

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Audio, video and information technology equipment – Routine electrical safety testing in production

Appareils audio, vidéo et matériel de traitement de l'information – Essais individuels de série, en production, pour la vérification de la sécurité électrique



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Audio, video and information technology equipment – Routine electrical safety testing in production

Appareils audio, vidéo et matériel de traitement de l'information – Essais individuels de série, en production, pour la vérification de la sécurité électrique

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.160, 35.020

ISBN 978-2-8322-3094-7

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor. Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.
--

CONTENTS

FOREWORD	3
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms and definitions	5
4 Conformance	5
5 Routine electrical safety tests	6
5.1 Resistance of protective bonding system	6
5.2 Electric strength test	6
6 Records of tests	9
Table 1 – Test voltage for equipment with a.c. mains	7
Table 2 – Test voltage for equipment with d.c. mains	7
Table 3 – DC test voltages	8

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**AUDIO, VIDEO AND INFORMATION TECHNOLOGY EQUIPMENT –
ROUTINE ELECTRICAL SAFETY TESTING IN PRODUCTION**

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62911 has been prepared by TC108: Safety of electronic equipment within the field of audio/video, information technology and communication technology

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

FDIS	Report on voting
108/616/FDIS	108/635/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 2.

In this standard, the following print types or formats are used:

- requirements proper and normative annexes: in roman type;

- compliance statements and test specifications: in *italic type*;
- notes/explanatory matter: in smaller roman type;
- normative conditions within tables: in smaller roman type;
- terms that are defined in Clause 3: **bold**.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

AUDIO, VIDEO AND INFORMATION TECHNOLOGY EQUIPMENT – ROUTINE ELECTRICAL SAFETY TESTING IN PRODUCTION

1 Scope

This International Standard defines **routine electrical safety test** procedures for use during or after manufacturing of complete equipment, sub-assemblies or components, complying with IEC 60065, IEC 60950-1 or IEC 62368-1 and powered by an **a.c. mains supply** or **d.c. mains supply**, to detect manufacturing failures and unacceptable tolerances in manufacturing and materials.

NOTE All the tests defined in this standard do not necessarily have to be performed at the end product manufacturing location. The optimal location for the **routine electrical safety tests** can be defined by the equipment manufacturer and reviewed under the conformity assessment scheme.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60065, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*

IEC 60950-1, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 62368-1, *Audio/video, information and communication technology equipment – Part 1: Safety requirements*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60065, IEC 60950-1 and IEC 62368-1, as well as the following apply.

3.1

routine electrical safety test

electrical safety test to which each individual equipment is subjected during or at the end of manufacture

4 Conformance

Equipment shall pass the **routine electrical safety tests** of Clause 5 where applicable and the results of these tests shall be recorded according to Clause 6 prior to shipment from the manufacturing site.

NOTE Practical measures can be used to conduct the test, such as finding an appropriate way to make the connections necessary to perform the relevant test.

5 Routine electrical safety tests

5.1 Resistance of protective bonding system

For **class I equipment**, the continuity of the protective bonding system shall be checked between the protective earth contact of the **mains** plug or appliance inlet, or the **protective earthing terminal** in case of a **permanently connected equipment**, and

- the **accessible** conductive parts that need to be connected to the **protective earthing terminal** for compliance with the requirements of the standard, and
- the protective earth contact of the socket-outlets respectively, if provided to deliver **mains** power to other equipment.

NOTE 1 Functional earth is not considered a part of the protective bonding system and as a consequence, it does not need to be tested.

*The minimum test current is 150 % of the rating of the overcurrent device protecting the **protective bonding conductor** (the **protective current rating**), but not less than 10 A and not more than 25 A (a.c. or d.c.), applied for any duration between 1 s and 4 s. The source shall have a no-load voltage not exceeding 12 V.*

The resistance, calculated from the voltage drop, shall not exceed 0,1 Ω .

*It is permitted to include the power cord (if any) in the resistance measurement and, if the result exceeds 0,1 Ω , to subtract the resistance of the **protective earthing conductor** of the power cord.*

NOTE 2 Ensure that the contact resistance between the tip of the measuring probe and the conductive part under test does not influence the test result.

5.2 Electric strength test

*Routine tests for electric strength shall be carried out between circuits connected to the **mains (primary circuits)** and **accessible** conductive parts. For **accessible** circuits not connected to the **mains (secondary circuits)**, it is permitted to test separately, before final assembly, subassemblies and components, such as transformers, if the relevant insulation cannot be tested in the complete equipment, provided that the complete equipment complies with IEC 60065, IEC 60950-1 or IEC 62368-1 as appropriate.*

The insulation of the equipment shall be checked by the following test:

- for equipment supplied by an a.c. **mains**, an a.c. test voltage of substantially sine-wave form, having **mains** frequency, or a d.c. test voltage or a combination of both with a peak value as specified in Table 1 is applied;
- for equipment supplied by a d.c. **mains**, a d.c. voltage according to Table 2 is applied;
- for equipment supplied by either an a.c. **mains** or a d.c. **mains**, the test can be applied at either a.c. or d.c., making sure that the test voltage is the equivalent of the highest of the two required test voltages as given in the above two dashes.

The test voltages given are the minimum test voltages to be applied. Higher voltages are allowed at the discretion of the manufacturer provided the insulation is not damaged due to overstress by the voltage applied.

NOTE 1 Applying an electrical strength test voltage that is too high can result in deterioration or partial damage of the insulation.

*The test voltage is applied between the supply **terminals** connected together and*

- **terminals** regarded as **accessible**, and
- **accessible** conductive parts respectively,

that may become **hazardous live** (ES3) in the event of an insulation fault as a result of incorrect assembly.

NOTE 2 **Terminals** regarded as **accessible** and **accessible** conductive parts can be connected together during the electric strength test.

Table 1 – Test voltage for equipment with a.c. mains

Application of test voltage	Test voltage V (peak) a.c or d.c.	
	Rated mains voltage ≤ 150	Rated mains voltage > 150
Accessible parts connected to protective earth	1 130 (800 r.m.s.)	2 120 (1 500 r.m.s.)
Accessible parts not connected to protective earth	2 120 (1 500 r.m.s.)	3 540 (2 500 r.m.s.)
Functional earth is not considered to be protective earth. Accessible parts connected to functional earth have to be tested as not being connected to protective earth.		

Table 2 – Test voltage for equipment with d.c. mains

Application of test voltage	Test voltage V d.c.	
	Up to and including 60 V	Over 60 V up to and including 10 kV
Accessible parts connected to protective earth	No test	see V_a in Table 3
Accessible parts not connected to protective earth	No test	see V_b in Table 3
Functional earth is not considered to be protective earth. Accessible parts connected to functional earth have to be tested as not being connected to protective earth.		

Table 3 – DC test voltages

DC mains supply voltage	V_a d.c.	V_b d.c.
> 60	921	1 472
62	935	1 495
64	947	1 517
66	962	1 538
68	976	1 560
70	988	1 581
72	1 001	1 602
74	1 014	1 622
76	1 027	1 643
78	1 039	1 663
80	1 052	1 683
85	1 082	1 731
90	1 110	1 777
95	1 138	1 821
100	1 167	1 865
105	1 193	1 909
110	1 219	1 950
115	1 244	1 991
120	1 268	2 031
125	1 294	2 069
130	1 316	2 107
135	1 340	2 145
140	1 363	2 180
145	1 386	2 217
150	1 407	2 253
152	1 414	2 262
^a 155	1 414	2 286
^a 160	1 414	2 320
^a 165	1 414	2 353
^a 170	1 414	2 387
^a 175	1 414	2 419
^a 180	1 414	2 450
^a 184	1 414	2 476
185	1 551	2 482
190	1 571	2 513
200	1 608	2 573
210	1 644	2 631
220	1 681	2 689
230	1 717	2 746
240	1 751	2 800
250	1 783	2 853
260	1 817	2 906
270	1 848	2 958
280	1 881	3 008
290	1 910	3 057
300	1 941	3 105
310	1 971	3 153
320	1 999	3 200
330	2 029	3 247
340	2 057	3 292
350	2 084	3 336

DC mains supply voltage	V_a d.c.	V_b d.c.
360	2 113	3 379
380	2 166	3 466
400	2 219	3 549
420	2 269	3 630
440	2 319	3 709
460	2 367	3 787
480	2 414	3 862
500	2 460	3 937
520	2 506	4 009
540	2 549	4 079
560	2 593	4 149
580	2 636	4 217
588	2 651	4 242
600	2 677	4 242
Linear interpolation is permitted between the nearest two points.		
^a At these voltages, the values of V_b are determined by the general curve $V_b = 155,86 U^{0,463}$ ⁸ and are not $1,6 V_a$.		

Before the test voltage is applied, contact shall be made between the equipment and the connection devices.

The voltage applied to the insulation under test may be gradually raised from zero to the prescribed voltage and maintained at that value for 1 s to 4 s.

*During the test, mains switches and functional switches conductively connected to the **mains**, if any, shall be in the on-position and it shall be ensured by suitable means that the test voltage is effectively connected to the equipment.*

No flash-over or breakdown shall occur during the test. The test voltage source shall be provided with a current sensing (over-current) device which, when activated, gives an indication "unacceptable". When loaded up to and including the overcurrent activation point, the voltage source shall still deliver the prescribed voltage.

NOTE 3 The manufacturer can define the minimum tripping current, making sure it is high enough to detect breakdown but at the same time taking into account possible operator safety issues.

Activation of the current sensing device is regarded as a flash-over or breakdown.

6 Records of tests

All test results should be kept available. The choice of support and format for reports is left to the manufacturer; separate forms (one for each equipment) or lists of equipment, grouped according to the most suitable parameters (periods of time, model, etc.) are equally acceptable.

The only obligation is the availability of data and their immediate interpretability for all equipment leaving the production line.

The following data should be retrievable as evidence that the test was performed:

- date of test,
- model of the equipment,
- serial number of the equipment or another identifier permitting the identification without ambiguity,

- location of the point tested,
- value of earthing circuit resistance with the corresponding current value (*),
- value of voltage applied during the electric strength test (*),
- quick-reference information that the whole set of tests has/has not been successful.

As an alternative to the values marked with an asterisk (*) above, a record of the result of each test (pass or fail) is to be maintained.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	13
1 Domaine d'application	15
2 Références normatives	15
3 Termes et définitions	15
4 Conformité.....	15
5 Essais individuels de série pour la vérification de la sécurité électrique	16
5.1 Résistance du système de liaison de protection	16
5.2 Essai de rigidité diélectrique	16
6 Enregistrement des essais.....	19
Tableau 1 – Tension d'essai pour un appareil avec un réseau d'alimentation en courant alternatif.....	17
Tableau 2 – Tension d'essai pour un appareil avec un réseau d'alimentation en courant continu	17
Tableau 3 – Tensions d'essai continues.....	18

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**APPAREILS AUDIO, VIDÉO ET MATÉRIEL DE TRAITEMENT DE
L'INFORMATION – ESSAIS INDIVIDUELS DE SÉRIE, EN PRODUCTION,
POUR LA VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC 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, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
- 8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
- 9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62911 a été établie par le comité d'études 108: Sécurité des appareils électroniques dans le domaine de l'audio, de la vidéo, du traitement de l'information et des technologies de la communication.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
108/616/FDIS	108/635/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/IEC, Partie 2.

Dans la présente norme, les formats et caractères d'imprimerie suivants sont utilisés:

- exigences proprement dites et annexes normatives: caractères romains;
- déclarations de conformité et spécifications d'essais: *caractères italiques*;
- notes et commentaires: petits caractères romains;
- conditions normatives dans les tableaux: petits caractères romains;
- termes définis à l'Article 3: en **gras**.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

APPAREILS AUDIO, VIDÉO ET MATÉRIEL DE TRAITEMENT DE L'INFORMATION – ESSAIS INDIVIDUELS DE SÉRIE, EN PRODUCTION, POUR LA VÉRIFICATION DE LA SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale définit des procédures d'**essais individuels de série pour la vérification de la sécurité électrique** destinées à être utilisées pendant ou après la fabrication d'appareils complets, de sous-ensembles ou de composants, conformes à l'IEC 60065, l'IEC 60950-1 ou l'IEC 62368-1 et alimentés par un **réseau d'alimentation en courant continu** ou par un **réseau d'alimentation en courant alternatif**, afin de détecter des défaillances de fabrication et des tolérances inacceptables dans les matériaux et la fabrication.

NOTE Il n'est pas nécessaire de réaliser tous les essais définis dans la présente norme sur le site de fabrication du produit fini. Le lieu optimal pour réaliser les **essais individuels de série pour la vérification de la sécurité électrique** peut être déterminé par le fabricant d'appareils et révisé par le système d'évaluation de la conformité.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60065, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*

IEC 60950-1, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

IEC 62368-1, *Équipements des technologies de l'audio/vidéo, de l'information et de la communication – Partie 1: Exigences de sécurité*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC 60065, l'IEC 60950-1, l'IEC 62368-1, ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1

essai individuel de série pour la vérification de la sécurité électrique

essai de sécurité électrique auquel chaque appareil individuel est soumis pendant ou à la fin de la fabrication

4 Conformité

Les appareils doivent passer avec succès les **essais individuels de série pour la vérification de la sécurité électrique** de l'Article 5 lorsque ceux-ci sont applicables et les résultats de ces essais doivent être enregistrés conformément à l'Article 6 avant l'expédition des appareils depuis le site de fabrication.

NOTE Des mesures pratiques peuvent être prises pour réaliser l'essai, par exemple une façon appropriée de réaliser les raccordements nécessaires pour réaliser l'essai applicable.

5 Essais individuels de série pour la vérification de la sécurité électrique

5.1 Résistance du système de liaison de protection

Pour les **appareils de classe I**, la continuité du système de liaison de protection doit être contrôlée entre le contact de la terre de protection de la fiche du **réseau d'alimentation** ou le socle de conducteur, ou de la **borne de mise à la terre de protection** dans le cas d'un **appareil raccordé en permanence**, et

- les parties conductrices **accessibles** qui doivent être raccordées et la **borne de mise à la terre de protection** pour la conformité aux exigences de la norme, et
- le contact de la terre de protection des prises de courant respectives, si de telles prises sont prévues pour alimenter d'autres appareils.

NOTE 1 Une terre fonctionnelle n'est pas considérée comme faisant partie du système de liaison de protection et, en conséquence, il n'est pas nécessaire de la soumettre aux essais.

*Le courant d'essai minimal est 150 % de la valeur assignée du dispositif contre les surintensités qui protège le **conducteur de liaison de protection** (la **valeur assignée du courant de protection**), mais il est supérieur ou égal à 10 A et inférieur ou égal à 25 A (en courant alternatif ou en courant continu). Il est appliqué pendant une durée comprise entre 1 s et 4 s. La tension à vide de la source ne doit pas dépasser 12 V.*

La résistance, calculée à partir de la chute de tension, ne doit pas dépasser 0,1 Ω .

*Il est admis d'inclure le cordon d'alimentation (le cas échéant) dans la mesure de la résistance et, si le résultat dépasse 0,1 Ω , de soustraire la résistance du **conducteur de mise à la terre de protection** du cordon d'alimentation.*

NOTE 2 S'assurer que la résistance de contact entre l'extrémité de la pointe de la sonde de mesure et la partie conductrice en essai n'influence pas le résultat d'essai.

5.2 Essai de rigidité diélectrique

Les essais individuels de série pour la rigidité diélectrique doivent être réalisés entre les circuits raccordés au **réseau d'alimentation (circuits du primaire)** et les parties conductrices **accessibles**. Pour les circuits **accessibles** non raccordés au **réseau d'alimentation (circuits du secondaire)**, il est admis de soumettre séparément aux essais les sous-ensembles et les composants (par exemple les transformateurs), avant l'assemblage final, si l'isolement approprié ne peut pas être soumis aux essais dans l'appareil complet, à condition que l'appareil complet soit conforme à l'IEC 60065, à l'IEC 60950-1 ou à l'IEC 62368-1, selon le cas.

L'isolement de l'appareil doit être contrôlé en réalisant l'essai suivant:

- pour un appareil alimenté par un **réseau d'alimentation** en courant alternatif, application d'une tension d'essai alternative de forme pratiquement sinusoïdale et dont la fréquence est celle du **réseau d'alimentation**, ou d'une tension d'essai continue, ou combinaison des deux avec une valeur de crête conforme à celle spécifiée au Tableau 1;
- pour un appareil alimenté par un **réseau d'alimentation** en courant continu, application d'une tension continue conforme à celle du Tableau 2;
- pour un appareil alimenté par un **réseau d'alimentation** en courant alternatif ou par un **réseau d'alimentation** en courant continu, l'essai peut être appliqué soit en courant alternatif, soit en courant continu, en s'assurant que la tension d'essai est équivalente à la plus élevée des deux tensions d'essai exigées, selon les indications données dans les deux tirets ci-dessus.

Les tensions d'essai données sont les tensions d'essai minimales à appliquer. Le fabricant peut utiliser des tensions supérieures, à condition que l'isolement ne soit pas endommagé par des contraintes excessives dues à la tension appliquée.

NOTE 1 L'application d'une tension d'essai de rigidité diélectrique trop élevée peut détériorer ou endommager partiellement l'isolement.

*La tension d'essai est appliquée entre les **bornes** d'alimentation raccordées ensemble et*

- *les **bornes** considérées comme **accessibles**, et*
- *les parties conductrices **accessibles** respectives,*

*qui peuvent devenir **sous tension dangereuses** (ES3) dans le cas d'un défaut d'isolement résultant d'un montage incorrect.*

NOTE 2 Les **bornes** considérées comme **accessibles** et les parties conductrices **accessibles** peuvent être raccordées ensemble pendant l'essai de rigidité diélectrique.

Tableau 1 – Tension d'essai pour un appareil avec un réseau d'alimentation en courant alternatif

Application de la tension d'essai	Tension d'essai V c.a. (crête) ou V c.c.	
	Tension assignée du réseau d'alimentation ≤ 150	Tension assignée du réseau d'alimentation > 150
Parties accessibles raccordées à une terre de protection	1 130 (800 valeur efficace.)	2 120 (1 500 valeur efficace.)
Parties accessibles non raccordées à une terre de protection	2 120 (1 500 valeur efficace)	3 540 (2 500 valeur efficace)
Une terre fonctionnelle n'est pas considérée comme une terre de protection. Les parties accessibles raccordées à une terre fonctionnelle doivent être soumises aux essais comme n'étant pas raccordées à une terre de protection.		

Tableau 2 – Tension d'essai pour un appareil avec un réseau d'alimentation en courant continu

Application de la tension d'essai	Tension d'essai V c.c.	
	Jusqu'à 60 V inclus	Supérieur à 60 V et jusqu'à 10 kV inclus
Parties accessibles raccordées à une terre de protection	Pas d'essai	Voir V_a au Tableau 3
Parties accessibles non raccordées à une terre de protection	Pas d'essai	Voir V_b au Tableau 3
Une terre fonctionnelle n'est pas considérée comme une terre de protection. Les parties accessibles raccordées à une terre fonctionnelle doivent être soumises aux essais comme n'étant pas raccordées à une terre de protection.		

Tableau 3 – Tensions d'essai continues

Tension du réseau d'alimentation en courant continu	V_a c.c.	V_b c.c.
> 60	921	1 472
62	935	1 495
64	947	1 517
66	962	1 538
68	976	1 560
70	988	1 581
72	1 001	1 602
74	1 014	1 622
76	1 027	1 643
78	1 039	1 663
80	1 052	1 683
85	1 082	1 731
90	1 110	1 777
95	1 138	1 821
100	1 167	1 865
105	1 193	1 909
110	1 219	1 950
115	1 244	1 991
120	1 268	2 031
125	1 294	2 069
130	1 316	2 107
135	1 340	2 145
140	1 363	2 180
145	1 386	2 217
150	1 407	2 253
152	1 414	2 262
^a 155	1 414	2 286
^a 160	1 414	2 320
^a 165	1 414	2 353
^a 170	1 414	2 387
^a 175	1 414	2 419
^a 180	1 414	2 450
^a 184	1 414	2 476
185	1 551	2 482
190	1 571	2 513
200	1 608	2 573
210	1 644	2 631
220	1 681	2 689
230	1 717	2 746
240	1 751	2 800
250	1 783	2 853
260	1 817	2 906
270	1 848	2 958
280	1 881	3 008
290	1 910	3 057
300	1 941	3 105
310	1 971	3 153
320	1 999	3 200
330	2 029	3 247
340	2 057	3 292

Tension du réseau d'alimentation en courant continu	V_a c.c.	V_b c.c.
350	2 084	3 336
360	2 113	3 379
380	2 166	3 466
400	2 219	3 549
420	2 269	3 630
440	2 319	3 709
460	2 367	3 787
480	2 414	3 862
500	2 460	3 937
520	2 506	4 009
540	2 549	4 079
560	2 593	4 149
580	2 636	4 217
588	2 651	4 242
600	2 677	4 242
Une interpolation linéaire est admise entre les deux points les plus proches.		
^a A ces tensions, les valeurs de V_b sont déterminées par la courbe générale $V_b = 155,86 U^{0,463}$ et ne sont pas $1,6 V_a$.		

Avant d'appliquer la tension d'essai, l'appareil et les dispositifs de raccordement doivent être mis en contact.

La tension appliquée à l'isolement soumis à essai peut augmenter progressivement de zéro jusqu'à la tension prescrite et maintenue à cette valeur pendant 1 s à 4 s.

*Pendant l'essai, les interrupteurs du réseau d'alimentation et les interrupteurs fonctionnels en liaison conductrice avec le **réseau d'alimentation**, le cas échéant, doivent être dans la position "marche" et on doit s'assurer par des moyens appropriés que la tension d'essai est efficacement raccordée à l'appareil.*

Il ne doit se produire ni contournement ni claquage électrique pendant l'essai. La source de tension d'essai doit être équipée d'un dispositif de détection de courant (surintensité) qui, lorsqu'il est activé, indique un état "inacceptable". Lorsqu'elle est chargée à une tension inférieure ou égale au point d'activation de surintensité, la source de tension doit continuer à délivrer la tension prescrite.

NOTE 3 Le fabricant peut définir la valeur du courant minimal de déclenchement, en s'assurant qu'il est suffisamment élevé pour détecter un claquage, tout en prenant en considération les problèmes de sécurité possibles pour l'opérateur.

L'activation du dispositif de détection de courant est considérée comme un claquage ou un contournement.

6 Enregistrement des essais

Il convient de conserver tous les résultats d'essai. Le fabricant peut choisir le support et le format des rapports. Des formulaires distincts (un pour chaque appareil) ou des listes d'appareils, groupés en fonction des paramètres les mieux appropriés (périodes de temps, modèle, etc.) sont acceptables.

La seule obligation est la disponibilité des données et leur interprétation immédiate pour tous les appareils sortant de la chaîne de fabrication.

Il convient que les données suivantes puissent être récupérées pour fournir la preuve que l'essai a été réalisé:

- la date de l'essai,
- le modèle de l'appareil,
- le numéro de série de l'appareil ou un autre identifiant permettant l'identification sans ambiguïté,
- l'emplacement du point d'essai,
- la valeur de la résistance du circuit de mise à la terre avec la valeur de courant correspondante (*),
- la valeur de la tension appliquée pendant l'essai de rigidité diélectrique (*),
- des informations de référence rapide indiquant si l'ensemble des essais a réussi ou échoué.

La conservation d'un enregistrement du résultat de chaque essai (réussi ou non) peut constituer une alternative aux valeurs marquées d'un astérisque (*) ci-dessus.

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch