ou fournir une connexion à la terre de protection.

Températures excessives

Les exigences sont établies pour se prémunir contre les blessures dues aux températures excessives sur les parties accessibles, contre la détérioration des isolations en raison de températures internes excessives, et contre l'instabilité mécanique produite par des températures excessives à l'intérieur de l'appareil.

Rayonnement

Les exigences sont établies pour éviter des blessures provoquées par des rayonnements ionisants ou laser d'énergie excessive, par exemple en les limitant à une valeur admissible.

Implosion

Les exigences sont établies pour éviter des blessures dues à l'implosion des tubes à images.

Cause

Prevention

Contacts with parts normally at hazardous voltage.

Prevent access to parts at hazardous voltage by fixed or locked covers, interlocks, etc. Discharge capacitors at hazardous voltages.

Breakdown of insulation between parts normally at hazardous voltage and accessible parts.

Either use double or reinforced insulation between parts normally at hazardous voltages and accessible parts so that breakdown is not likely to occur, or connect accessible conductive parts to protective earth so that the voltage which can develop is limited to a safe value. The insulations shall have adequate mechanical and electrical strength.

Breakdown of insulation between parts normally at hazardous voltage and circuits normally at non-hazardous voltages, thereby putting accessible parts and terminals at hazardous voltage.

Segregate hazardous and non-hazardous voltage circuits either by double or reinforced insulation so that breakdown is not likely to occur, or by a protective earthed screen, or connect the circuit normally at non-hazardous voltage to protective earth, so that the voltage which can develop is limited to a safe value.

Touch current from parts at hazardous voltage through the human body. (Touch current can include current due to RFI filter components connected between mains supply circuits and accessible parts or terminals.)

Limit touch current to a safe value or provide a protective earthing connection to the accessible parts.

Excessive temperatures

Requirements are included to prevent injury due to excessive temperatures of accessible parts, to prevent damaging of insulation due to excessive internal temperatures, and to prevent mechanical instability due to excessive temperatures developed inside the apparatus.

Radiation

Requirements are included to prevent injury due to excessive energy levels of ionizing and laser radiation, for example by limiting the radiation to non-hazardous values.

Implosion

Requirements are included to prevent injury due to implosion of picture tubes.

Risques mécaniques

Les exigences sont établies pour garantir que l'appareil et ses éléments présentent une résistance et une stabilité mécanique satisfaisantes, ne présentent pas d'arête vive et assurent le verrouillage des parties mobiles dangereuses ou leur confinement par un dispositif de protection.

Feu

Le feu peut provenir de

- surcharges;
- défaut d'un composant;
- mise en court-circuit d'une isolation;
- mauvaises connexions;
- arc électrique.

Des exigences sont établies pour éviter qu'un feu provenant de l'intérieur de l'appareil puisse se propager autour de sa source ou puisse produire des dégâts à l'environnement de l'appareil.

Il est recommandé d'appliquer les mesures préventives suivantes:

- utiliser des composants et des sous-ensembles adaptés;
- éviter les températures excessives qui pourraient mettre le feu dans les conditions de fonctionnement normales et anormales;
- prendre des mesures pour éliminer les sources de feu potentielles provenant de contacts intempestifs, de mauvaises connexions, de rupture de circuit;
- limiter la quantité de matériaux inflammables utilisés;
- assurer la position des matériaux combustibles vis-à-vis des sources de feu potentielles;
- utiliser des matériaux résistants au feu à proximité des sources de feu potentielles;
- utiliser des barrières ou la mise sous boîtier pour empêcher la propagation du feu à l'intérieur de l'appareil;
- utiliser des matériaux résistants au feu pour l'enveloppe.

Mechanical hazards

Requirements are included to ensure that the apparatus and its parts have adequate mechanical strength and stability, to avoid the presence of sharp edges and to provide guarding or interlocking of dangerous moving parts.

Fire

A fire can result from

- overloads;
- component failure;
- insulation breakdown;
- bad connections;
- arcing.

Requirements are included to prevent any fire which originates within the apparatus from spreading beyond the immediate vicinity of the source of the fire or from causing damage to the surroundings of the apparatus.

The following preventive measures are recommended:

- the use of suitable components and subassemblies;
- the avoidance of excessive temperatures which might cause ignition under normal or fault conditions;
- the use of measures to eliminate potential ignition sources such as inadequate contacts, bad connections, interruptions;
- the limitation of the quantity of combustible material used;
- the control of the position of combustible materials in relation to potential ignition sources;
- the use of materials with high resistance to fire in the vicinity of potential ignition sources;
- the use of encapsulation or barriers to limit the spread of fire within the apparatus;
- the use of suitable fire retardant materials for the enclosure.