

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62151

Première édition
First edition
2000-05

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

**Sécurité des matériels reliés électriquement
à un réseau de télécommunications**

**Safety of equipment electrically connected
to a telecommunication network**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62151:2000

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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 to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62151

Première édition
First edition
2000-05

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ
BASIC SAFETY PUBLICATION

**Sécurité des matériels reliés électriquement
à un réseau de télécommunications**

**Safety of equipment electrically connected
to a telecommunication network**

© IEC 2000 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

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

V

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	12
3 Définitions	14
4 Circuits TRT	22
4.1 Circuits TRT-0	22
4.2 circuits TRT-1, TRT-2 et TRT-3	26
5 Protection du personnel d'entretien du réseau de télécommunications et des utilisateurs d'autres matériels connectés au réseau contre les risques provenant du matériel	36
5.1 Généralités	36
5.2 Utilisation de la mise à la terre de protection	36
5.3 Séparation entre le réseau de télécommunications et la terre	36
5.4 Limitation du courant de contact transmis à un réseau de télécommunications	38
6 Protection des utilisateurs de matériel contre les surtensions sur les réseaux de télécommunications	44
6.1 Prescriptions de séparation	44
6.2 Procédure de l'essai de rigidité diélectrique	44
7 Protection du système de câblage de télécommunication contre les surchauffes	48
Annexe A (normative) Critères pour les signaux de sonnerie de téléphone (voir 4.2.1.1)	52
Annexe B (normative) Générateur d'impulsions d'essai (voir 6.2.1)	62
Annexe C (informative) Procédure pour les essais d'impulsions (voir 6.2.3)	64
Bibliographie	68
Figure 1 – Tensions maximales admises après un premier défaut	26
Figure 2 – Générateur d'essai	32
Figure 3 – Sonde d'essai	34
Figure 4 – Essai pour la séparation entre un réseau de télécommunications et la terre	38
Figure 5 – Circuit d'essai pour le courant de contact du matériel monophasé sur des schémas d'alimentation TN étoile ou TT	42
Figure 6 – Circuit d'essai pour le courant de contact des matériels triphasés sur des schémas d'alimentation TN étoile ou TT	42
Figure 7 – Points d'application des tensions d'essai	46
Figure A.1 – Définition d'une période de sonnerie et du cycle cadencé	54
Figure A.2 – Courbe limite I_{TS1} pour les signaux cadencés de sonnerie	56
Figure A.3 – Courant de crête et courant crête à crête	56
Figure A.4 – Critères de déclenchement de la tension de sonnerie	60
Figure B.1 – Circuit générateur d'impulsions	62
Figure C.1 – Forme d'onde pour une isolation sans parasurtenseur et sans rupture d'isolation	64
Figure C.2 – Formes d'ondes pour une isolation pendant une rupture sans parasurtenseur	66
Figure C.3 – Formes d'ondes pour une isolation avec parasurtenseurs en fonctionnement	66
Figure C.4 – Forme d'onde pour un parasurtenseur et une isolation court-circuités	66
Tableau 1 – Plages de tensions des circuits TRT	20
Tableau 2 – Séparation des circuits TRT	28

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	9
Clause	
1 Scope.....	11
2 Normative references.....	13
3 Definitions	15
4 TNV circuits.....	23
4.1 TNV-0 circuits	23
4.2 TNV-1, TNV-2 and TNV-3 circuits	27
5 Protection of telecommunication network service personnel, and users of other equipment connected to the network, from hazards in the equipment.....	37
5.1 General.....	37
5.2 Use of protective earthing.....	37
5.3 Separation of the telecommunication network from earth	37
5.4 Limitation of the touch current to a telecommunication network	39
6 Protection of equipment users from overvoltages on telecommunication networks	45
6.1 Separation requirements.....	45
6.2 Electric strength test procedure	45
7 Protection of the telecommunication wiring system from overheating	49
Annex A (normative) Criteria for telephone ringing signals (see 4.2.1.1).....	53
Annex B (normative) Impulse test generator (see 6.2.1).....	63
Annex C (informative) Procedure for impulse testing (see 6.2.3).....	65
Bibliography.....	69
Figure 1 – Maximum voltages permitted after a single fault.....	27
Figure 2 – Test generator.....	33
Figure 3 – Test probe.....	35
Figure 4 – Test for separation between a telecommunication network and earth.....	39
Figure 5 – Test circuit for touch current of single-phase equipment on a star TN or TT power supply system	43
Figure 6 – Test circuit for touch current of three-phase equipment on a star TN or TT power supply system	43
Figure 7 – Application points of test voltage.....	47
Figure A.1 – Definition of ringing period and cadence cycle.....	55
Figure A.2 – I_{TS1} limit curve for cadenced ringing signal	57
Figure A.3 – Peak and peak-to-peak currents	57
Figure A.4 – Ringing voltage trip criteria	61
Figure B.1 – Impulse generating circuit.....	63
Figure C.1 – Waveform on insulation without surge suppressors and no breakdown.....	65
Figure C.2 – Waveforms on insulation during breakdown without surge suppressors.....	67
Figure C.3 – Waveforms on insulation with surge suppressors in operation.....	67
Figure C.4 – Waveform on short-circuited surge suppressor and insulation.....	67
Table 1 – Voltage ranges of TNV circuits.....	21
Table 2 – Separation of TNV circuits	29

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SÉCURITÉ DES MATÉRIELS RELIÉS ÉLECTRIQUEMENT À UN RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

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 62151 a été établie par le comité d'études 74 de la CEI: Sécurité et rendement énergétique des matériels informatiques.

La présente norme annule et remplace le Guide CEI 105, paru en 1985.

Elle a le statut d'une publication fondamentale de sécurité conformément au Guide CEI 104, et au Guide ISO/CEI 51.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
74/565/FDIS	74/574/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 n'a pas été rédigée en parfaite conformité avec les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les annexes A et B font partie intégrante de cette norme.

L'annexe C est donnée uniquement à titre d'information.

Le contenu des corrigenda de mars 2001 et juin 2001 a été pris en considération dans cet exemplaire.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SAFETY OF EQUIPMENT ELECTRICALLY CONNECTED
TO A TELECOMMUNICATION NETWORK**

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 62151 has been prepared by IEC technical committee 74: Safety and energy efficiency of information technology equipment.

This standard cancels and replaces IEC Guide 105, published in 1985.

It has the status of a basic safety publication in accordance with IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51.

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

FDIS	Report on voting
74/565/FDIS	74/574/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 not been drafted in complete accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

Annexes A and B form an integral part of this standard.

Annex C is for information only.

The contents of the corrigenda of March 2001 and June 2001 have been included in this copy.

Dans la présente norme, les caractères d'imprimerie suivants sont employés:

- prescriptions: caractères romains;
- NOTES: petits caractères romains;
- *modalités d'essai: caractères italiques;*
- termes définis à l'article 3: PETITES CAPITALES ROMAINES.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003-12.
A cette date, la publication sera

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

In this standard the following print types are used:

- requirements: in roman type;
- NOTES: in small roman type;
- *test specifications: in italic type;*
- terms that are defined in clause 3: SMALL CAPITALS

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003-12. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

Bien qu'il ait été démontré que les réseaux de télécommunications ne sont pas dangereux au toucher en fonctionnement normal, cette norme reconnaît qu'il convient néanmoins d'appliquer des prescriptions particulières lorsque des matériels reliés à ces réseaux sont utilisés dans les locaux des abonnés. Ces prescriptions assurent que des dangers potentiels provenant des matériels ne se propageront pas dans le réseau. Elles assurent aussi qu'il ne peut pas y avoir de contact avec les tensions réseau à travers le matériel lui-même et qu'au niveau des socles de connexion où il faut un accès, tout contact involontaire ou non avec une grande surface de peau soit rendu impossible.

On a défini des niveaux supérieurs pour les signaux de télécommunications. Ceux-ci comprennent aussi les signaux de sonnerie de téléphone qui ont été définis en tenant compte des tensions normalement utilisées dans les différents réseaux. Les critères de dangers électriques utilisés dans la définition ont été choisis conformément à la CEI 60479-1.

Les niveaux d'essai utilisés pour les matériels tiennent compte de la possibilité de surtensions sur le réseau de télécommunications. Une attention particulière a été accordée aux éléments de matériel qui sont tenus ou touchés en utilisation normale, par exemple, les appareils téléphoniques.

Il est reconnu que dans les zones à risque de surtension élevé, les prescriptions de la présente norme peuvent ne pas être suffisantes; il est permis d'installer des dispositifs de protection complémentaires, non couverts par la présente norme, dans le RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS pour satisfaire à des conditions extrêmes.

INTRODUCTION

This standard recognizes that although telecommunication networks have been shown to be safe to touch in normal operation, some particular requirements should nevertheless be applied when equipment connected to these networks is used in subscriber's premises. These requirements ensure that possible hazards from equipment will not be propagated to the network. They also ensure that no contact can be made to network voltages through the equipment itself, and that at connection sockets where some access must be available, inadvertent contact or any contact with a large area of skin is prevented.

Upper levels for telecommunication signals have been defined. They include also telephone ringing signals which have been defined taking into account voltages commonly used in the different networks. The electrical hazard criteria used in the definition have been chosen to be in accordance with IEC 60479-1.

Test levels used for the equipment take account of the possibility that overvoltages may occur on the telecommunication network. Special consideration has been given to equipment parts expected to be held or touched during normal use, e.g. telephone handsets.

It is recognized that in high overvoltage risk areas, requirements of this standard may not be sufficient; additional protective devices, not covered by this standard, may be installed in the telecommunication network to meet extreme conditions.

SÉCURITÉ DES MATÉRIELS RELIÉS ÉLECTRIQUEMENT À UN RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

1 Domaine d'application

1.1 Matériels couverts par la présente norme

La présente Norme internationale est applicable aux matériels conçus et prévus pour être reliés directement à un RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS, quelle que soit la source d'alimentation.

Elle est destinée à compléter les normes de sécurité des produits afin de couvrir les dangers associés uniquement à la connexion des matériels à un RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS.

La présente norme couvre les prescriptions de sécurité et les critères de conformité sous trois rubriques:

- a) protection du PERSONNEL D'ENTRETIEN travaillant sur le RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS et des autres UTILISATEURS du RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS contre les conditions dangereuses sur le RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS résultant du raccordement du matériel;
- b) protection des UTILISATEURS du matériel et du PERSONNEL D'ENTRETIEN du matériel contre les tensions sur le RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS;
- c) protection du système de câblage de télécommunications contre les surchauffes.

On suppose que des mesures appropriées ont été prises conformément à la Recommandation UIT-T K.11 pour réduire la probabilité que les surtensions atteignant le matériel dépassent 1,5 kV en valeur de crête. Dans les installations où les surtensions affectant le matériel peuvent dépasser 1,5 kV en valeur de crête, des mesures complémentaires telles que la suppression des surtensions peuvent être nécessaires.

1.2 Prescriptions complémentaires

Des prescriptions complémentaires à celles spécifiées dans la présente norme peuvent être nécessaires pour:

- les matériels destinés à fonctionner dans des environnements spéciaux, par exemple, températures extrêmes, poussières excessives, humidité ou vibrations, gaz inflammables et atmosphères corrosives ou explosives;
- applications électromédicales avec contact physique avec le patient.

1.3 Exclusions

La présente norme ne s'applique pas:

- à la protection des UTILISATEURS du matériel et du PERSONNEL D'ENTRETIEN du matériel contre les dangers provenant de ce matériel. On considère que l'UTILISATEUR et le PERSONNEL D'ENTRETIEN du matériel est protégé contre les dangers provenant du matériel si celui-ci est conforme à la norme de sécurité applicable;
- à la fiabilité de fonctionnement des matériels et des RÉSEAUX DE TÉLÉCOMMUNICATIONS;
- aux matériels utilisant des tensions de RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS supérieures aux limites pour un CIRCUIT TRT.

SAFETY OF EQUIPMENT ELECTRICALLY CONNECTED TO A TELECOMMUNICATION NETWORK

1 Scope

1.1 Equipment covered by this standard

This International Standard is applicable to equipment designed and intended to be connected directly to a TELECOMMUNICATION NETWORK, regardless of the source of power.

It is intended for the enhancement of product safety standards so as to cover hazards associated only with connection of equipment to a TELECOMMUNICATION NETWORK.

This standard covers safety requirements and compliance criteria under three headings:

- a) protection of SERVICE PERSONNEL working on the TELECOMMUNICATION NETWORK and other USERS of the TELECOMMUNICATION NETWORK, from hazardous conditions on the TELECOMMUNICATION NETWORK resulting from the connection of the equipment;
- b) protection of equipment USERS and equipment SERVICE PERSONNEL from voltages on the TELECOMMUNICATION NETWORK;
- c) protection of the telecommunication wiring system from overheating.

It is assumed that adequate measures according to ITU-T Recommendation K.11 have been taken to reduce the likelihood that the overvoltages presented to the equipment exceed 1,5 kV peak. In installations where overvoltages presented to the equipment may exceed 1,5 kV peak, additional measures such as surge suppression may be necessary.

1.2 Additional requirements

Requirements additional to those specified in this standard may be necessary for:

- equipment intended for operation in special environments, for example, extremes of temperature; excessive dust, moisture, or vibration; flammable gases; and corrosive or explosive atmospheres;
- electromedical applications with physical connections to the patient.

1.3 Exclusions

This standard does not apply to:

- protection of equipment USERS and equipment SERVICE PERSONNEL from hazards arising in the equipment. The USER and equipment SERVICE PERSONNEL are considered to be protected from hazards arising in the equipment if it complies with a relevant safety standard;
- functional reliability of equipment and TELECOMMUNICATION NETWORKS;
- equipment using a TELECOMMUNICATION NETWORK voltage in excess of the limits for a TNV CIRCUIT.

1.4 Publication fondamentale de sécurité

La présente publication fondamentale de sécurité est principalement destinée à être utilisée par les comités d'études pour la préparation des normes conformément aux principes donnés dans le Guide CEI 104 et le Guide ISO/CEI 51. Elle n'est pas destinée à être utilisée par les fabricants ou les organismes de certification.

L'une des responsabilités d'un comité d'études consiste, lorsque cela est applicable, à utiliser les publications fondamentales de sécurité pour la préparation de ses publications. Les prescriptions, méthodes ou conditions d'essai de la présente publication fondamentale de sécurité ne s'appliqueront pas sauf si on y fait spécifiquement référence ou si on les inclut dans les publications correspondantes.

Lorsque les prescriptions de cette norme diffèrent de celles de la norme de sécurité applicable, ce sont ces dernières qui prévalent.

Lorsque cette publication spécifie l'utilisation d'une ISOLATION PRINCIPALE, d'autres catégories d'isolation ou une MISE À LA TERRE DE PROTECTION, les prescriptions détaillées de la norme de sécurité relative au produit s'appliquent.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60050-195:1998, *Vocabulaire Electrotechnique International – Partie 195: Mise à la terre et protection contre les chocs électriques*

CEI 60309 (toutes les parties), *Prises de courant pour usages industriels*

CEI 60990:1999, *Méthodes de mesure du courant de contact et du courant dans le conducteur de protection*

CEI 61032:1997, *Protection des personnes et des matériels par les enveloppes – Calibres d'essai pour la vérification*

Guide CEI 104:1997, *Elaboration des publications de sécurité et utilisation des publications fondamentales de sécurité et publications groupées de sécurité*

Guide ISO/CEI 51:1990, *Principes directeurs pour inclure dans les normes les aspects liés à la sécurité*

1.4 Basic safety publication

This basic safety publication is primarily intended for use by technical committees in the preparation of standards in accordance with the principles laid down in IEC Guide 104 and ISO/IEC Guide 51. It is not intended for use by manufacturers or certification bodies.

One of the responsibilities of a technical committee is, wherever applicable, to make use of basic safety publications in the preparation of its publications. The requirements, test methods or test conditions of this basic safety publication will not apply unless specifically referred to or included in the relevant publications.

Where the requirements of this standard differ from the requirements of the relevant safety standard, the requirements of the relevant safety standard take precedence.

Where this publication specifies the use of BASIC INSULATION, and other grades of insulation, or PROTECTIVE EARTHING, the detailed requirements of the relevant product safety standard apply.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60050-195:1998, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 195: Earthing and protection against electric shock*

IEC 60309 (all parts), *Plugs, socket-outlets and couplers for industrial purposes*

IEC 60990:1999, *Methods of measurement of touch current and protective conductor current*

IEC 61032:1997, *Protection of persons and equipment by enclosures – Probes for verification*

IEC Guide 104:1997, *The preparation of safety publications and the use of basic safety publications and group safety publications*

ISO/IEC Guide 51:1990, *Guidelines for the inclusion of safety aspects in standards*

3 Définitions

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

3.1 Concepts fondamentaux

3.1.1

partie active dangereuse

partie active qui peut provoquer, dans certaines conditions, un choc électrique nuisible [VEI 195-06-05]

3.1.2

courant de contact

courant électrique qui traverse un corps humain lorsqu'il touche une ou plusieurs parties ACCESSIBLES [VEI 195-05-21 modifié]

NOTE Le terme «COURANT DE CONTACT» était précédemment inclus dans le terme "courant de fuite".

3.1.3

réseau de télécommunications

moyen de transmission à terminaison métallique destiné à la communication entre matériels pouvant être placés dans des bâtiments différents, à l'exclusion:

- des réseaux de production, de transport et distribution de l'énergie électrique, s'ils sont utilisés comme vecteur de transmission pour les télécommunications;
- des systèmes de télédiffusion utilisant des câbles.

NOTE 1 Le terme «RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS» est défini selon sa fonctionnalité, non selon ses caractéristiques électriques. Un RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS n'est pas défini lui-même comme un CIRCUIT TRT. Seuls les circuits à l'intérieur du matériel sont classés ainsi.

NOTE 2 Un RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS peut être

- public ou privé;
- soumis à des surtensions transitoires dues à des décharges atmosphériques et à des défauts dans les systèmes de distribution de l'énergie;
- soumis à des tensions permanentes longitudinales (mode commun) induites par les lignes de tension ou les lignes de traction électriques situées à proximité.

NOTE 3 On peut citer comme exemples de RÉSEAUX DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

- un réseau téléphonique public commuté;
- un réseau de données public;
- un réseau numérique à intégration de services (RNIS);
- un réseau privé avec des caractéristiques d'interface électriques similaires à celles des réseaux ci-dessus.

3.2 Isolation

3.2.1

isolation principale

isolation pour assurer la protection principale contre les chocs électriques

3.2.2

isolation supplémentaire

isolation indépendante appliquée en plus de l'ISOLATION PRINCIPALE afin de réduire le risque de choc électrique en cas de défaut survenant dans l'ISOLATION PRINCIPALE

3.2.3

isolation double

isolation comprenant à la fois une ISOLATION PRINCIPALE et une ISOLATION SUPPLÉMENTAIRE

3 Definitions

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply.

3.1 Fundamental concepts

3.1.1

hazardous-live-part

live-part which, under certain conditions, can give a harmful electric shock
[IEV 195-06-05]

3.1.2

touch current

electric current through a human body when it touches one or more ACCESSIBLE parts
[IEV 195-05-21 modified]

NOTE TOUCH CURRENT was previously included in the term “leakage current”.

3.1.3

telecommunication network

a metallically terminated transmission medium intended for communication between equipments that may be located in separate buildings, excluding:

- the mains systems for supply, transmission and distribution of electrical power, if used as a telecommunication transmission medium;
- television distribution systems using cable.

NOTE 1 The term TELECOMMUNICATION NETWORK is defined in terms of its functionality, not its electrical characteristics. A TELECOMMUNICATION NETWORK is not itself defined as being a TNV CIRCUIT. Only the circuits in equipment are so classified.

NOTE 2 A TELECOMMUNICATION NETWORK may be

- publicly or privately owned;
- subject to transient overvoltages due to atmospheric discharges and faults in power distribution systems;
- subject to permanent longitudinal (common mode) voltages induced from nearby power lines or electric traction lines.

NOTE 3 Examples of TELECOMMUNICATION NETWORKS are

- a public switched telephone network;
- a public data network;
- an ISDN network;
- a private network with electrical interface characteristics similar to the above.

3.2 Insulation

3.2.1

basic insulation

insulation to provide basic protection against electric shock

3.2.2

supplementary insulation

independent insulation applied in addition to BASIC INSULATION in order to reduce the risk of electric shock in the event of a failure of the BASIC INSULATION

3.2.3

double insulation

insulation comprising both BASIC INSULATION and SUPPLEMENTARY INSULATION

3.2.4

isolation renforcée

isolation des PARTIES ACTIVES DANGEREUSES assurant un degré de protection contre les chocs électriques équivalant à celui d'une ISOLATION DOUBLE

NOTE L'ISOLATION RENFORCÉE peut comporter plusieurs couches qui ne peuvent pas être essayées séparément en tant qu'ISOLATION PRINCIPALE ou ISOLATION SUPPLÉMENTAIRE.

[VEI 195-06-09]

3.2.5

isolation fonctionnelle

isolation nécessaire seulement pour le fonctionnement correct du matériel

NOTE Par définition l'ISOLATION FONCTIONNELLE ne protège pas contre les chocs électriques. Elle peut cependant minimiser l'exposition à l'inflammation et au feu.

3.3 Caractéristiques électriques des matériels

3.3.1

tension nominale

tension d'alimentation (pour une alimentation en courant alternatif triphasée, tension entre phases) déclarée par le fabricant

3.3.2

plage nominale de tensions

plage de tensions d'alimentation déclarée par le fabricant, exprimée par les TENSIONS NOMINALES inférieure et supérieure

3.4 Accès

3.4.1

accessible

qui peut être touché

NOTE Voir 4.2.2.1.

3.4.2

personnel d'entretien

personnes ayant une formation technique appropriée et l'expérience nécessaire pour être conscientes des dangers auxquels elles peuvent être exposées en effectuant une tâche et des mesures pour minimiser les risques pour elles-mêmes ou d'autres personnes

3.4.3

utilisateur

toute personne autre que le PERSONNEL D'ENTRETIEN

3.4.4

zone d'accès de l'utilisateur

zone à laquelle s'applique un des points suivants, dans des conditions normales de fonctionnement:

- il est possible d'avoir accès sans l'aide d'un OUTIL, ou
- le moyen d'accès est délibérément fourni à l'UTILISATEUR, ou
- l'UTILISATEUR a des instructions pour accéder, qu'il ait besoin ou non d'un OUTIL pour le faire.

Les termes «accès» et «ACCESSIBLE» sans qualificatif, font référence à la ZONE D'ACCÈS DE L'UTILISATEUR telle qu'elle est définie ci-dessus.

3.2.4

reinforced insulation

insulation of HAZARDOUS-LIVE-PARTS which provides a degree of protection against electric shock equivalent to DOUBLE INSULATION

NOTE REINFORCED INSULATION may comprise several layers which cannot be tested singly as BASIC INSULATION or SUPPLEMENTARY INSULATION.

[IEV 195-06-09]

3.2.5

functional insulation

insulation that is necessary only for the correct functioning of the equipment

NOTE FUNCTIONAL INSULATION by definition does not protect against electric shock. It may, however, reduce the likelihood of ignition and fire.

3.3 Equipment electrical ratings

3.3.1

rated voltage

the supply voltage (for three-phase a.c. supply, the line-to-line voltage) as declared by the manufacturer

3.3.2

rated voltage range

the supply voltage range as declared by the manufacturer, expressed by its lower and upper RATED VOLTAGES

3.4 Accessibility

3.4.1

accessible

capable of being touched

NOTE See 4.2.2.1.

3.4.2

service personnel

persons having appropriate technical training and experience necessary to be aware of hazards to which they may be exposed in performing a task and of measures to minimize the risks for themselves or other persons

3.4.3

user

any person, other than SERVICE PERSONNEL

3.4.4

user access area

an area to which, under normal operating conditions, one of the following applies:

- access can be gained without the use of a TOOL, or
- the means of access is deliberately provided to the USER, or
- the USER is instructed to enter regardless of whether or not a TOOL is needed to gain access.

The terms "access" and "ACCESSIBLE", unless qualified, relate to USER ACCESS AREA as defined above.

3.4.5

zone d'accès pour l'entretien

zone, autre qu'une ZONE D'ACCÈS DE L'UTILISATEUR, à laquelle il est nécessaire que le PERSONNEL D'ENTRETIEN ait accès même lorsque le matériel est sous tension

3.4.6

emplacement à accès restreint

emplacement pour le matériel dans lequel les deux alinéas suivants s'appliquent:

- l'accès n'est possible qu'au PERSONNEL D'ENTRETIEN ou aux UTILISATEURS qui ont reçu des instructions concernant les raisons pour lesquelles il y a des restrictions d'accès à l'emplacement et au sujet des précautions qui doivent être prises; et
- l'accès nécessite l'usage d'un OUTIL ou d'un verrou avec une clé ou de tout autre moyen de sécurité et il est contrôlé par l'autorité responsable de l'emplacement.

3.4.7

outil

tournevis ou tout autre objet qui peut être utilisé pour manœuvrer une vis, un loquet ou des moyens de fixation similaires

3.5 Circuits et caractéristiques des circuits

3.5.1

circuit primaire

circuit qui est directement connecté au réseau d'alimentation en courant extérieur ou à d'autres sources équivalentes (telles que des motogénérateurs) qui fournit l'énergie électrique. Il comprend les enroulements primaires des transformateurs, les moteurs, d'autres dispositifs absorbant de l'énergie et les moyens de raccordement à l'alimentation

3.5.2

circuit secondaire

circuit qui n'est pas raccordé directement à l'énergie primaire et qui est alimenté par un transformateur, un convertisseur ou un dispositif d'isolement équivalent, ou une batterie

3.5.3

circuit TRT

circuit qui est dans le matériel et dont la surface de contact ACCESSIBLE est limitée (sauf dans le cas d'un CIRCUIT TRT-0) et qui est conçu et protégé de telle manière que, dans les conditions normales de fonctionnement et dans les conditions de premier défaut, les tensions ne dépassent pas les valeurs limites spécifiées

Un CIRCUIT TRT est considéré comme un CIRCUIT SECONDAIRE au sens de la présente norme.

NOTE 1 Les valeurs limites spécifiées des tensions dans les conditions normales de fonctionnement et dans les conditions de premier défaut sont données en 4.2.1.1. Les prescriptions concernant l'accessibilité aux CIRCUITS TRT sont données en 4.2.2

Les CIRCUITS TRT sont classés comme CIRCUITS TRT-0, TRT-1, TRT-2 et TRT-3 comme défini en 3.5.4, 3.5.5, 3.5.6 et 3.5.7

NOTE 2 Les relations de tension entre CIRCUITS TRT sont indiquées dans le tableau 1.

3.4.5**service access area**

an area, other than a USER ACCESS AREA, where it is necessary for SERVICE PERSONNEL to have access even with the equipment switched on

3.4.6**restricted access location**

a location for equipment where both of the following paragraphs apply:

- access can only be gained by SERVICE PERSONNEL or by USERS who have been instructed about the reasons for the restrictions applied to the location and about any precautions that must be taken; and
- access is through the use of a TOOL or lock and key, or other means of security, and is controlled by the authority responsible for the location

3.4.7**tool**

a screwdriver or any other object which may be used to operate a screw, latch or similar fixing means

3.5 Circuits and circuit characteristics**3.5.1****primary circuit**

a circuit which is directly connected to the external supply mains or other equivalent source (such as a motor-generator set) which supplies the electric power. It includes the primary windings of transformers, motors, other loading devices and the means of connection to the supply

3.5.2**secondary circuit**

a circuit which has no direct connection to primary power and derives its power from a transformer, converter or equivalent isolation device, or from a battery

3.5.3**TNV circuit**

a circuit which is in the equipment and to which the ACCESSIBLE area of contact is limited (except for a TNV-0 CIRCUIT) and that is so designed and protected that, under normal operating and single fault conditions, the voltages do not exceed specified limiting values

A TNV CIRCUIT is considered to be a SECONDARY CIRCUIT in the meaning of this standard.

NOTE 1 The specified limiting values of voltages under normal operating and single fault conditions are given in 4.2.1.1. Requirements regarding accessibility of TNV CIRCUITS are given in 4.2.2.

TNV CIRCUITS are classified as TNV-0, TNV-1, TNV-2 and TNV-3 CIRCUITS as defined in 3.5.4, 3.5.5, 3.5.6 and 3.5.7.

NOTE 2 The voltage relationships between TNV CIRCUITS are shown in table 1.

Tableau 1 – Plages de tensions des circuits TRT

Surtensions provenant des RÉSEAUX DE TÉLÉCOMMUNICATIONS possibles ?	Tensions normales de fonctionnement	
	Dans les limites des CIRCUITS TRT-0	Au-delà des limites des CIRCUITS TRT-0 mais dans les limites des CIRCUITS TRT
Oui	CIRCUIT TRT-1	CIRCUIT TRT-3
Non	CIRCUIT TRT-0	CIRCUIT TRT-2

3.5.4

circuit TRT-0

circuit TRT:

- dont les tensions normales de fonctionnement ne dépassent pas une valeur sûre dans les conditions normales de fonctionnement et dans les conditions de premier défaut;
- qui n'est pas sujet à des surtensions venant des RÉSEAUX DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

NOTE 1 Les valeurs limites de tension dans les conditions normales de fonctionnement et dans les conditions de premier défaut sont spécifiées en 4.1.

NOTE 2 Dans les normes CEI, on utilise différentes définitions pour TBTS, TBTP et CIRCUITS TBTS. Le terme CIRCUIT TRT-0 a été introduit pour éviter tout conflit entre les différentes normes CEI. Un CIRCUIT TRT-0 est équivalent à un CIRCUIT TBTS dans la CEI 60950.

3.5.5

circuit TRT-1

circuit TRT:

- dont les tensions normales de fonctionnement ne dépassent pas les limites pour un CIRCUIT TRT-0 dans les conditions normales de fonctionnement; et
- sur lequel des surtensions venant des RÉSEAUX DE TÉLÉCOMMUNICATIONS sont possibles

3.5.6

circuit TRT-2

circuit TRT:

- dont les tensions normales de fonctionnement dépassent les limites pour un CIRCUIT TRT-0 dans les conditions normales de fonctionnement; et
- qui n'est pas sujet à des surtensions venant des RÉSEAUX DE TÉLÉCOMMUNICATIONS

3.5.7

circuit TRT-3

circuit TRT:

- dont les tensions normales de fonctionnement dépassent les limites pour un CIRCUIT TRT -0 dans des conditions normales de fonctionnement; et
- sur lequel des surtensions venant des RÉSEAUX DE TÉLÉCOMMUNICATIONS sont possibles

3.6 Mises à la terre

3.6.1

mise à la terre de protection

action de mettre à la terre un point d'un matériel ou d'un système à des fins de sécurité [VEI 195-01-11 modifié]

3.6.2

mise à la terre fonctionnelle

action de mettre à la terre un point d'un matériel ou d'un système, qui est nécessaire à des fins autres que la sécurité [VEI 195-01-13, modifié]

Table 1 – Voltage ranges of TNV circuits

Overvoltages from TELECOM- MUNICATION NETWORKS possible?	Normal operating voltages	
	Within TNV-0 CIRCUIT limits	Exceeding TNV-0 CIRCUIT limits but within TNV CIRCUIT limits
Yes	TNV-1 CIRCUIT	TNV-3 CIRCUIT
No	TNV-0 CIRCUIT	TNV-2 CIRCUIT

3.5.4**TNV-0 circuit**

a TNV CIRCUIT:

- whose normal operating voltages do not exceed a safe value under normal operating conditions and under single fault conditions;
- which is not subject to overvoltages from TELECOMMUNICATION NETWORKS

NOTE 1 The limiting values of voltage under normal operating and single fault conditions are specified in 4.1.

NOTE 2 Within IEC standards, different definitions of SELV, PELV and SELV CIRCUIT are used. The term TNV-0 CIRCUIT was introduced to avoid the conflict between the different IEC standards. In terms of IEC 60950, a TNV-0 CIRCUIT is equivalent to an SELV CIRCUIT.

3.5.5**TNV-1 circuit**

a TNV CIRCUIT:

- whose normal operating voltages do not exceed the limits for a TNV-0 CIRCUIT under normal operating conditions; and
- on which overvoltages from TELECOMMUNICATION NETWORKS are possible

3.5.6**TNV-2 circuit**

a TNV CIRCUIT:

- whose normal operating voltages exceed the limits for a TNV-0 CIRCUIT under normal operating conditions; and
- which is not subject to overvoltages from TELECOMMUNICATION NETWORKS

3.5.7**TNV-3 circuit**

a TNV CIRCUIT:

- whose normal operating voltages exceed the limits for a TNV-0 CIRCUIT under normal operating conditions; and
- on which overvoltages from TELECOMMUNICATION NETWORKS are possible

3.6 Earthing**3.6.1****protective earthing**

the earthing of a point in equipment or in a system for the purpose of safety
[IEV 195-01-11 modified]

3.6.2**functional earthing**

the earthing of a point in equipment or in a system, which is necessary for a purpose other than safety
[IEV 195-01-13 modified]

3.7 Distances dans l'air et lignes de fuite

3.7.1

distance dans l'air

plus petite distance entre deux parties conductrices ou entre une partie conductrice et la surface frontière du matériel, mesurée dans l'air

3.7.2

ligne de fuite

plus petite distance entre deux parties conductrices ou entre une partie conductrice et la surface frontière du matériel, mesurée le long de la surface de l'isolant

4 Circuits TRT

Pour la détermination des tensions dans les CIRCUITS TRT:

- on doit tenir compte à la fois des tensions normales de fonctionnement produites à l'intérieur du matériel et de celles produites à l'extérieur; et
- on ne doit pas tenir compte des tensions autres que les tensions normales de fonctionnement, telles que les élévations de potentiel de terre et les tensions induites provenant des lignes électriques et des lignes de traction électriques.

4.1 Circuits TRT-0

4.1.1 Prescriptions générales

Les CIRCUITS TRT-0 doivent présenter des tensions non dangereuses au toucher à la fois dans les conditions normales de fonctionnement et dans les conditions de premier défaut, telles qu'une rupture de l'ISOLATION PRINCIPALE ou une défaillance d'un seul composant.

NOTE En Finlande, Norvège et Suède, un matériel de classe I destiné à être raccordé à la prise secteur de l'installation électrique par une prise de courant non industrielle, ou un connecteur non industriel, ou les deux, et qui est également destiné à être relié à un autre matériel ou à un réseau, doivent, si la sécurité repose sur une connexion à la terre de protection ou si des supprimeurs de transitoires sont connectés entre les bornes du réseau et des parties ACCESSIBLES, porter un marquage indiquant qu'il doit être connecté à un socle mis à la terre du réseau d'alimentation.

La conformité selon 4.1.2 à 4.1.4 est vérifiée par examen et par les essais correspondants.

4.1.2 Tensions en conditions normales

Dans un CIRCUIT TRT-0 unique ou dans des CIRCUITS TRT-0 interconnectés, la tension entre deux conducteurs quelconques du CIRCUIT ou des CIRCUITS TRT-0 et entre un de ces conducteurs et la terre ne doit pas dépasser 42,4 V en valeur de crête ou 60 V en courant continu, dans des conditions normales de fonctionnement.

NOTE Un circuit qui satisfait aux prescriptions ci-dessus mais qui est sujet aux surtensions provenant d'un RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS, est un CIRCUIT TRT-1.

4.1.3 Tensions en conditions de défaut

A l'exception de ce qui est permis en 4.2.1, en cas d'une seule défaillance d'une isolation quelconque (à l'exception des ISOLATION DOUBLE ou RENFORCÉE) ou d'une seule défaillance d'un composant quelconque (à l'exception des composants à ISOLATION DOUBLE ou RENFORCÉE), les tensions entre deux conducteurs quelconques du ou des CIRCUITS TRT-0 et entre un de ces conducteurs et la terre ne doit pas dépasser 42,4 V en valeur de crête ou 60 V en courant continu, pendant plus de 0,2 s. De plus, une limite de 71 V en valeur de crête ou 120 V en courant continu ne doit pas être dépassée.

A l'exception de ce qui est permis en 4.1.4, une des méthodes spécifiées en 4.1.3.1, 4.1.3.2 ou 4.1.3.3 doit être utilisée.

3.7 Clearances and creepage distances

3.7.1

clearance

the shortest distance between two conductive parts, or between a conductive part and the bounding surface of the equipment, measured through air

3.7.2

creepage distance

the shortest path between two conductive parts, or between a conductive part and the bounding surface of the equipment, measured along the surface of the insulation

4 TNV circuits

For the assessment of voltages in TNV CIRCUITS:

- consideration shall be given both to normal operating voltages generated internally in the equipment and to those generated externally; and
- voltages other than normal operating voltages, such as earth potential rises and induced voltages from power lines and from electric traction lines, shall not be considered.

4.1 TNV-0 circuits

4.1.1 General requirements

TNV-0 CIRCUITS shall exhibit voltages that are safe to touch both under normal operating conditions and after a single fault, such as breakdown of BASIC INSULATION or failure of a single component.

NOTE In Finland, Norway and Sweden, class I equipment which is intended for connection to the building installation wiring via a non-industrial plug or a non-industrial appliance coupler, or both and in addition is intended for connection to other equipment or a network shall, if safety relies on connection to protective earth or if surge suppressors are connected between the network terminals and ACCESSIBLE parts, have a marking stating that the equipment must be connected to an earthed mains socket-outlet.

Compliance with 4.1.2 to 4.1.4 is checked by inspection and relevant tests.

4.1.2 Voltages under normal conditions

In a single TNV-0 CIRCUIT or in interconnected TNV-0 CIRCUITS, the voltage between any two conductors of the TNV-0 CIRCUIT or CIRCUITS and, between any one such conductor and earth shall not exceed 42,4 V peak, or 60 V d.c., under normal operating conditions.

NOTE A circuit that meets the above requirements, but that is subject to overvoltages from a TELECOMMUNICATION NETWORK, is a TNV-1 CIRCUIT.

4.1.3 Voltages under fault conditions

Except as permitted in 4.2.1, in the event of a single failure of any insulation (excluding DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION) or a single failure of any component (excluding components with DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION), the voltages between any two conductors of the TNV-0 CIRCUIT or CIRCUITS and between any one such conductor and earth shall not exceed 42,4 V peak, or 60 V d.c., for longer than 0,2 s. Moreover, a limit of 71 V peak, or 120 V d.c., shall not be exceeded.

Except as permitted in 4.1.4, one of the methods specified in 4.1.3.1, 4.1.3.2 or 4.1.3.3 shall be used.

Ainsi, il n'est pas permis que les parties du circuit d'interface qui ne sont pas conformes aux prescriptions pour les CIRCUITS TRT-0 dans des conditions normales de fonctionnement soient ACCESSIBLES pour les UTILISATEURS.

4.1.3.1 Séparation par isolation double ou renforcée

Lorsqu'un CIRCUIT TRT-0 est séparé d'autres circuits par une ISOLATION DOUBLE OU RENFORCÉE uniquement, l'ISOLATION DOUBLE OU RENFORCÉE doit être conforme aux prescriptions de la norme de produit applicable.

4.1.3.2 Séparation par un écran mis à la terre

Lorsque les CIRCUITS TRT-0 sont séparés des PARTIES SOUS TENSION DANGEREUSES par un écran mis à la terre ou par d'autres parties conductrices mises à la terre, les PARTIES SOUS TENSION DANGEREUSES doivent être séparées des parties mises à la terre par au moins une ISOLATION PRINCIPALE. Les parties mises à la terre doivent être conformes aux prescriptions de MISE À LA TERRE DE PROTECTION de la norme de produit applicable.

4.1.3.3 Protection par mise à la terre du circuit TRT-0

Les parties des CIRCUITS TRT-0 protégées par mise à la terre doivent être connectées à une borne de MISE À LA TERRE DE PROTECTION de manière à satisfaire aux prescriptions de 4.1.3 par des impédances relatives des circuits ou par le fonctionnement d'un dispositif de protection ou des deux. A l'exception de ce qui est permis en 4.2.1.2, les parties des CIRCUITS TRT-0 doivent également être séparées des parties de CIRCUITS non TRT-0 par au moins une ISOLATION PRINCIPALE. Le CIRCUIT TRT-0 doit posséder une capacité de passage de courant de défaut suffisante pour assurer le fonctionnement du dispositif de protection éventuel et pour assurer que le chemin de passage de courant de défaut à la terre ne s'ouvrira pas.

4.1.4 Connexions des circuits TRT-0 à d'autres circuits

Il est permis qu'un CIRCUIT TRT-0 soit alimenté par ou connecté à d'autres circuits pourvu que toutes les conditions suivantes soient remplies lorsqu'il est connecté ainsi:

- le CIRCUIT TRT-0 est séparé par l'ISOLATION PRINCIPALE de tout CIRCUIT PRIMAIRE (y compris le neutre) à l'intérieur du matériel; et
- le CIRCUIT TRT-0 satisfait aux limites de 4.1.2 dans des conditions normales de fonctionnement; et
- à l'exception de ce qui est spécifié en 4.2.1.2, le CIRCUIT TRT-0 satisfait aux limites de 4.1.3 dans le cas de premier défaut de tout composant ou de toute isolation du CIRCUIT TRT-0, ou de tout composant ou de toute isolation du CIRCUIT SECONDAIRE auquel il est connecté.

Si un CIRCUIT TRT-0 est connecté à un ou plusieurs autres circuits, le CIRCUIT TRT-0 est la partie qui est conforme aux prescriptions de 4.1.2 et 4.1.3.

Si un CIRCUIT TRT-0 est alimenté électriquement par un CIRCUIT SECONDAIRE qui est séparé de PARTIES ACTIVES DANGEREUSES soit par:

- une ISOLATION DOUBLE OU RENFORCÉE; soit
- un écran conducteur mis à la terre qui est séparé des PARTIES ACTIVES DANGEREUSES par l'ISOLATION PRINCIPALE;

Le CIRCUIT TRT-0 doit être considéré comme étant séparé d'une PARTIE ACTIVE DANGEREUSE par la même méthode.

NOTE Pour les exigences concernant la Norvège, voir la note de 4.1.1 et 5.3.1, note 1.

Parts of the interface circuit that do not comply with the requirements for TNV-0 CIRCUITS under normal operating conditions are therefore not permitted to be USER-ACCESSIBLE.

4.1.3.1 Separation by double or reinforced insulation

Where a TNV-0 CIRCUIT is separated from other circuits by DOUBLE or REINFORCED INSULATION only, the DOUBLE or REINFORCED INSULATION shall comply with the requirements of the relevant product standard.

4.1.3.2 Separation by earthed screen

Where TNV-0 CIRCUITS are separated from HAZARDOUS-LIVE-PARTS by an earthed screen or other earthed conductive parts, the HAZARDOUS-LIVE-PARTS shall be separated from the earthed parts by at least BASIC INSULATION. The earthed parts shall comply with the PROTECTIVE EARTHING requirements of the relevant product standard.

4.1.3.3 Protection by earthing of the TNV-0 circuit

Parts of TNV-0 CIRCUITS protected by earthing shall be connected to a PROTECTIVE EARTHING terminal in such a way that the requirements of 4.1.3 are met by relative circuit impedances or by the operation of a protective device or both. Except as permitted in 4.2.1.2, parts of TNV-0 CIRCUITS shall also be separated from parts of other non-TNV-0 CIRCUITS by at least BASIC INSULATION. The TNV-0 CIRCUIT shall have adequate fault current-carrying capacity to ensure operation of the protective device, if any, and to ensure that the fault current path to earth will not open.

4.1.4 Connection of TNV-0 circuits to other circuits

A TNV-0 CIRCUIT is permitted to be supplied from or connected to other circuits provided that, when it is so connected, all of the following conditions are met:

- the TNV-0 CIRCUIT is separated by BASIC INSULATION from any PRIMARY CIRCUIT (including the neutral) within the equipment; and
- the TNV-0 CIRCUIT meets the limits of 4.1.2 under normal operating conditions; and
- except as specified in 4.2.1.2, the TNV-0 CIRCUIT meets the limits of 4.1.3 in the event of a single failure of any component or insulation of the TNV-0 CIRCUIT, or of any component or insulation of the SECONDARY CIRCUIT to which it is connected.

If a TNV-0 CIRCUIT is connected to one or more other circuits, the TNV-0 CIRCUIT is that part which complies with the requirements of 4.1.2 and 4.1.3.

If a TNV-0 CIRCUIT obtains its supply conductively from a SECONDARY CIRCUIT which is separated from HAZARDOUS-LIVE-PARTS by either:

- DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION; or
- an earthed conductive screen that is separated from the HAZARDOUS-LIVE-PARTS by BASIC INSULATION,

the TNV-0 CIRCUIT shall be considered as being separated from a HAZARDOUS-LIVE-PART by the same method.

NOTE For requirements in Norway, see 4.1.1, note and 5.3.1, note 1.

4.2 Circuits TRT-1, TRT-2 et TRT-3

Les prescriptions pour les circuits TRT-1, TRT-2 et TRT-3 sont basées sur le fait que les contacts possibles sont limités à de petites surfaces.

4.2.1 Caractéristiques et prescriptions pour les circuits TRT-1, TRT-2 et TRT-3

4.2.1.1 Limites

Dans un CIRCUIT TRT-1, -2 et -3 unique ou dans des CIRCUITS TRT-1, -2 et -3 interconnectés, la tension entre deux conducteurs quelconques du ou des CIRCUITS TRT-1, -2 et -3 et entre un de ces conducteurs quelconques et la terre doit être conforme à ce qui suit.

a) CIRCUITS TRT-1

Les tensions ne dépassent pas ce qui suit:

- les limites du 4.1.2 pour un CIRCUIT TRT-0 dans des conditions normales de fonctionnement;
- les limites de la figure 1 mesurées à travers une résistance de $5\,000\ \Omega \pm 2\%$ dans le cas d'un premier défaut de toute isolation (à l'exception des ISOLATIONS DOUBLE ou RENFORCÉE) ou d'un premier défaut de tout composant (à l'exception des composants à ISOLATION DOUBLE ou RENFORCÉE) à l'intérieur du matériel.

NOTE Dans le cas d'un premier défaut de l'isolation ou d'une défaillance de composant, la limite au-delà de 0,2 s est la limite de 4.2.1.1 pour un CIRCUIT TRT-2 ou TRT-3 pour les conditions normales de fonctionnement.

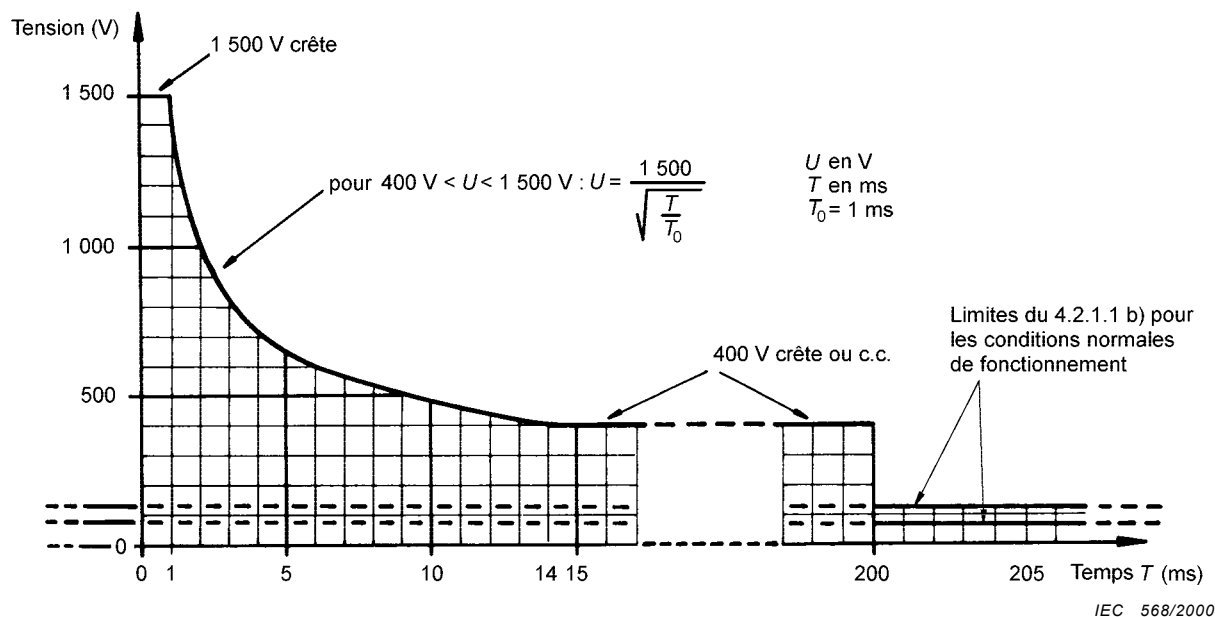


Figure 1 – Tensions maximales admises après un premier défaut

b) CIRCUITS TRT-2 et CIRCUITS TRT-3

Les tensions dépassent les limites de 4.1.2 pour un CIRCUIT TRT-0 mais ne dépassent pas ce qui suit:

- en présence de signaux de sonnerie de téléphone, des tensions telles que le signal soit conforme aux critères de A.2 ou de A.3;
- en l'absence de signaux de sonnerie de téléphone;
 - une combinaison de tension alternative et de tensions continues dans des conditions normales de fonctionnement telles que

4.2 TNV-1, TNV-2 and TNV-3 circuits

The requirements for TNV-1, TNV-2 and TNV-3 CIRCUITS are based on possible contact being limited to small areas.

4.2.1 TNV-1, TNV-2 and TNV-3 circuit characteristics and requirements

4.2.1.1 Limits

In a single TNV-1, TNV-2 and TNV-3 CIRCUIT or interconnected TNV-1, TNV-2 and TNV-3 CIRCUITS, the voltage between any two conductors of the TNV-1, TNV-2 and TNV-3 CIRCUIT or CIRCUITS and between any one such conductor and earth shall comply with the following.

a) TNV-1 CIRCUITS

The voltages do not exceed the following:

- the limits in 4.1.2 for a TNV-0 CIRCUIT under normal operating conditions;
- the limits of figure 1 measured across a $5\,000\ \Omega \pm 2\%$ resistor in the event of a single failure of any insulation (excluding DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION) or a single failure of any component (excluding components with DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION) within the equipment.

NOTE In the event of a single insulation or component failure, the limit after 0,2 s is the limit in 4.2.1.1 for a TNV-2 or TNV-3 CIRCUIT for normal operating conditions.

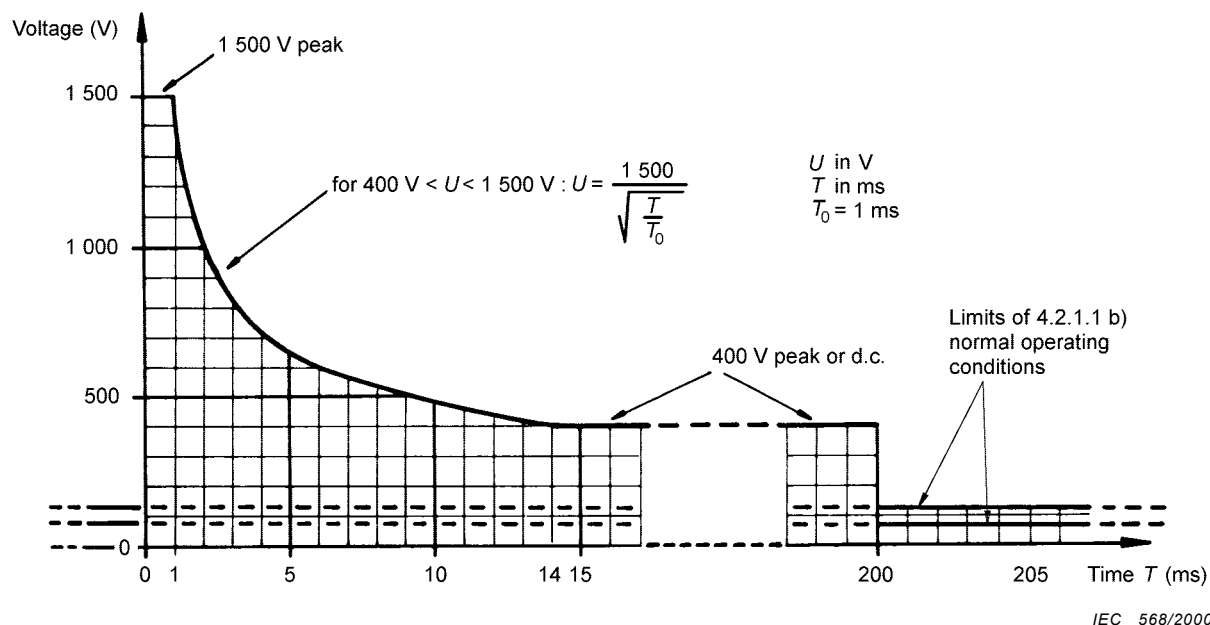


Figure 1 – Maximum voltages permitted after a single fault

b) TNV-2 CIRCUITS and TNV-3 CIRCUITS

The voltages exceed the limits in 4.1.2 for a TNV-0 CIRCUIT but do not exceed the following:

- when telephone ringing signals are present, voltages such that the signal complies with the criteria of either A.2 or A.3;
- when telephone ringing signals are not present;
 - a combination of a.c. voltage and d.c. voltages under normal operating conditions such that

$$\frac{U_{ac}}{70,7} + \frac{U_{dc}}{120} \leq 1$$

où

U_{ac} est la valeur de crête de la tension alternative, en volts, à n'importe quelle fréquence;

U_{dc} est la valeur de la tension continue, en volts.

et

- les limites de la figure 1 mesurées à travers une résistance de $5\,000\,\Omega \pm 2\%$ en cas de premier défaut de n'importe quelle isolation (à l'exception des ISOLATIONS DOUBLE ou RENFORCÉE) ou d'une défaillance de tout composant (à l'exception des composants à ISOLATION DOUBLE ou RENFORCÉE) à l'intérieur du matériel.

La conformité est vérifiée par examen et par des mesures.

4.2.1.2 Séparation des autres circuits secondaires et des parties accessibles

NOTE 1 Voir également les articles 5 et 6.

La séparation des CIRCUITS TRT-0, des CIRCUITS TRT-1 et des parties conductrices ACCESSIBLES des CIRCUITS TRT-2 et des CIRCUITS TRT-3 doit être réalisée comme suit:

- dans des conditions normales de fonctionnement, les limites spécifiées en 4.2.1.1a) pour les CIRCUITS TRT-1 ne sont pas dépassées sur les CIRCUITS TRT-0, les CIRCUITS TRT-1 et les parties conductrices ACCESSIBLES.
- en cas de premier défaut de l'isolation, les limites spécifiées en 4.2.1.1b) pour les CIRCUITS TRT-2 et les CIRCUITS TRT-3 dans des conditions normales de fonctionnement ne sont pas dépassées sur les CIRCUITS TRT-0 et les parties conductrices ACCESSIBLES. Les CIRCUITS TRT-1 peuvent atteindre les limites de la figure 1.

Les prescriptions de séparation seront satisfaites si l'ISOLATION PRINCIPALE est assurée comme indiqué dans le tableau 2, qui montre également dans quel cas le 6.1 s'applique; d'autres solutions ne sont pas exclues.

Tableau 2 – Séparation des circuits TRT

Parties séparées		Séparation
CIRCUIT TRT-0 ou parties conductrices ACCESSIBLES	CIRCUIT TRT-1	6.1
	CIRCUIT TRT-2	ISOLATION PRINCIPALE
	CIRCUIT TRT-3	ISOLATION PRINCIPALE et 6.1
CIRCUIT TRT-1	CIRCUIT TRT-2	ISOLATION PRINCIPALE et 6.1
CIRCUIT TRT-2	CIRCUIT TRT-3	6.1
CIRCUIT TRT-1	CIRCUIT TRT-3	ISOLATION PRINCIPALE
CIRCUIT TRT-1	CIRCUIT TRT-1	ISOLATION FONCTIONNELLE
CIRCUIT TRT-2	CIRCUIT TRT-2	ISOLATION FONCTIONNELLE
CIRCUIT TRT-3	CIRCUIT TRT-3	ISOLATION FONCTIONNELLE

L'ISOLATION PRINCIPALE n'est pas requise si toutes les conditions suivantes sont remplies:

- le CIRCUIT TRT-0, le CIRCUIT TRT-1 ou la partie conductrice ACCESSIBLE doivent être connectés à une borne de MISE À LA TERRE DE PROTECTION conformément à la norme de matériel applicable; et

$$\frac{U_{ac}}{70,7} + \frac{U_{dc}}{120} \leq 1$$

where

U_{ac} is the peak value of the a.c. voltage (V) at any frequency;

U_{dc} is the value of the d.c. voltage (V).

and

- the limits of figure 1 measured across a $5\,000\,\Omega \pm 2\%$ resistor in the event of a single failure of any insulation (excluding DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION) or a single failure of any component (excluding components with DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION) within the equipment.

Compliance is checked by inspection and measurement.

4.2.1.2 Separation from other secondary circuits and from accessible parts

NOTE 1 See also clause 5 and clause 6.

Separation of TNV-0 CIRCUITS, TNV-1 CIRCUITS and ACCESSIBLE conductive parts from TNV-2 CIRCUITS and TNV-3 CIRCUITS shall be such that:

- under normal operating conditions, the limits specified in 4.2.1.1 a) for TNV-1 CIRCUITS are not exceeded on the TNV-0 CIRCUITS, TNV-1 CIRCUITS and ACCESSIBLE conductive parts.
- in the event of a single insulation fault, the limits specified in 4.2.1.1 b) for TNV-2 CIRCUITS and TNV-3 CIRCUITS under normal operating conditions are not exceeded on the TNV-0 CIRCUITS and ACCESSIBLE conductive parts. TNV-1 CIRCUITS are permitted to rise to the limits of figure 1.

The separation requirements will be met if BASIC INSULATION is provided as indicated in table 2, which also shows in what circumstances 6.1 applies; other solutions are not excluded.

Table 2 – Separation of TNV circuits

Parts being separated		Separation
TNV-0 CIRCUIT or ACCESSIBLE conductive parts	TNV-1 CIRCUIT	6.1
	TNV-2 CIRCUIT	BASIC INSULATION
	TNV-3 CIRCUIT	BASIC INSULATION and 6.1
TNV-1 CIRCUIT	TNV-2 CIRCUIT	BASIC INSULATION and 6.1
TNV-2 CIRCUIT	TNV-3 CIRCUIT	6.1
TNV-1 CIRCUIT	TNV-3 CIRCUIT	BASIC INSULATION
TNV-1 CIRCUIT	TNV-1 CIRCUIT	FUNCTIONAL INSULATION
TNV-2 CIRCUIT	TNV-2 CIRCUIT	FUNCTIONAL INSULATION
TNV-3 CIRCUIT	TNV-3 CIRCUIT	FUNCTIONAL INSULATION

BASIC INSULATION is not required provided that all of the following are met:

- the TNV-0 CIRCUIT, TNV-1 CIRCUIT or ACCESSIBLE conductive part shall be connected to a PROTECTIVE EARTHING terminal in accordance with the relevant equipment standard; and

- les instructions d'installation spécifient que la borne de MISE À LA TERRE DE PROTECTION doit être connectée en permanence à la terre; et
- l'essai de 4.2.1.5 doit être effectué si le CIRCUIT TRT-2 ou TRT-3 est destiné à recevoir des signaux ou du courant produits de manière externe en fonctionnement normal (par exemple, dans un RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS).

Au choix du fabricant, il est permis de traiter un CIRCUIT TRT-1 ou un CIRCUIT TRT-2 comme un CIRCUIT TRT-3. Dans ce cas, le CIRCUIT TRT-1 ou le CIRCUIT TRT-2 doit remplir toutes les prescriptions de séparation d'un CIRCUIT TRT-3.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures et, si nécessaire, par une simulation de défaillances de composants et d'isolation similaires à celles susceptibles d'intervenir dans le matériel. Avant les essais, l'isolation qui ne satisfait pas aux prescriptions pour l'ISOLATION PRINCIPALE doit être court-circuitée.

NOTE 2 Lorsque l'ISOLATION PRINCIPALE est fournie et que le 6.1 s'applique également à cette isolation, la tension d'essai prescrite en 6.2 est, dans la plupart des cas, supérieure à celle pour l'ISOLATION PRINCIPALE.

NOTE 3 Pour les exigences concernant la Norvège, voir 5.3.1, note 1.

4.2.1.3 Séparation des parties actives dangereuses

A l'exception de ce qui est permis en 4.2.1.4, les CIRCUITS TRT-1, TRT-2 et TRT-3 doivent être séparés des PARTIES ACTIVES DANGEREUSES selon au moins une des méthodes suivantes:

- a) ISOLATION DOUBLE OU RENFORCÉE;
- b) ISOLATION PRINCIPALE, avec écran de protection connecté à la borne de MISE À LA TERRE DE PROTECTION.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

NOTE Pour les exigences concernant la Norvège, voir la note de 4.1.1 et 5.3.1, note 1.

4.2.1.4 Connexion des circuits TRT-1, TRT-2 et TRT-3 à d'autres circuits secondaires

Il est permis de connecter un CIRCUIT TRT-1, TRT-2 ou TRT-3 à d'autres circuits, à condition qu'il soit séparé par une ISOLATION PRINCIPALE de tout CIRCUIT PRIMAIRE (y compris le neutre) à l'intérieur du matériel.

NOTE 1 Les limites de 4.2.1.1 s'appliquent toujours aux CIRCUITS TRT-1, TRT-2 et TRT-3.

NOTE 2 Pour les exigences concernant la Norvège, voir la note de 4.1.1 et 5.3.1, note 1.

Si un CIRCUIT TRT-1, TRT-2 ou TRT-3 est connecté à un ou plusieurs autres circuits, le CIRCUIT TRT-1, TRT-2 ou TRT-3 est la partie qui est conforme à 4.2.1.1.

Si un CIRCUIT TRT-1, TRT-2 ou TRT-3 est alimenté électriquement par un CIRCUIT SECONDAIRE qui est séparé d'une PARTIE ACTIVE DANGEREUSE par:

- une ISOLATION DOUBLE OU RENFORCÉE; ou
- la mise en place d'un écran conducteur relié à la terre qui est séparé d'une PARTIE ACTIVE DANGEREUSE par une ISOLATION PRINCIPALE;

le CIRCUIT TRT-1, TRT-2 ou TRT-3 doit être considéré comme séparé de la PARTIE ACTIVE DANGEREUSE par la même méthode.

La vérification est effectuée par examen et par simulation des défaillances des composants et de l'isolation telles qu'elles sont susceptibles d'intervenir dans le matériel. Aucune défaillance simulée de ce type ne doit avoir pour effet qu'une tension à travers une résistance de $5\,000\ \Omega \pm 2\%$, connectée entre deux conducteurs quelconques du CIRCUIT TRT ou entre un de ces conducteurs et la terre, sorte de la zone hachurée de la figure 1. On prolonge l'observation jusqu'à ce que des conditions stables aient duré au moins 5 s.

- the installation instructions specify that the PROTECTIVE EARTHING terminal be permanently connected to earth; and
- the test of 4.2.1.5 shall be carried out if the TNV-2 or TNV-3 CIRCUIT is intended to receive signals or power that are generated externally during normal operation (e.g. in a TELECOM-MUNICATION NETWORK).

At the choice of the manufacturer, it is permitted to treat a TNV-1 CIRCUIT or a TNV-2 CIRCUIT as a TNV-3 CIRCUIT. In this case, the TNV-1 CIRCUIT or TNV-2 CIRCUIT shall meet all the separation requirements for a TNV-3 CIRCUIT.

Compliance is checked by inspection and measurement and, where necessary, by simulation of failures of components and insulation such as are likely to occur in the equipment. Prior to the tests, insulation that does not meet the requirements for BASIC INSULATION is short-circuited.

NOTE 2 Where BASIC INSULATION is provided and 6.1 also applies to this insulation, the test voltage prescribed in 6.2 is in most cases higher than that for BASIC INSULATION.

NOTE 3 For requirements in Norway, see 5.3.1, note 1.

4.2.1.3 Separation from hazardous-live-parts

Except as permitted in 4.2.1.4, TNV-1, TNV-2 and TNV-3 CIRCUITS shall be separated from HAZARDOUS-LIVE-PARTS by one or both of the following methods:

- DOUBLE INSULATION or REINFORCED INSULATION;
- BASIC INSULATION, together with protective screening connected to the PROTECTIVE EARTHING terminal.

Compliance is checked by inspection and measurement.

NOTE For requirements in Norway, see 4.1.1, note and 5.3.1, note 1.

4.2.1.4 Connection of TNV-1, TNV-2 and TNV-3 circuits to other secondary circuits

A TNV-1, TNV-2 or TNV-3 CIRCUIT is permitted to be connected to other circuits, provided that it is separated by BASIC INSULATION from any PRIMARY CIRCUIT (including the neutral) within the equipment.

NOTE 1 The limits of 4.2.1.1 always apply to TNV-1, TNV-2 and TNV-3 CIRCUITS.

NOTE 2 For requirements in Norway, see 4.1.1, note and 5.3.1, note 1.

If a TNV-1, TNV-2 or TNV-3 CIRCUIT is connected to one or more other circuits, the TNV-1, TNV-2 or TNV-3 CIRCUIT is that part which complies with 4.2.1.1.

If a TNV-1, TNV-2 or TNV-3 CIRCUIT obtains its supply conductively from a SECONDARY CIRCUIT which is separated from a HAZARDOUS-LIVE-PART by:

- DOUBLE or REINFORCED INSULATION; or
- the use of an earthed conductive screen that is separated from a HAZARDOUS-LIVE-PART by BASIC INSULATION;

the TNV-1, TNV-2 or TNV-3 CIRCUIT shall be considered as being separated from the HAZARDOUS-LIVE-PART by the same method.

Compliance is checked by inspection, and by simulation of failures of components and insulation such as are likely to occur in the equipment. No such simulated failures shall cause the voltage across a $5\,000\,\Omega \pm 2\%$ resistor, connected between any two conductors of the TNV CIRCUIT or between one such conductor and earth, to fall outside the shaded area of figure 1. Observation is continued until stable conditions have existed for at least 5 s.

4.2.1.5 Essai pour les tensions de fonctionnement produites extérieurement

Cet essai est effectué seulement s'il est spécifié en 4.2.1.2.

On utilise un générateur d'essai spécifié par le fabricant, représentant la tension normale de fonctionnement maximale attendue provenant de la source externe. En l'absence d'une telle spécification, un générateur d'essai est utilisé qui fournit $120\text{ V} \pm 2\text{ V}$ en courant alternatif à 50 Hz ou 60 Hz et qui a une impédance interne de $1\ 200\ \Omega \pm 2\%$.

NOTE Le générateur d'essai mentionné ci-dessus n'est pas destiné à représenter les tensions réelles sur le RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS mais à apporter des contraintes sur le circuit du matériel à l'essai de manière reproductible.

Le générateur d'essai est connecté aux bornes du RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS du matériel. Un pôle du générateur d'essai est également connecté à la borne de mise à la terre du matériel, voir figure 2. La tension d'essai est appliquée pour une durée maximale de 30 min. S'il est clair qu'il n'y aura pas d'autres détériorations, l'essai est terminé plus tôt.

Pendant l'essai, le CIRCUIT TRT-0, le CIRCUIT TRT-1 ou la partie conductrice ACCESSIBLE doivent continuer à satisfaire à 4.1.2.

L'essai est répété après inversion des connexions aux bornes du RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS du matériel.

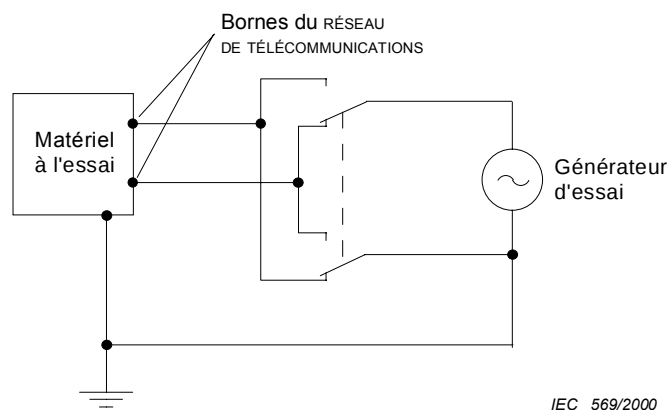


Figure 2 – Générateur d'essai

4.2.2 Protection contre le contact avec les circuits TRT-1, TRT-2 et TRT-3

4.2.2.1 Accessibilité

Le matériel doit être construit de façon que, dans les ZONES D'ACCÈS DE L'OPÉRATEUR, une protection suffisante soit assurée contre un contact avec des parties nues de CIRCUITS TBT-1, TBT-2, TBT-3 à l'exception des accès suivants:

- les contacts de connecteurs qui ne peuvent pas être touchés par la sonde d'essai (figure 3);
- les parties conductrices nues à l'intérieur d'un compartiment pour batterie conforme à 4.2.2.2;
- les parties conductrices nues dans les CIRCUITS TRT-1 qui sont connectées à une borne de MISE À LA TERRE DE PROTECTION;

4.2.1.5 Test for operating voltages generated externally

This test is only carried out if specified in 4.2.1.2.

A test generator specified by the manufacturer is used, representing the maximum normal operating voltage expected to be received from the external source. In the absence of such a specification, a test generator is used that provides $120\text{ V} \pm 2\text{ V}$ a.c. at 50 Hz or 60 Hz and has an internal impedance of $1\,200\ \Omega \pm 2\%$.

NOTE The above test generator is not intended to represent the actual voltages on the TELECOMMUNICATION NETWORK but to stress the circuit of the equipment under test (EUT) in a repeatable manner.

The test generator is connected between the TELECOMMUNICATION NETWORK terminals of the equipment. One pole of the test generator is also connected to the earthing terminal of the equipment, see figure 2. The test voltage is applied for a maximum of 30 min. If it is clear that no further deterioration will take place, the test is terminated earlier.

During the test, the TNV-0 CIRCUIT, TNV-1 CIRCUIT or ACCESSIBLE conductive part shall continue to comply with 4.1.2.

The test is repeated after reversing the connections to the TELECOMMUNICATION NETWORK terminals of the equipment.

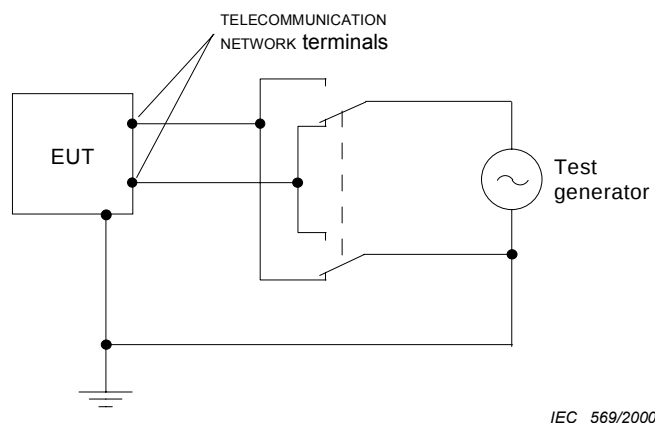


Figure 2 – Test generator

4.2.2 Protection against contact with TNV-1, TNV-2 and TNV-3 circuits

4.2.2.1 Accessibility

The equipment shall be so constructed that in USER ACCESS AREAS there is adequate protection against contact with bare parts of TNV-1, TNV-2 and TNV-3 CIRCUITS except that access is permitted to:

- contacts of connectors which cannot be touched by the test probe (figure 3);
- bare conductive parts in the interior of a battery compartment that complies with 4.2.2.2;
- bare conductive parts of TNV-1 CIRCUITS that are connected to a PROTECTIVE EARTHING terminal;

- les parties conductrices nues des connecteurs dans les CIRCUITS TRT-1 qui sont séparées des PARTIES CONDUCTRICES ACCESSIBLES non mises à la terre du matériel conformément à 4.2.1.2.

NOTE 1 Un exemple typique d'application est l'enveloppe d'un connecteur coaxial.

NOTE 2 L'accès aux CIRCUITS TRT-1 et TRT-3 à travers d'autres circuits est aussi restreint par 4.2.1.2 dans certains cas.

Dans les ZONES D'ACCÈS POUR L'ENTRETIEN, aucune prescription n'est spécifiée concernant l'accès aux CIRCUITS TRT-1, TRT-2 ou TRT-3, cependant les PARTIES ACTIVES DANGEREUSES doivent être situées ou protégées de telle manière qu'un pontage involontaire par des matériaux conducteurs qui peuvent être présents ne soit pas susceptible de se produire.

Toutes les protections nécessaires pour la conformité au 4.2.2.1 doivent être facilement amovibles et remplaçables si leur retrait est nécessaire pour l'entretien.

Dans les EMPLACEMENTS À ACCÈS RESTREINT, aucune prescription n'est spécifiée concernant l'accès aux CIRCUITS TRT-1, TRT-2 ou TRT-3.

Cependant, les PARTIES ACTIVES DANGEREUSES doivent être situées ou protégées de telle manière qu'un court-circuit involontaire avec des CIRCUITS TRT, par exemple par des OUTILS ou des sondes d'essai utilisés par le PERSONNEL D'ENTRETIEN soit improbable. Toutes les protections nécessaires pour la conformité au 4.2.2.1 doivent être facilement amovibles et remplaçables si leur retrait est nécessaire pour l'entretien.

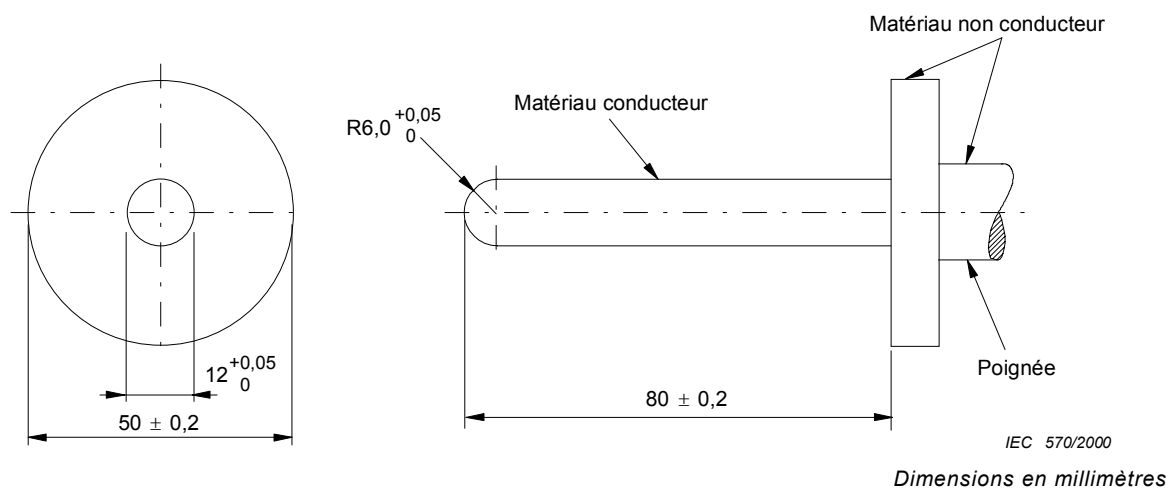


Figure 3 – Sonde d'essai

La vérification est effectuée par examen, par des mesures et au moyen du doigt d'épreuve (CEI 61032, sonde d'essai B) appliqué comme spécifié dans la section de conformité de la norme de matériel applicable) et de la sonde d'essai, figure 3.

4.2.2.2 Compartiments pour batteries

L'accès aux parties conductrices nues des CIRCUITS TRT-1, TRT-2 et TRT-3 à l'intérieur d'un compartiment de batteries dans le matériel est permis si toutes les conditions suivantes sont remplies:

- le compartiment a une porte qui nécessite une action délibérée pour son ouverture, telle que l'utilisation d'un OUTIL ou d'un dispositif d'accrochage;
- un CIRCUIT TRT-1, TRT-2 ou TRT-3 n'est pas ACCESSIBLE lorsque la porte est fermée;

- bare conductive parts of TNV-1 CIRCUIT connectors that are separated from unearthed ACCESSIBLE conductive parts of the equipment in accordance with 4.2.1.2;

NOTE 1 A typical application is the shell for a coaxial connector.

NOTE 2 Access to TNV-1 and TNV-3 CIRCUITS via other circuits is also restricted by 4.2.1.2 in some cases.

In SERVICE ACCESS AREAS, no requirement is specified regarding access to TNV-1, TNV-2 or TNV-3 CIRCUITS, however HAZARDOUS-LIVE-PARTS shall be located or guarded so that unintentional bridging by conductive materials that might be present is unlikely.

Any guards required for compliance with 4.2.2.1 shall be easily removable and replaceable if removal is necessary for service.

In RESTRICTED ACCESS LOCATIONS no requirement is specified regarding access to TNV-1, TNV-2 or TNV-3 CIRCUITS.

However, HAZARDOUS-LIVE-PARTS shall be located or guarded so that accidental shorting to TNV CIRCUITS, for example by TOOLS or test probes used by SERVICE PERSONNEL, is unlikely. Any guards required for compliance with 4.2.2.1 shall be easily removable and replaceable if removal is necessary for service.

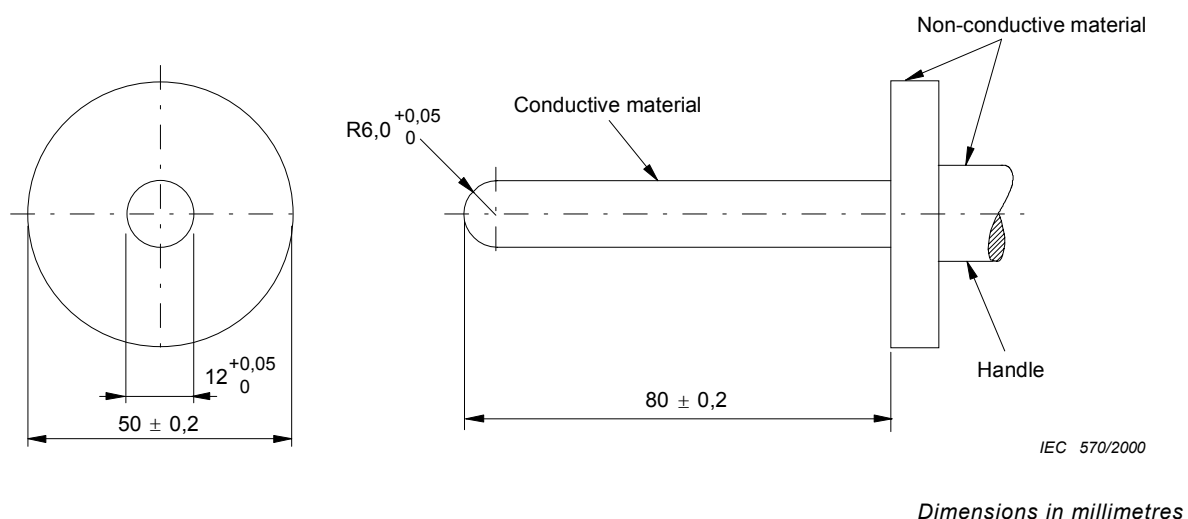


Figure 3 – Test probe

Compliance is checked by inspection, by measurement and by means of the test finger (IEC 61032, test probe B) applied as specified in the compliance section of the relevant equipment standard), and the test probe, figure 3.

4.2.2.2 Battery compartments

Access to bare conductive parts of TNV-1, TNV-2 and TNV-3 CIRCUITS within a battery compartment in the equipment is permitted if all of the following conditions are met:

- the compartment has a door that requires a deliberate technique to open, such as use of a TOOL or latching device;
- a TNV-1, TNV-2 or TNV-3 CIRCUIT is not ACCESSIBLE when the door is closed;

- il y a près de la porte ou sur la porte, si celle-ci est fixée au matériel, un marquage avec les instructions pour la protection de l'UTILISATEUR lorsque la porte est ouverte.

NOTE Une information indiquant que le cordon téléphonique doit être déconnecté avant d'ouvrir la porte est un exemple d'instruction acceptable.

La vérification est effectuée par examen.

5 Protection du personnel d'entretien du réseau de télécommunications et des utilisateurs d'autres matériels connectés au réseau contre les risques provenant du matériel

5.1 Généralités

Les circuits destinés à être connectés directement à un RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS doivent être conformes aux prescriptions pour un CIRCUIT TRT-0, TRT-1, TRT-2 ou TRT-3.

La vérification est effectuée par examen et par des mesures.

5.2 Utilisation de la mise à la terre de protection

La MISE À LA TERRE DE PROTECTION ne doit pas dépendre du RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS.

Lorsque la protection du RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS dépend de la MISE À LA TERRE DE PROTECTION du matériel, les instructions d'installation du matériel et les autres documents concernés doivent spécifier qu'il faut assurer l'intégrité de la MISE À LA TERRE DE PROTECTION.

La vérification est effectuée par examen.

5.3 Séparation entre le réseau de télécommunications et la terre

5.3.1 Prescriptions

Sauf spécification contraire en 5.3.2, il doit y avoir une isolation entre les circuits destinés à être connectés à un RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS et toutes les parties ou tous les circuits qui seront mis à la terre dans certaines applications, soit à l'intérieur du matériel à l'essai soit à travers un autre matériel.

Les parasurtenseurs qui pontent l'isolation doivent avoir une tension continue d'amorçage minimale de 1,6 fois la TENSION NOMINALE ou 1,6 fois la tension la plus élevée de la PLAGE NOMINALE DE TENSIONS du matériel. S'ils sont laissés en place pendant les essais de rigidité diélectrique de l'isolation, ils ne doivent pas être endommagés.

La vérification est effectuée par examen et par les essais suivants.

L'isolation est soumise à un essai de rigidité électrique selon 6.2.2. La tension d'essai en courant alternatif est la suivante:

- pour les matériels destinés à être installés dans une zone dans laquelle la tension réseau normale dépasse 130 V: 1,5 kV
- dans tous les autres matériels: 1,0 kV

NOTE 1 En Finlande, Norvège et Suède, il y a des exigences supplémentaires pour l'isolation.

NOTE 2 La prise en compte de la tension réseau normale fait référence à la possibilité de transitoires provenant du réseau, par hypothèse de la catégorie de surtension II (voir la CEI 60664-1), apparaissant à travers l'isolation.

Les tensions d'essai s'appliquent que le matériel soit ou non alimenté par le réseau.

- there is a marking next to the door, or on the door if the door is secured to the equipment, with instructions for protection of the USER once the door is opened.

NOTE Information stating that the telephone cord is to be disconnected prior to opening the door is an example of an acceptable instruction.

Compliance is checked by inspection.

5 Protection of telecommunication network service personnel, and users of other equipment connected to the network, from hazards in the equipment

5.1 General

Circuitry intended to be directly connected to a TELECOMMUNICATION NETWORK shall comply with the relevant requirements for a TNV-0, TNV-1, TNV-2 or TNV-3 CIRCUIT.

Compliance is checked by inspection and measurement.

5.2 Use of protective earthing

PROTECTIVE EARTHING shall not rely on the TELECOMMUNICATION NETWORK.

Where protection of the TELECOMMUNICATION NETWORK relies on the PROTECTIVE EARTHING of the equipment, the equipment installation instructions and other relevant literature shall state that integrity of PROTECTIVE EARTHING must be ensured.

Compliance is checked by inspection.

5.3 Separation of the telecommunication network from earth

5.3.1 Requirements

Except as specified in 5.3.2, there shall be insulation between circuitry intended to be connected to a TELECOMMUNICATION NETWORK and any parts or circuitry that will be earthed in some applications, either within the EUT or via other equipment.

Surge suppressors that bridge the insulation shall have a minimum d.c. sparkover voltage of 1,6 times the RATED VOLTAGE or 1,6 times the upper voltage of the RATED VOLTAGE RANGE of the equipment. If left in place during electric strength testing of the insulation, they shall not be damaged.

Compliance is checked by inspection and by the following tests.

Insulation is subjected to an electric strength test according to 6.2.2. The a.c. test voltage is as follows:

- | | |
|---|--------|
| – for equipment intended to be installed in an area where the normal mains voltage exceeds 130 V: | 1,5 kV |
| – in all other equipment: | 1,0 kV |

NOTE 1 In Finland, Norway and Sweden, there are additional requirements for the insulation.

NOTE 2 The consideration of the normal mains voltage refers to the possibility of transients from the mains, assumed to be Overvoltage Category II (see IEC 60664-1), appearing across the insulation.

The test voltages apply whether or not the equipment is powered from the mains.

Il est permis de retirer les composants qui pontent l'isolation, autres que les condensateurs, pendant les essais de rigidité diélectrique. Si cette option est choisie, un essai complémentaire avec un circuit d'essai selon la figure 4 est effectué avec tous les composants en place. Cet essai est effectué avec une tension égale soit à la TENSION NOMINALE, soit à la tension la plus élevée de la PLAGE NOMINALE DE TENSIONS, du matériel.

Pendant ces essais:

- *il ne doit pas y avoir de rupture de l'isolation pendant les essais de rigidité diélectrique; et*
- *les composants en parallèle sur l'isolation qui sont laissés en place pendant les essais de rigidité diélectrique ne doivent pas être endommagés; et*
- *le courant circulant dans le circuit d'essai de la figure 4 ne doit pas dépasser 10 mA.*

5.3.2 Exclusions

Les prescriptions de 5.3.1 ne s'appliquent à aucun des matériels suivants:

- aux matériels qui sont destinés à être connectés au câblage des installations de bâtiment en utilisant des bornes à vis ou d'autres moyens fiables;
- aux matériels destinés à être connectés au câblage des installations de bâtiment par une prise de courant industrielle ou un coupleur d'appareil ou les deux, conforme à la CEI 60309 ou à une norme nationale comparable;
- aux matériels destinés à être installés par un PERSONNEL D'ENTRETIEN ayant des instructions d'installation qui prescrivent que le matériel soit connecté à un socle de prise de courant avec une connexion de MISE À LA TERRE DE PROTECTION (voir 5.2);
- aux matériels permettant un connecteur de MISE À LA TERRE DE PROTECTION fixé à demeure et munis d'instructions pour l'installation de ce conducteur.

NOTE En Finlande, Norvège et Suède, des exclusions sont applicables pour les appareils destinés à être raccordés à la prise secteur de l'installation électrique par un bornier à vis ou tout autre moyen sûr, et pour les appareils destinés à être reliés à l'installation électrique des bâtiments par une prise de courant industrielle, ou un connecteur industriel, ou les deux, en accord avec la CEI 60309 ou avec une norme nationale comparable.

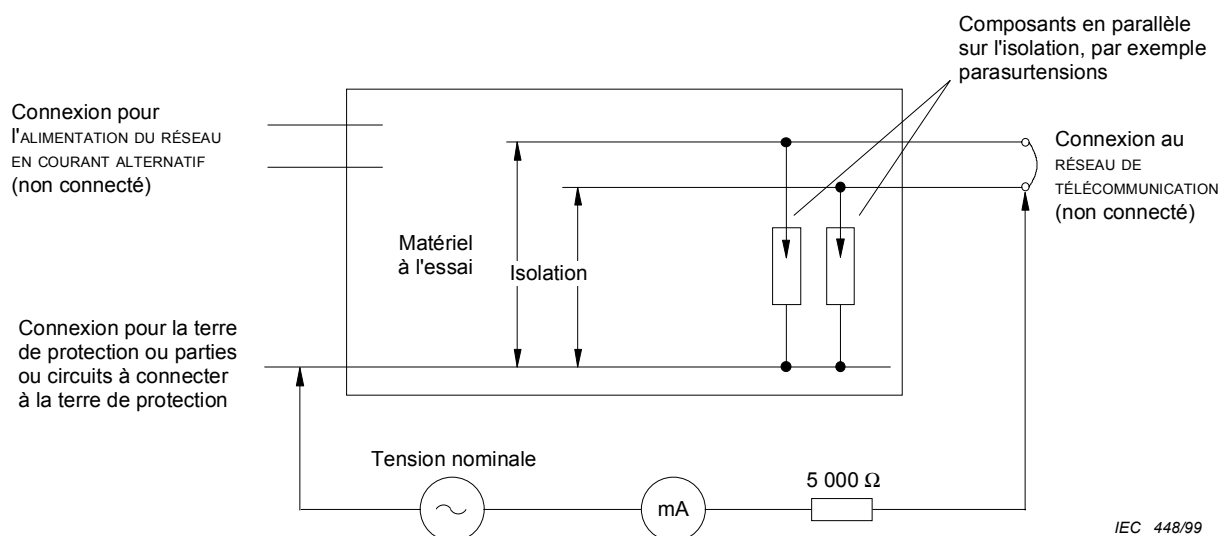


Figure 4 – Essai pour la séparation entre un réseau de télécommunications et la terre

5.4 Limitation du courant de contact transmis à un réseau de télécommunications

Le COURANT DE CONTACT d'un matériel alimenté par le réseau en courant alternatif vers un RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS doit être limité.

La conformité est vérifiée en utilisant les circuits d'essai des figures 5 et 6.

It is permitted to remove components that bridge the insulation, other than capacitors, during the electric strength testing. If this option is chosen, an additional test with a test circuit according to figure 4 is performed with all components in place. The test is performed with a voltage equal to either the RATED VOLTAGE, or to the upper voltage of the RATED VOLTAGE RANGE, of the equipment.

During these tests:

- *there shall be no breakdown of insulation during electric strength testing; and*
- *components bridging the insulation that are left in place during electric strength testing shall not be damaged; and*
- *the current flowing in the test circuit of figure 4 shall not exceed 10 mA.*

5.3.2 Exclusions

The requirements of 5.3.1 do not apply to any of the following:

- equipment which is intended for connection to the building installation wiring by using screw terminals or other reliable means;
- equipment which is intended for connection to the building installation wiring via an industrial plug and socket-outlet or an appliance coupler, or both, complying with IEC 60309 or with a comparable national standard;
- equipment that is intended to be installed by SERVICE PERSONNEL and has installation instructions that require the equipment to be connected to a socket-outlet with a PROTECTIVE EARTHING connection (see 5.2);
- equipment that has provision for a permanently connected PROTECTIVE EARTHING conductor and is provided with instructions for the installation of that conductor.

NOTE In Finland, Norway and Sweden, exclusions are applicable for equipment which is intended for connection to the building installation wiring using screw terminals or other reliable means, and for equipment which is intended for connection to the building installation wiring via an industrial plug and socket-outlet or an appliance coupler, or both, complying with IEC 60309 or with a comparable national standard.

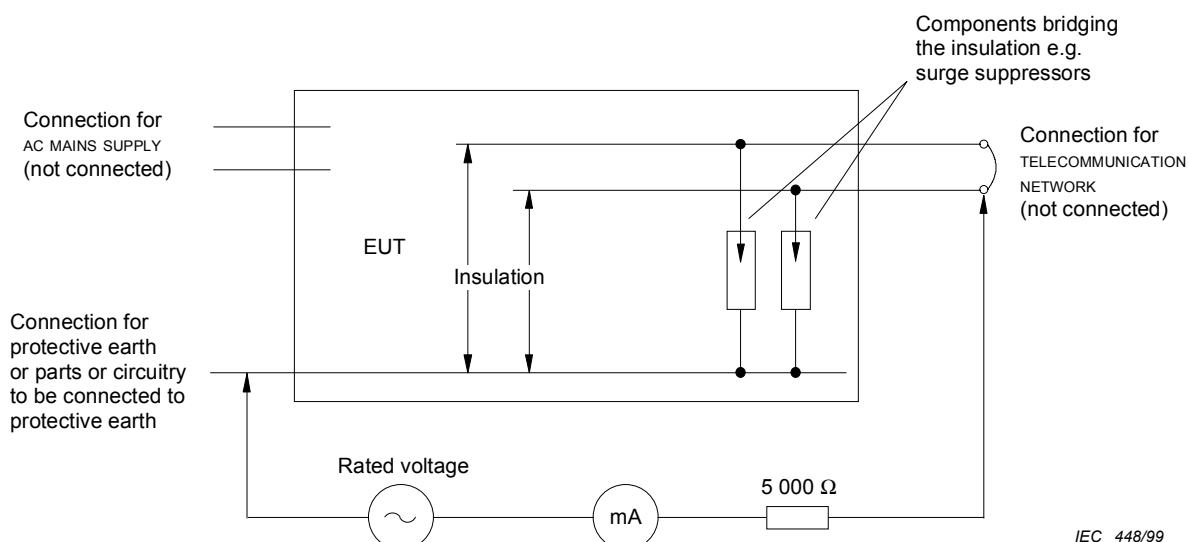


Figure 4 – Test for separation between a telecommunication network and earth

5.4 Limitation of the touch current to a telecommunication network

The TOUCH CURRENT from equipment supplied from the a.c. mains supply to a TELECOMMUNICATION NETWORK shall be limited.

Compliance is checked by using the test circuits in figures 5 and 6.

Le matériel est soumis aux essais avec le circuit d'essai de la figure 5 (pour les matériels monophasés destinés à être connectés uniquement sur des schémas d'alimentation TN étoile ou TT) ou de la figure 6 (pour les matériels triphasés destinés à être connectés uniquement sur des schémas TN étoile ou TT) ou lorsque cela est approprié, un autre circuit d'essai des figures 7, 8, 13 ou 14 de la CEI 60990.

Les matériels destinés à être connectés sur un schéma IT sont essayés en conséquence (voir figures 9, 10 et 12 de la CEI 60990). De tels matériels peuvent aussi être connectés sur des schémas TN ou TT.

Les essais ne sont pas effectués sur les matériels dont le circuit à relier à un RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS est connecté à une borne de MISE À LA TERRE DE PROTECTION dans le matériel; le courant provenant du matériel à l'essai et allant vers le RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS est considéré comme étant égal à zéro.

Pour les matériels ayant plus d'un circuit à connecter à un RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS, l'essai est effectué sur un seul exemple de chaque type de circuit.

Pour les matériels qui n'ont pas de borne principale de MISE À LA TERRE DE PROTECTION, l'interrupteur du conducteur de protection «e», s'il est connecté à une borne de MISE À LA TERRE FONCTIONNELLE sur le matériel à l'essai, est laissé ouvert. Sinon il est fermé.

La borne B de l'instrument de mesure est connectée au conducteur mis à la terre (neutre) de l'alimentation. La borne A est connectée par l'intermédiaire de l'interrupteur de mesure «s» et de l'interrupteur de polarité «p2» au port de connexion au RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS.

Pour les matériels monophasés, l'essai est effectué dans toutes les combinaisons des interrupteurs de polarité «p1» et «p2».

Pour le matériel triphasé, l'essai est effectué dans les deux positions de l'interrupteur de polarité «p2».

Après application de chacune des conditions d'essai, le matériel est ramené à son état de fonctionnement d'origine.

Les mesures d'essai sont effectuées en utilisant l'instrument de la figure 4 de la CEI 60990.

Aucune des valeurs mesurées ne doit dépasser 0,25 mA en valeur efficace.

Equipment is tested using the test circuit in figure 5 (for single-phase equipment to be connected only to a star TN or TT power distribution system) or figure 6 (for three-phase equipment to be connected only to a star TN or TT power distribution system) or where appropriate, another test circuit from IEC 60990, figures 7, 8, 13 or 14.

Equipment to be connected to an IT power distribution system is tested accordingly (see figures 9, 10 and 12 of IEC 60990). Such equipment may also be connected to a TN or TT power distribution system.

The tests are not applied to equipment where the circuit to be connected to a TELECOMMUNICATION NETWORK is connected to a PROTECTIVE EARTHING terminal in the equipment; the current from the EUT to the TELECOMMUNICATION NETWORK is considered to be zero.

For equipment having more than one circuit to be connected to a TELECOMMUNICATION NETWORK, the test is applied to only one example of each type of circuit.

For equipment that has no main PROTECTIVE EARTHING terminal, the earthing conductor switch "e", if connected to a FUNCTIONAL EARTHING terminal on the EUT, is left open. Otherwise it is closed.

Terminal B of the measuring instrument is connected to the earthed (neutral) conductor of the supply. Terminal A is connected via the measurement switch "s" and the polarity switch "p2" to the TELECOMMUNICATION NETWORK connection port.

For single-phase equipment, the test is made in all combinations of the polarity switches "p1" and "p2".

For three-phase equipment, the test is made in both positions of polarity switch "p2".

After applying each test condition, the equipment is restored to its original operating state.

Test measurements are made using the instrument of IEC 60990, figure 4.

None of the values measured shall exceed 0,25 mA r.m.s.

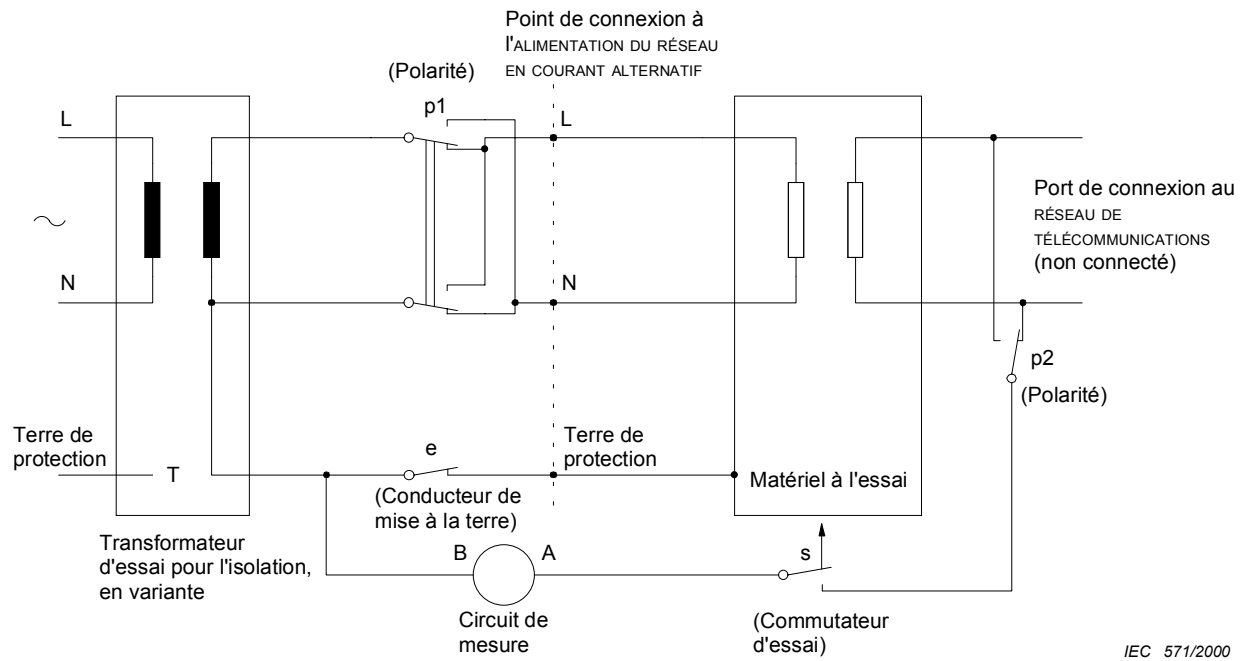


Figure 5 – Circuit d'essai pour le courant de contact du matériel monophasé sur des schémas d'alimentation TN étoile ou TT

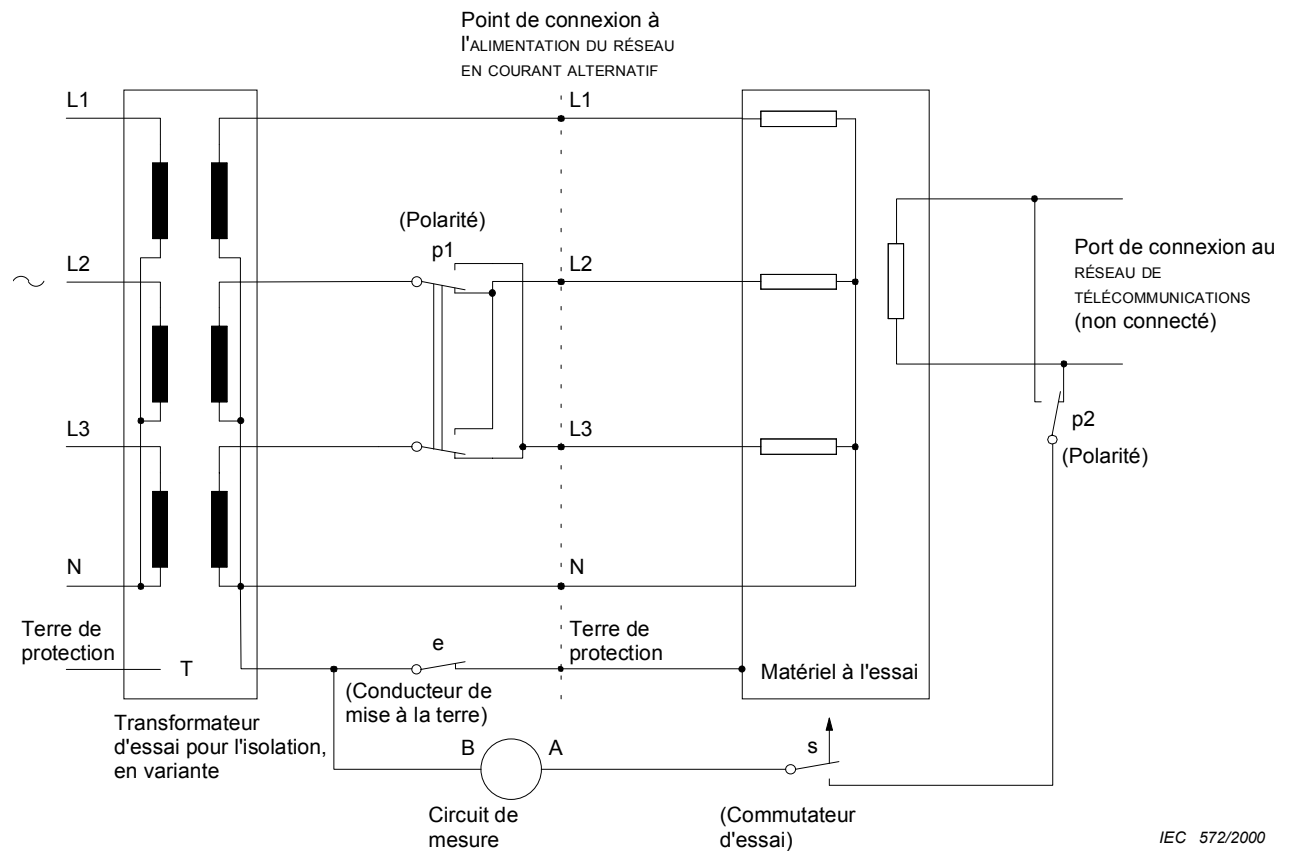


Figure 6 – Circuit d'essai pour le courant de contact des matériels triphasés sur des schémas d'alimentation TN étoile ou TT

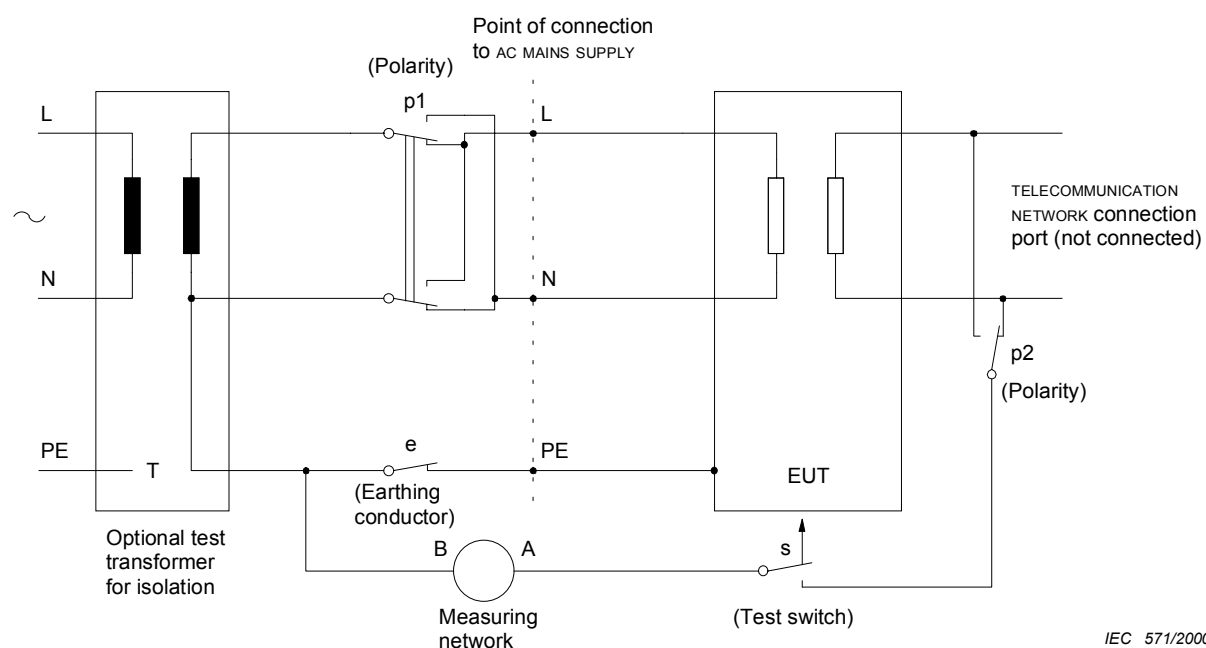


Figure 5 – Test circuit for touch current of single-phase equipment on a star TN or TT power supply system

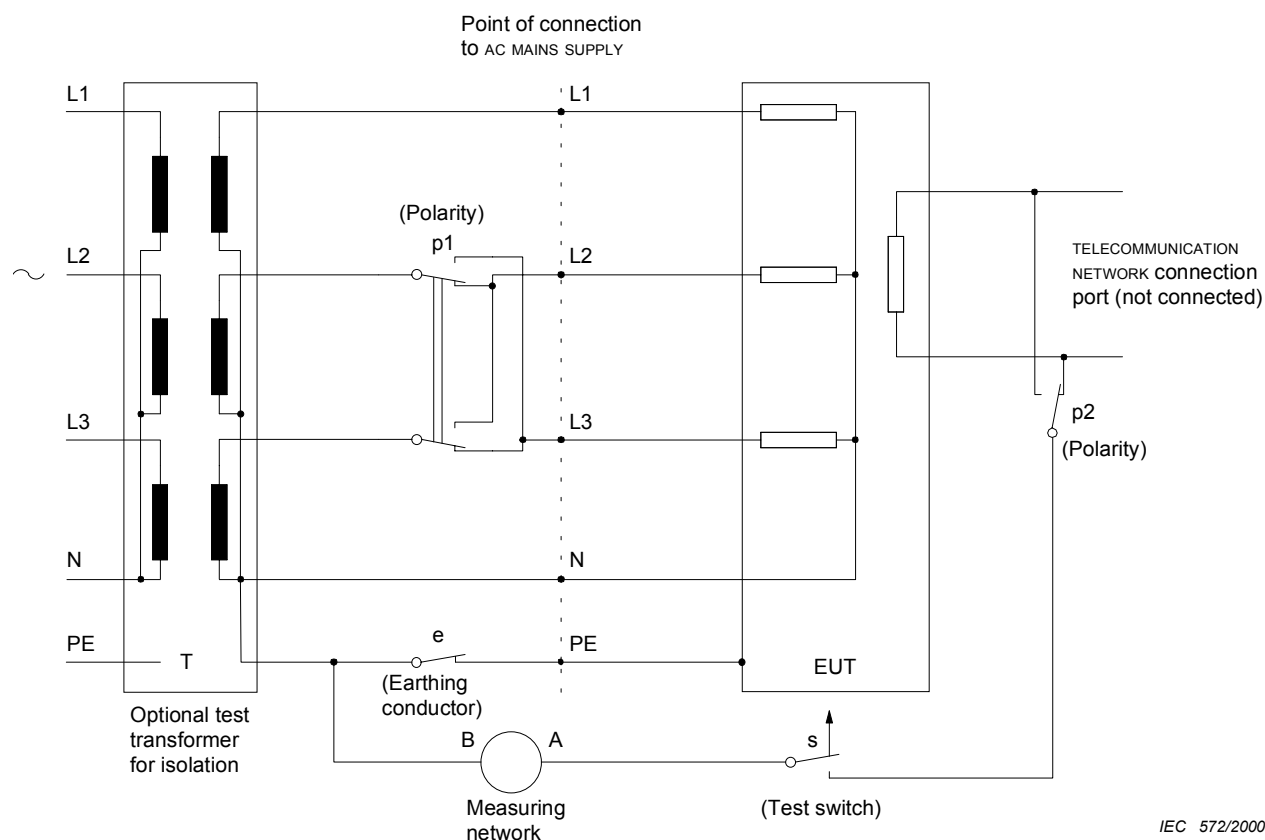


Figure 6 – Test circuit for touch current of three-phase equipment on a star TN or TT power supply system

6 Protection des utilisateurs de matériel contre les surtensions sur les réseaux de télécommunications

6.1 Prescriptions de séparation

Le matériel doit assurer une séparation appropriée entre un CIRCUIT TRT-1 ou un CIRCUIT TRT-3 et certaines parties du matériel. Ces parties sont:

- a) les parties conductrices non mises à la terre et les parties non conductrices du matériel susceptibles d'être tenues ou touchées en fonctionnement normal (par exemple un combiné téléphonique ou un clavier); et
- b) les parties et circuits qui peuvent être touchés par le doigt d'essai (CEI 61032, sonde d'essai B), à l'exception des contacts des connecteurs qui ne peuvent pas être touchés par la sonde d'essai, figure 3; et
- c) les circuits qui sont prévus pour la connexion d'autres matériels. La prescription de séparation s'applique, que ces circuits soient ACCESSIBLES ou non. Elle ne s'applique pas aux circuits destinés à être reliés à un autre matériel lui-même conforme à 6.1.

Ces prescriptions ne s'appliquent pas lorsque l'analyse des circuits et l'étude du matériel indiquent que la sécurité est assurée par d'autres moyens, par exemple entre deux circuits ayant chacun une connexion permanente avec la terre de protection.

La conformité est vérifiée par les essais de 6.2. Les prescriptions concernant les dimensions et la construction des DISTANCES DANS L'AIR, LIGNES DE FUITE et d'isolation solide ne s'appliquent pas pour la conformité à 6.1.

6.2 Procédure de l'essai de rigidité diélectrique

La conformité à 6.1 est vérifiée par l'essai de 6.2.1 ou 6.2.2.

Si un essai est effectué sur un composant, par exemple un transformateur de signal qui est manifestement prévu pour assurer la séparation exigée, le composant ne doit pas être court-circuité par d'autres composants, dispositifs de montage ou un câblage, sauf si ces composants ou ce câblage satisfont aussi aux prescriptions de séparation de 6.1.

Pour les essais, tous les conducteurs destinés à être connectés au RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS sont connectés ensemble (voir figure 7), y compris tout conducteur pour lequel l'exploitant du RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS exige la mise à la terre. De la même manière, tous les conducteurs destinés à être connectés à d'autres matériels sont connectés ensemble en 6.1 c).

Les parties non conductrices sont essayées avec une feuille métallique en contact avec la surface. Lorsqu'une feuille métallique adhésive est utilisée, l'adhésif doit être conducteur.

6 Protection of equipment users from overvoltages on telecommunication networks

6.1 Separation requirements

Equipment shall provide adequate separation between a TNV-1 CIRCUIT or a TNV-3 CIRCUIT and certain parts of the equipment. These parts are:

- a) unearthed conductive parts and non-conductive parts of the equipment expected to be held or touched during normal use (e.g. a telephone handset or a keyboard); and
- b) parts and circuitry that can be touched by the test finger (IEC 61032 test probe B), except contacts of connectors that cannot be touched by the test probe, figure 3; and
- c) circuitry which is provided for connection of other equipment. The requirement for separation applies whether or not this circuitry is ACCESSIBLE. It does not apply to circuitry intended to be connected to another equipment that is itself in compliance with 6.1.

These requirements do not apply where circuit analysis and equipment investigation indicate that safety is assured by other means, for example, between two circuits each of which has a permanent connection to protective earth.

Compliance is checked by the tests of 6.2. Requirements regarding the dimensions and construction of CLEARANCE, CREEPAGE DISTANCE and solid insulation do not apply for compliance with 6.1.

6.2 Electric strength test procedure

Compliance with 6.1 is checked by the test of either 6.2.1 or 6.2.2.

If a test is applied to a component, for example a signal transformer, which is clearly intended to provide the separation required, the component shall not be bypassed by other components, mounting devices or wiring, unless these components or wiring also meet the separation requirements of 6.1.

For the tests, all conductors intended to be connected to the TELECOMMUNICATION NETWORK are connected together (see figure 7), including any conductors required by the TELECOMMUNICATION NETWORK authority to be connected to earth. Similarly, all conductors intended to be connected to other equipment are connected together in 6.1 c).

Non-conductive parts are tested with metal foil in contact with the surface. Where adhesive metal foil is used, the adhesive shall be conductive.

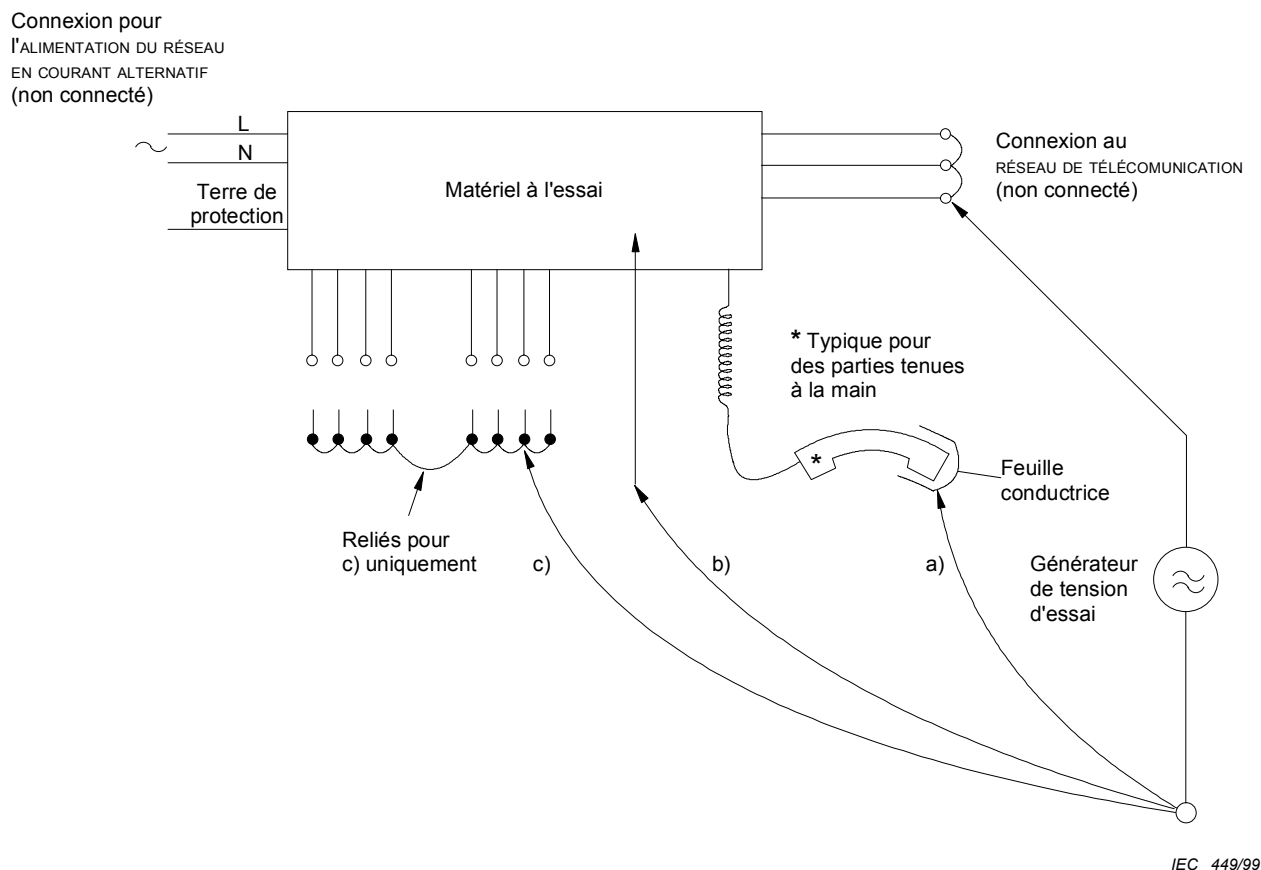


Figure 7 – Points d'application des tensions d'essai

6.2.1 Essai en impulsion

La séparation est soumise à 10 impulsions de polarité alternée, en utilisant le générateur d'impulsions de l'annexe B pour les impulsions 10/700 μ s. L'intervalle entre les impulsions successives est de 60 s et la tension initiale, U_c , est:

- pour 6.1 a): 2,5 kV; et
- pour 6.1 b) et 6.1 c): 1,5 kV.

NOTE La valeur de 2,5 kV pour 6.1 a) a été choisie essentiellement pour s'assurer de l'adéquation de l'isolation concernée et elle ne simule pas nécessairement les surtensions pouvant intervenir.

6.2.2 Essai continu

La séparation est soumise pendant 60 s à une tension pratiquement sinusoïdale avec une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz ou à un essai continu égal à la valeur de crête de la tension alternative prescrite.

La tension alternative est de:

- pour 6.1 a): 1,5 kV; et
- pour 6.1 b) et 6.1 c): 1,0 kV.

La tension est progressivement augmentée de zéro à la tension prescrite et ensuite maintenue à cette valeur pendant 60 s.

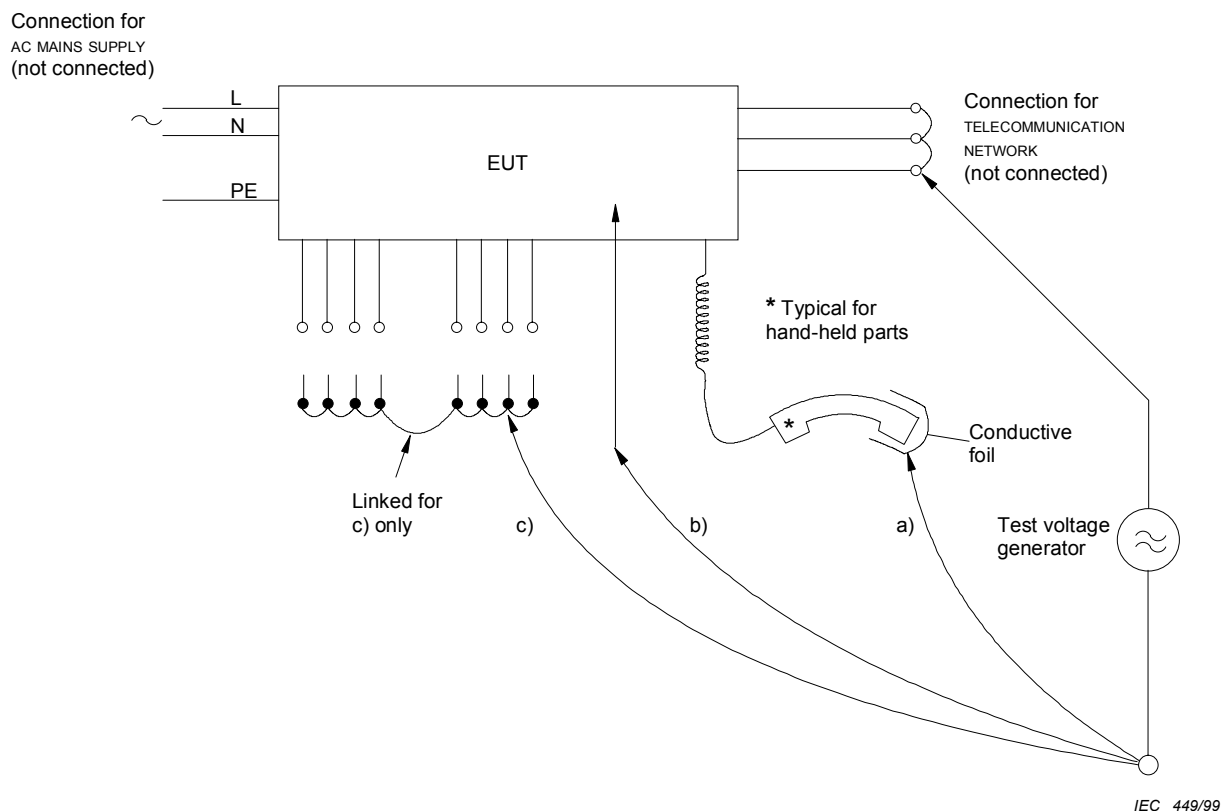


Figure 7 – Application points of test voltage

6.2.1 Impulse test

The separation is subjected to 10 impulses of alternating polarity, using the impulse test generator of annex B for 10/700 μ s impulses. The interval between successive impulses is 60 s and the initial voltage, U_c , is:

- for 6.1 a): 2,5 kV; and
- for 6.1 b) and 6.1 c): 1,5 kV.

NOTE The value of 2,5 kV for 6.1 a) has been chosen primarily to ensure the adequacy of the insulation concerned and it does not necessarily simulate likely overvoltages.

6.2.2 Steady-state test

The separation is subjected for 60 s to a substantially sinusoidal voltage having a frequency of 50 Hz or 60 Hz, or to a d.c. test equal to the peak value of the prescribed a.c. voltage.

The a.c. test voltage is:

- for 6.1 a): 1,5 kV; and
- for 6.1 b) and 6.1 c): 1,0 kV.

The voltage is gradually raised from zero to the prescribed voltage and then held at that value for 60 s.

Pour 6.1 b) et 6.1 c), il est permis de retirer les parasurtenseurs, dans la mesure où de tels dispositifs satisfont à l'essai en impulsion de 6.2.1 pour 6.1 b) et 6.1 c) lorsqu'ils sont essayés comme composants à l'extérieur du matériel. Pour 6.1 a), les parasurtenseurs ne doivent pas être retirés.

6.2.3 Critères de conformité

Pendant les essais de 6.2.1 et 6.2.2, il ne doit pas y avoir de rupture de l'isolation.

On considère qu'il s'est produit une rupture de l'isolation lorsque le courant qui s'écoule suite à l'application de la tension d'essai augmente rapidement de manière incontrôlée, c'est-à-dire que l'isolation n'empêche plus l'écoulement du courant.

Si un parasurtenseur fonctionne (ou si un amorçage intervient à l'intérieur d'un tube à décharge gazeuse) pendant l'essai:

- pour 6.1 a), un tel fonctionnement représente un défaut; et*
- pour 6.1 b) et 6.1 c), un tel fonctionnement est permis pendant l'essai en impulsion selon 6.2.1; et*
- pour 6.1 b) et 6.1 c), un tel fonctionnement pendant l'essai continu selon 6.2.2 (par tout parasurtenseur laissé en place) représente un défaut.*

Pour les essais en impulsion, les dommages causés à l'isolation peuvent être vérifiés par un essai de résistance à l'isolation. La tension d'essai est de 500 V en courant continu ou, si les parasurtenseurs sont laissés en place, une tension d'essai en courant continu de 10 % inférieure à la tension de fonctionnement ou d'amorçage du parasurtenseur. La résistance d'isolement ne doit pas être inférieure à 2 MΩ. La déconnexion des parasurtenseurs est permise pendant la mesure de la résistance d'isolement.

Sinon, le fonctionnement des parasurtenseurs ou la rupture à travers l'isolation peuvent être estimés en utilisant un oscillogramme.

NOTE Une description des procédures pour estimer s'il y a eu fonctionnement d'un parasurtenseur ou rupture de l'isolation en utilisant des oscillogrammes, est donnée à l'annexe C.

7 Protection du système de câblage de télécommunication contre les surchauffes

Le matériel destiné à fournir la puissance à travers le système de câblage de télécommunication à des matériels situés à distance doit limiter le courant de sortie à une valeur qui ne provoque pas de dommages au système de câblage de télécommunication, en raison de surchauffes, dans toutes les conditions de charge externe. Le courant continu maximal provenant du matériel ne doit pas dépasser une limite adaptée au diamètre minimal de conducteur spécifié dans les instructions d'installation du matériel. La limite de courant est de 1,3 A si un tel câblage n'est pas spécifié.

NOTE 1 Le dispositif de protection contre les surintensités peut être un dispositif discret tel qu'un fusible ou un circuit qui assure cette fonction.

NOTE 2 Le diamètre minimal de conducteur normalement utilisé dans les câblages de télécommunication est de 0,4 mm pour lequel le courant continu maximal pour un câble multipaire est de 1,3 A. Ce câblage n'est en général pas couvert par les instructions d'installation de matériel dans la mesure où le câblage est souvent installé indépendamment du matériel.

NOTE 3 Une limitation supplémentaire du courant peut être nécessaire pour les matériels destinés à être connectés à des réseaux soumis à des surtensions dues aux paramètres de fonctionnement des dispositifs de protection.

For 6.1 b) and 6.1 c), it is permitted to remove surge suppressors, provided that such devices pass the impulse test of 6.2.1 for 6.1 b) and 6.1 c) when tested as components outside the equipment. For 6.1 a), surge suppressors shall not be removed.

6.2.3 Compliance criteria

During the tests of 6.2.1 and 6.2.2, there shall be no breakdown of insulation.

Insulation breakdown is considered to have occurred when the current which flows as a result of the application of the test voltage rapidly increases in an uncontrolled manner, i.e. the insulation does not restrict the flow of current.

If a surge suppressor operates (or sparkover occurs within a gas discharge tube) during the test:

- *for 6.1 a), such operation represents a failure; and*
- *for 6.1 b) and 6.1 c), such operation is permitted during the impulse test according to 6.2.1; and*
- *for 6.1 b) and 6.1 c), such operation during the steady-state test according to 6.2.2 (by any surge suppressor left in place) represents a failure.*

For impulse tests, damage to insulation may be checked by an insulation resistance test. The test voltage is 500 V d.c. or, if surge suppressors are left in place, a d.c. test voltage that is 10 % less than the surge suppressor operating or striking voltage. The insulation resistance shall be not less than 2 MΩ. Disconnection of surge suppressors is permitted while insulation resistance is being measured.

Alternatively, surge suppressor operation or breakdown through insulation may be judged from the shape of an oscillogram.

NOTE A description of procedures to judge whether a surge suppressor operation or breakdown of insulation has occurred, using oscillograms, is given in annex C.

7 Protection of the telecommunication wiring system from overheating

Equipment intended to provide power over the telecommunication wiring system to remote equipment shall limit the output current to a value that does not cause damage to the telecommunication wiring system, due to overheating, under any external load condition. The maximum continuous current from equipment shall not exceed a current limit that is suitable for the minimum wire gauge specified in the equipment installation instructions. The current limit is 1,3 A if such wiring is not specified.

NOTE 1 The overcurrent protective device may be a discrete device such as a fuse, or a circuit that performs that function.

NOTE 2 The minimum wire diameter normally used in telecommunications wiring is 0,4 mm, for which the maximum continuous current for a multipair cable is 1,3 A. This wiring is not usually controlled by the equipment installation instructions, since the wiring is often installed independent of the equipment installation.

NOTE 3 Further current limitation may be necessary for equipment intended for connection to networks which are subject to overvoltages, due to operating parameters for protective devices.

La conformité est vérifiée comme suit.

Si la limitation de courant est due à l'impédance propre de la source de courant, on mesure le courant de sortie circulant dans toute charge résistive, y compris un court-circuit. La limite de courant ne doit pas être dépassée après 60 s d'essai.

Si la limitation de courant est assurée par un dispositif de protection contre les surintensités ayant une caractéristique de temps/courant spécifiée:

- la caractéristique de temps/courant doit montrer qu'un courant égal à 110 % de la limite sera interrompu dans un intervalle de temps de 60 min; et*

NOTE 4 Les caractéristiques temps/courant des fusibles des types gD et gN spécifiés dans CEI 60269-2-1 sont conformes à la limite ci-dessus. Les fusibles des types gD ou gN de 1 A satisferaient à la limite de courant de 1,3 A.

- le courant de sortie circulant dans toute charge résistive, y compris un court-circuit, le dispositif de protection contre les surintensités étant court-circuité, mesuré après 60 s d'essai ne doit pas dépasser $1\,000/U$, où U est la tension de sortie mesurée avec tous les circuits de charge déconnectés.*

Si la limitation de courant est assurée par un dispositif de protection contre les surintensités n'ayant pas de caractéristique de temps/courant spécifiée:

- le courant de sortie circulant dans toute charge résistive, y compris un court-circuit, ne doit pas dépasser la limite de courant après 60 s d'essai; et*
- le courant de sortie circulant dans toute charge résistive, y compris un court-circuit, les dispositifs de protection contre les surintensités étant court-circuités, mesuré après 60 s d'essai, ne doit pas dépasser $1\,000/U$, où U est la tension de sortie mesurée, tous les circuits de charge étant déconnectés.*

Compliance is checked as follows.

If current limiting is due to the inherent impedance of the power source, the output current into any resistive load, including a short circuit, is measured. The current limit shall not be exceeded after 60 s of test.

If current limiting is provided by an overcurrent protective device having a specified time/current characteristic:

- the time/current characteristic shall show that 110 % of the current limit will be interrupted within 60 min; and*

NOTE 4 Time/current characteristics of type gD and type gN fuses specified in IEC 60269-2-1 comply with the above limit. Type gD or type gN fuses rated 1 A, would meet the 1,3 A current limit.

- the output current into any resistive load, including a short circuit, with the overcurrent protective device bypassed, measured after 60 s of test, shall not exceed $1\,000/U$, where U is the output voltage measured with all load circuits disconnected.*

If current limiting is provided by an overcurrent protective device that does not have a specified time/current characteristic:

- the output current into any resistive load, including a short circuit, shall not exceed the current limit after 60 s of test; and*
- the output current into any resistive load, including a short circuit, with the overcurrent protective device bypassed, measured after 60 s of test, shall not exceed $1\,000/U$, where U is the output voltage measured with all load circuits disconnected.*

Annexe A (normative)

Critères pour les signaux de sonnerie de téléphone (voir 4.2.1.1)

A.1 Introduction

Les deux méthodes possibles décrites dans la présente annexe reflètent l'expérience satisfaisante acquise dans les différentes parties du monde. La méthode A est typique des réseaux téléphoniques analogiques d'Europe et la méthode B de ceux d'Amérique du Nord. Ces deux méthodes aboutissent à des normes de sécurité électrique qui sont largement équivalentes.

A.2 Méthode A

Cette méthode exige que les courants I_{TS1} et I_{TS2} qui traversent une résistance de 5 000 Ω , entre deux conducteurs quelconques ou entre un conducteur et la terre ne dépassent pas les limites spécifiées, comme suit:

- a) I_{TS1} le courant déterminé à partir du courant calculé ou mesuré pour toute période de sonnerie active unique t_1 comme défini à la figure A.1, ne dépasse pas:
- pour une sonnerie cadencée ($t_1 < \infty$), le courant donné par la courbe de la figure A.2 à t_1 ; ou
 - pour une sonnerie continue ($t_1 = \infty$), 16 mA, ou 20 mA lorsque le signal cadencé devient continu à la suite d'un premier défaut;

où I_{TS1} en mA, est donné par

$$I_{TS1} = \frac{I_p}{\sqrt{2}} \quad \text{pour } (t_1 \leq 600 \text{ ms})$$

$$I_{TS1} = \frac{t_1 - 600}{600} \times \frac{I_{pp}}{2\sqrt{2}} + \frac{1\,200 - t_1}{600} \times \frac{I_p}{\sqrt{2}} \quad \text{pour } (600 \text{ ms} < t_1 < 1\,200 \text{ ms})$$

$$I_{TS1} = \frac{I_{pp}}{2\sqrt{2}} \quad \text{pour } (t_1 \geq 1\,200 \text{ ms})$$

où

I_p est la valeur de crête du courant, en mA, de l'onde correspondante donnée à la figure A.3;

I_{pp} est la valeur crête à crête du courant, en mA, de l'onde correspondante donnée à la figure A.3;

t_1 est exprimé en ms.

Annex A (normative)

Criteria for telephone ringing signals (see 4.2.1.1)

A.1 Introduction

The two alternative methods described in this annex reflect satisfactory experience in different parts of the world. Method A is typical of analogue telephone networks in Europe, and Method B of those in North America. The two methods result in standards of electrical safety which are broadly equivalent.

A.2 Method A

This method requires that the currents I_{TS1} and I_{TS2} flowing through a 5 000 Ω resistor, between any two conductors or between one conductor and earth do not exceed the limits specified, as follows:

a) I_{TS1} the current determined from the calculated or measured current for any single active ringing period t_1 as defined in figure A.1 does not exceed:

- for cadenced ringing ($t_1 < \infty$), the current given by the curve of figure A.2 at t_1 ; or
- for continuous ringing ($t_1 = \infty$), 16 mA, or 20 mA where cadenced ringing becomes continuous as a consequence of a single fault;

where I_{TS1} in mA, is as given by

$$I_{TS1} = \frac{I_p}{\sqrt{2}} \quad \text{for } (t_1 \leq 600 \text{ ms})$$

$$I_{TS1} = \frac{t_1 - 600}{600} \times \frac{I_{pp}}{2\sqrt{2}} + \frac{1\,200 - t_1}{600} \times \frac{I_p}{\sqrt{2}} \quad \text{for } (600 \text{ ms} < t_1 < 1\,200 \text{ ms})$$

$$I_{TS1} = \frac{I_{pp}}{2\sqrt{2}} \quad \text{for } (t_1 \geq 1\,200 \text{ ms})$$

where

I_p is the peak current, in mA, of the relevant waveform given in figure A.3;

I_{pp} is the peak-to-peak current, in mA, of the relevant waveform given in figure A.3;

t_1 is expressed in ms.

- b) I_{TS2} , la valeur moyenne du courant pour des pointes répétées d'un signal cadencé de sonnerie pour un cycle cadencé de sonnerie t_2 (comme défini à la figure A.1), ne dépasse pas 16 mA de valeur efficace;

où I_{TS2} , en mA, est donné par:

$$I_{TS2} \left[\frac{t_1}{t_2} \times I_{TS1}^2 + \frac{t_2 - t_1}{t_2} \times \frac{I_{dc}^2}{3,75^2} \right]^{1/2}$$

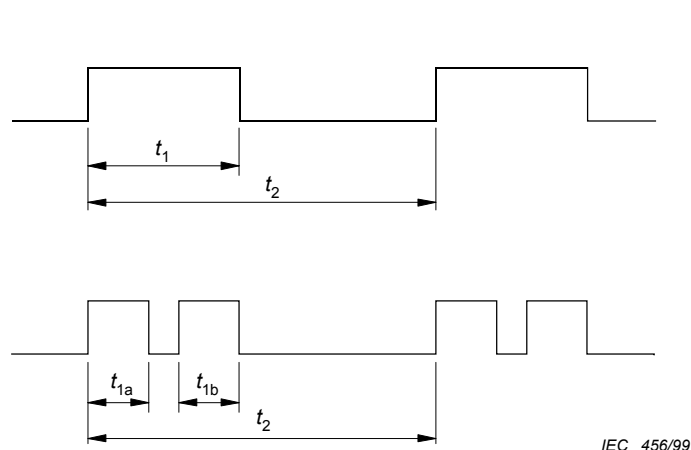
où

I_{TS1} en mA, est donné par A.2 a);

I_{dc} est le courant continu en mA qui traverse la résistance de 5 000 Ω pendant la période non active du cycle cadencé;

t_1 et t_2 sont exprimés en ms.

NOTE Les fréquences des tensions de sonnerie des téléphones sont normalement dans la bande de 14 Hz à 50 Hz.



t_1 est:

- la durée d'une seule période de sonnerie lorsque la sonnerie est active pendant toute la période de sonnerie;
- la somme des périodes actives de sonnerie pendant une seule période de sonnerie lorsque la seule période de sonnerie contient plusieurs périodes actives distinctes de sonnerie, comme dans l'exemple ci-contre pour lequel: $t_1 = t_{1a} + t_{1b}$

t_2 est la durée d'un cycle cadencé complet.

Figure A.1 – Définition d'une période de sonnerie et du cycle cadencé

- b) I_{TS2} , the average current for repeated bursts of a cadenced ringing signal calculated for one ringing cadence cycle t_2 (as defined in figure A.1), does not exceed 16 mA r.m.s.;

where I_{TS2} in mA, is as given by

$$I_{TS2} = \left[\frac{t_1}{t_2} \times I_{TS1}^2 + \frac{t_2 - t_1}{t_2} \times \frac{I_{dc}^2}{3,75^2} \right]^{1/2}$$

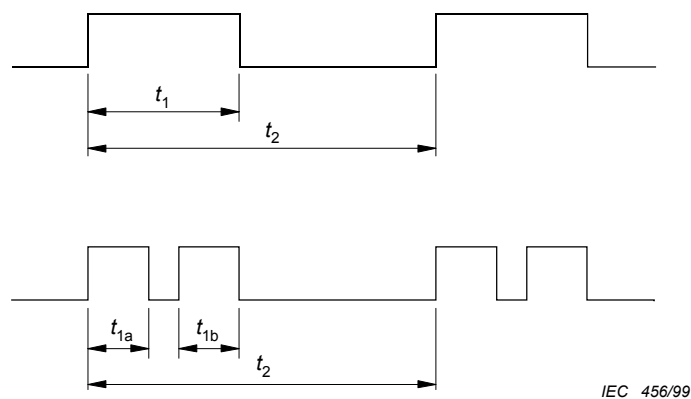
where

I_{TS1} in mA, is as given by A.2 a);

I_{dc} is the d.c. current, in mA, flowing through the 5 000 Ω resistor during the non-active period of the cadence cycle;

t_1 and t_2 are expressed in ms.

NOTE The frequencies of telephone ringing voltages are normally within the range of 14 Hz to 50 Hz.

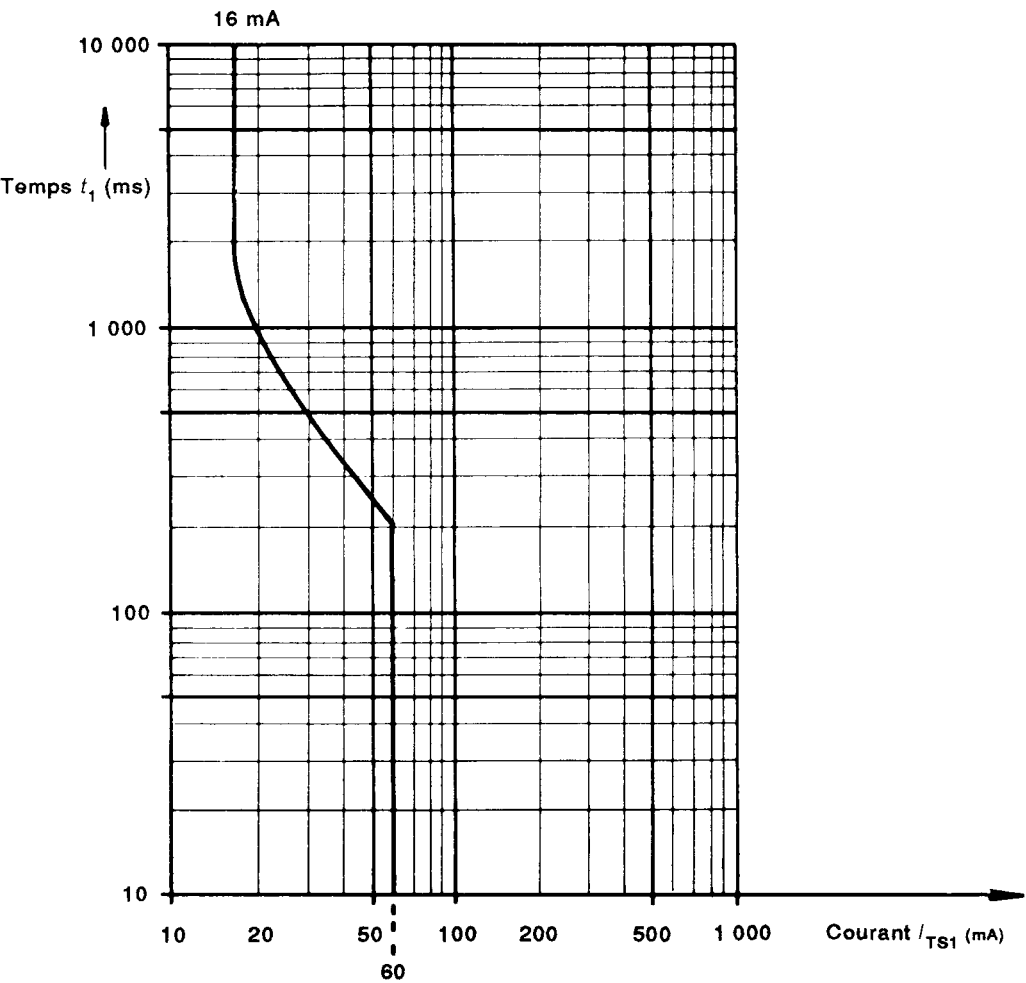


t_1 is:

- the duration of a single ringing period, where the ringing is active for the whole of the single ringing period;
- the sum of the active periods of ringing within the single ringing period, where the single ringing period contains two or more discrete active periods of ringing, as in the example shown, for which $t_1 = t_{1a} + t_{1b}$;

t_2 is the duration of one complete cadence cycle.

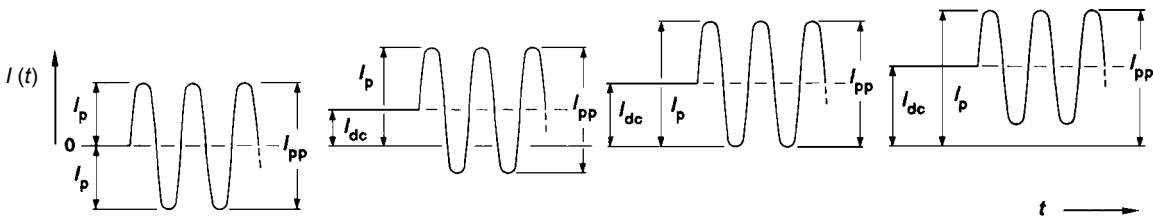
Figure A.1 – Definition of ringing period and cadence cycle



IEC 573/2000

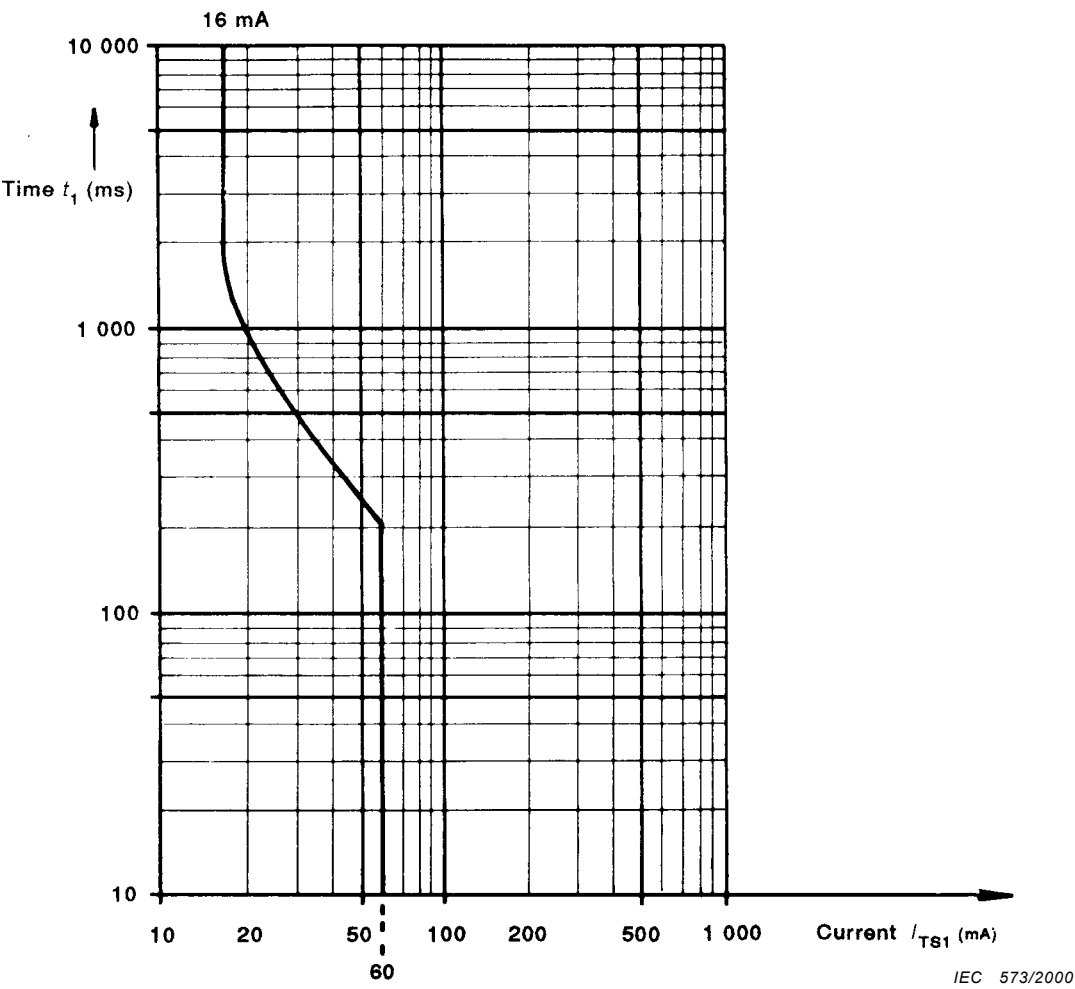
NOTE La courbe est issue de la courbe b de la figure 14 de CEI 60479-1.

Figure A.2 – Courbe limite I_{TS1} pour les signaux cadencés de sonnerie



IEC 574/2000

Figure A.3 – Courant de crête et courant crête à crête



NOTE The curve is based on curve b of figure 14 of IEC 60479-1.

Figure A.2 – I_{TS1} limit curve for cadenced ringing signal

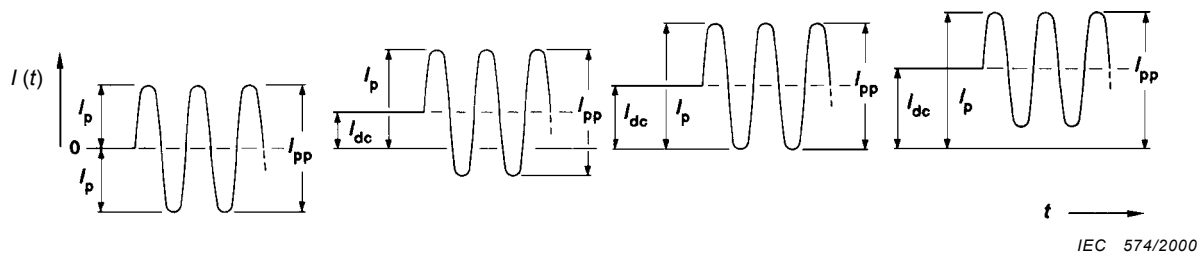


Figure A.3 – Peak and peak-to-peak currents

A.3 Méthode B

NOTE La présente méthode est basée sur le document américain CFR 47 («Règles FCC») Partie 68, Sous-partie D, avec des prescriptions complémentaires qui s'appliquent dans les conditions de défaut.

A.3.1 Signal de sonnerie

A.3.1.1 Fréquence

Le signal de sonnerie doit uniquement utiliser des fréquences ayant une composante fondamentale inférieure ou égale à 70 Hz.

A.3.1.2 Tension

La tension de sonnerie doit être inférieure à 300 V crête à crête et inférieure à 200 V crête par rapport à la terre, mesurée à travers une résistance d'au moins 1 MΩ.

A.3.1.3 Cadence

La tension de sonnerie doit être interrompue pour créer des intervalles sans sonnerie d'au moins 1 s, séparés au plus de 5 s. Pendant les intervalles sans sonnerie, la tension à la terre ne doit pas dépasser 56,5 V en courant continu.

A.3.1.4 Courant de premier défaut

Lorsque les signaux cadencés deviennent continus à la suite d'un premier défaut, le courant à travers une résistance de 5 000 Ω connectée entre deux conducteurs de sortie ou entre un conducteur de sortie quelconque et la terre ne doit pas dépasser 56,5 mA crête à crête, comme représenté à la figure A.3.

A.3.2 Dispositif de déclenchement et tension de surveillance

A.3.2.1 Conditions d'utilisation d'un dispositif de déclenchement ou d'une tension de surveillance

Une source de signal de sonnerie doit inclure un dispositif de déclenchement comme spécifié en A.3.2.2 ou fournir une tension de surveillance comme spécifié en A.3.2.3, ou les deux, en fonction du courant qui circule à travers une résistance spécifiée connectée entre le générateur de signal de sonnerie et la terre, comme suit:

- si le courant à travers une résistance de 500 Ω ne dépasse pas 100 mA crête à crête, il n'y a besoin ni de dispositif de déclenchement ni de tension de surveillance;
- si le courant à travers une résistance de 1 500 Ω dépasse 100 mA crête à crête, un dispositif de déclenchement doit être inclus. Si le dispositif de déclenchement répond aux critères de déclenchement spécifiés à la figure A.4 avec $R = 500 \Omega$, aucune tension de surveillance n'est exigée. Si, par contre, le dispositif de déclenchement ne respecte les critères de déclenchement que pour $R = 1 500 \Omega$, une tension de surveillance doit être également fournie;
- si le courant à travers une résistance de 500 Ω dépasse 100 mA crête à crête, mais si le courant à travers une résistance de 1 500 Ω ne dépasse pas cette valeur, soit:
 - on doit prévoir un dispositif de déclenchement, qui satisfait aux critères de déclenchement spécifiés à la figure A.4 avec $R = 500 \Omega$; ou
 - on doit prévoir une tension de surveillance.

A.3 Method B

NOTE This method is based on USA CFR 47 ("FCC Rules") Part 68, Sub-part D, with additional requirements that apply under fault conditions.

A.3.1 Ringing signal

A.3.1.1 Frequency

The ringing signal shall use only frequencies whose fundamental component is equal to or less than 70 Hz.

A.3.1.2 Voltage

The ringing voltage shall be less than 300 V peak-to-peak and less than 200 V peak-to-earth, measured across a resistance of at least 1 M Ω .

A.3.1.3 Cadence

The ringing voltage shall be interrupted to create quiet intervals of at least 1 s duration separated by no more than 5 s. During the quiet intervals, the voltage to earth shall not exceed 56,5 V d.c.

A.3.1.4 Single fault current

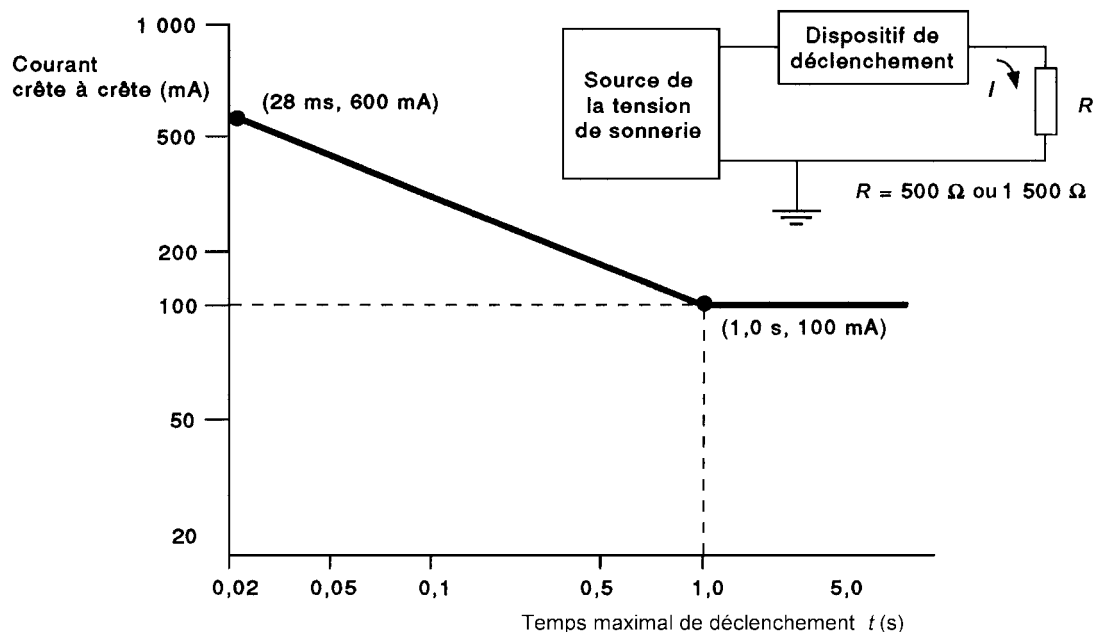
Where cadenced ringing becomes continuous as a consequence of a single fault, the current through a 5 000 Ω resistor connected between any two output conductors or between one output conductor and earth shall not exceed 56,5 mA peak-to-peak, as shown in figure A.3.

A.3.2 Tripping device and monitoring voltage

A.3.2.1 Conditions for use of a tripping device or a monitoring voltage

A ringing signal circuit shall include a tripping device as specified in A.3.2.2, or provide a monitoring voltage as specified in A.3.2.3, or both, depending on the current through a specified resistance connected between the ringing signal generator and earth, as follows:

- if the current through a 500 Ω resistor does not exceed 100 mA peak-to-peak, neither a tripping device nor a monitoring voltage is required;
- if the current through a 1 500 Ω resistor exceeds 100 mA peak-to-peak, a tripping device shall be included. If the tripping device meets the trip criteria specified in figure A.4 with $R = 500 \Omega$, no monitoring voltage is required. If, however, the tripping device only meets the trip criteria with $R = 1 500 \Omega$, a monitoring voltage shall also be provided;
- if the current through a 500 Ω resistor exceeds 100 mA peak-to-peak, but the current through a 1 500 Ω resistor does not exceed this value, either:
 - a tripping device shall be provided, meeting the trip criteria specified in figure A.4 with $R = 500 \Omega$; or
 - a monitoring voltage shall be provided.



IEC 575/2000

NOTE 1 t est mesuré depuis le moment de la connexion de la résistance R au circuit.

NOTE 2 La partie descendante de la courbe est définie comme $I = 100/\sqrt{t}$.

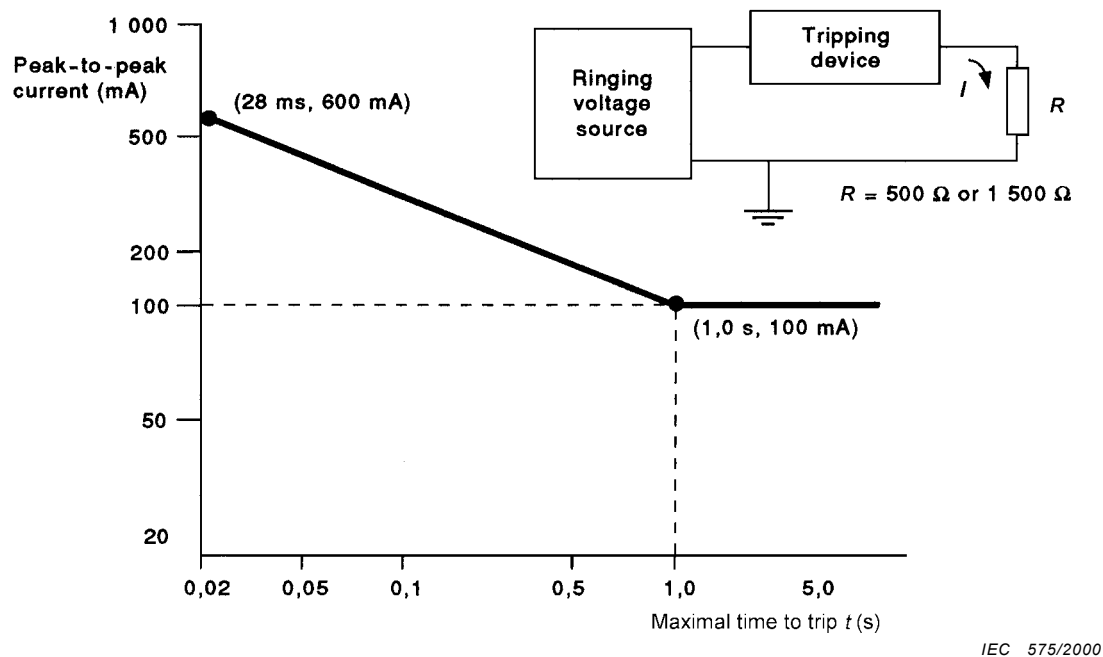
Figure A.4 – Critères de déclenchement de la tension de sonnerie

A.3.2.2 Dispositif de déclenchement

Dispositif de déclenchement sensible au courant en série dans le conducteur de sonnerie qui déclenchera la sonnerie comme spécifié à la figure A.4.

A.3.2.3 Tension de surveillance

Tension par rapport à la terre dans le conducteur de données ou de sonnerie avec une amplitude d'au moins 19 V en valeur de crête mais ne dépassant pas 56,5 V en courant continu, chaque fois que la tension de sonnerie n'est pas présente (état de repos).



NOTE 1 t is measured from the time of connection of the resistor R to the circuit.

NOTE 2 The sloping part of the curve is defined as $I = 100/\sqrt{t}$.

Figure A.4 – Ringing voltage trip criteria

A.3.2.2 Tripping device

A series current-sensitive tripping device in the ring lead which will trip ringing as specified in figure A.4.

A.3.2.3 Monitoring voltage

A voltage to earth on the tip or ring conductor with a magnitude of at least 19 V peak, but not exceeding 56,5 V d.c., whenever the ringing voltage is not present (idle state).

Annexe B (normative)

Générateur d'impulsions d'essai (voir 6.2.1)

Le circuit de la figure B.1 est utilisé pour produire des impulsions de 10/700 μs (10 μs de temps virtuel de montée, 700 μs de temps virtuel de redescende à la demi-valeur), le condensateur C_1 étant chargé au départ à une tension U_c .

Les formes des ondes d'impulsion sont dans les conditions de circuit ouvert et peuvent être différentes dans les conditions de charge.

NOTE 1 Des précautions extrêmes sont nécessaires lorsqu'on utilise ces générateurs en raison de la grande quantité d'électricité stockée dans le condensateur C_1 .

NOTE 2 Le circuit d'impulsion d'essai est celui spécifié dans la Recommandation UIT-T K.21 pour simuler les interférences dues à la foudre dans le RÉSEAU DE TÉLÉCOMMUNICATIONS.

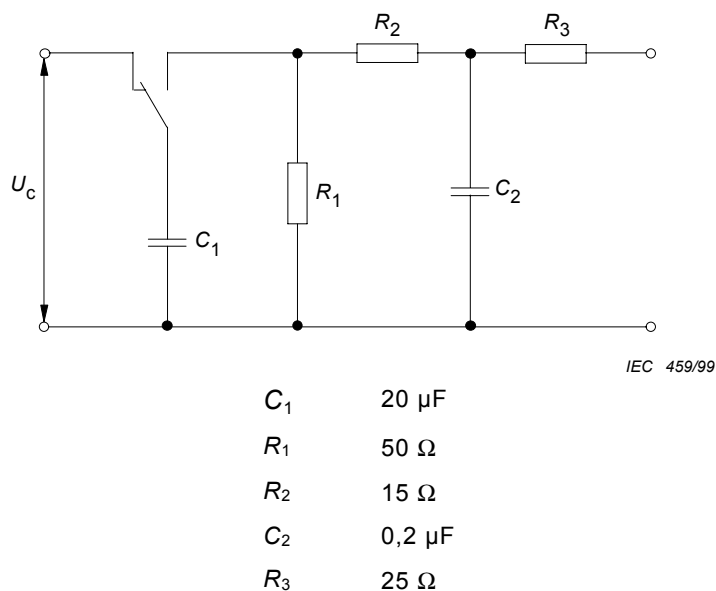


Figure B.1 – Circuit générateur d'impulsions

Annex B (normative)

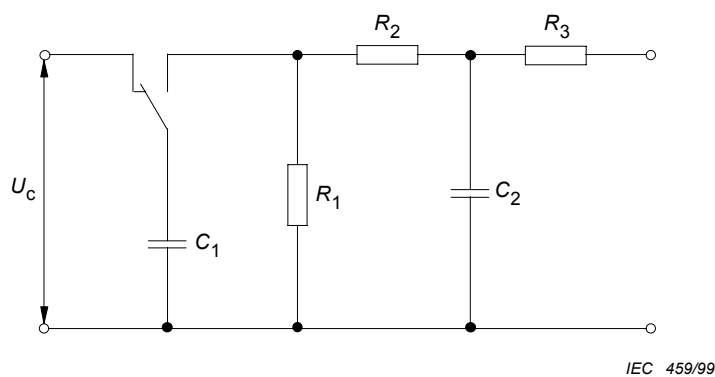
Impulse test generator (see 6.2.1)

The circuit in figure B.1 is used to generate 10/700 μs impulses (10 μs virtual front time, 700 μs virtual time to half value), the C_1 capacitor being charged initially to a voltage U_c .

The impulse wave shapes are under open-circuit conditions and can be different under load conditions.

NOTE 1 Extreme care is necessary when using these generators due to the high electric charge stored in the capacitor C_1 .

NOTE 2 The impulse test circuit for the impulse is that specified in ITU-T Recommendation K.21 to simulate lightning interference in the TELECOMMUNICATION NETWORK.



C_1	20 μF
R_1	50 Ω
R_2	15 Ω
C_2	0,2 μF
R_3	25 Ω

Figure B.1 – Impulse generating circuit

Annexe C (informative)

Procédure pour les essais d'impulsions (voir 6.2.3)

C.1 Matériel d'essai

Un générateur d'impulsions conforme à l'annexe B.

Un oscilloscope à mémoire ayant une largeur de bande de plusieurs mégahertz.

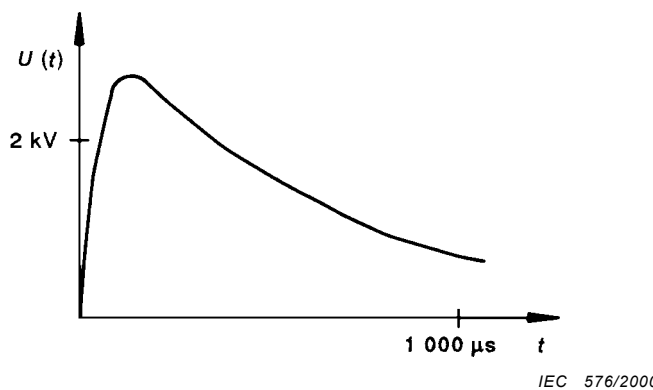
Une sonde haute tension avec des éléments de compensation.

C.2 Procédure d'essai

Appliquer le nombre prescrit d'impulsions au matériel à l'essai et mettre en mémoire les formes d'ondes.

Des exemples sont donnés en C.3 pour aider à juger si un parasurtenseur a fonctionné ou non ou s'il y a eu rupture de l'isolation.

C.3 Exemples de formes d'ondes pendant les essais d'impulsions



Les impulsions consécutives ont des formes d'ondes identiques.

Figure C.1 – Forme d'onde pour une isolation sans parasurtenseur et sans rupture d'isolation

Annex C (informative)

Procedure for impulse testing (see 6.2.3)

C.1 Test equipment

Impulse generator according to annex B.

Storage oscilloscope with a bandwidth of a few megahertz.

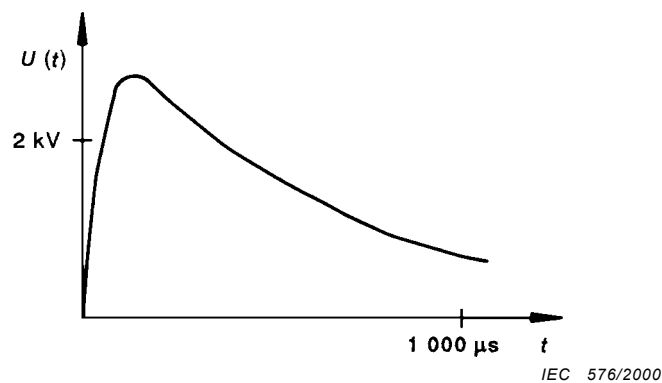
High voltage probe with compensating elements.

C.2 Test procedure

Apply the required number of impulses to the EUT and record the waveform patterns.

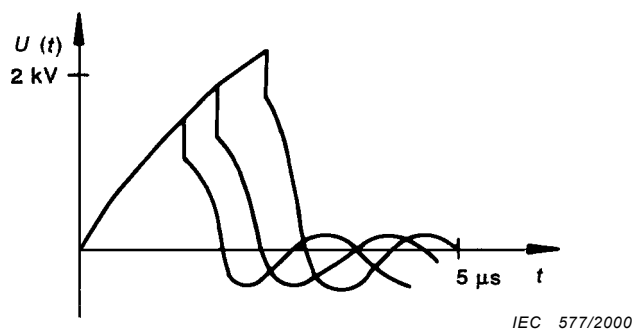
Examples are given in C.3 to assist in judging whether or not a surge suppressor has operated or insulation has broken down.

C.3 Examples of waveforms during impulse testing



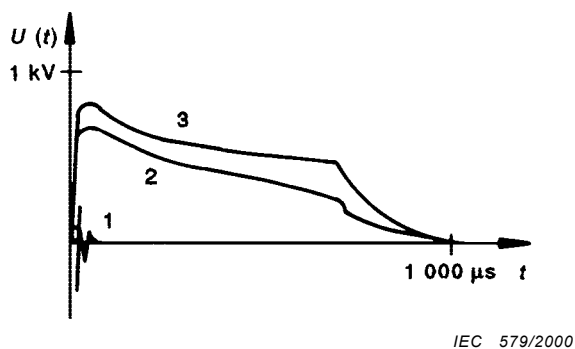
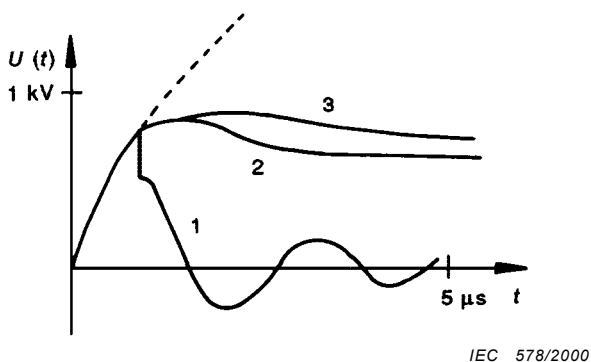
Consecutive impulses are identical in their waveforms.

Figure C.1 – Waveform on insulation without surge suppressors and no breakdown



Les impulsions consécutives n'ont pas de forme d'ondes identiques. La forme de l'impulsion change d'une impulsion à l'autre jusqu'à ce qu'un chemin résistant stable se soit établi à travers l'isolation. La rupture de l'isolation peut être facilement reconnue à la forme de la tension d'impulsion sur l'oscilloscope.

Figure C.2 – Formes d'ondes pour une isolation pendant une rupture sans parasurtenseur



Légende

- 1 Type à décharge de gaz
- 2 Type à semi-conducteur
- 3 Type à oxyde métallique

Les impulsions consécutives ont des formes d'ondes identiques.

Figure C.3 – Formes d'ondes pour une isolation avec parasurtenseurs en fonctionnement

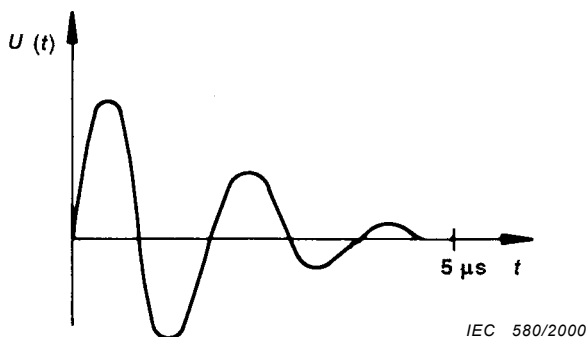
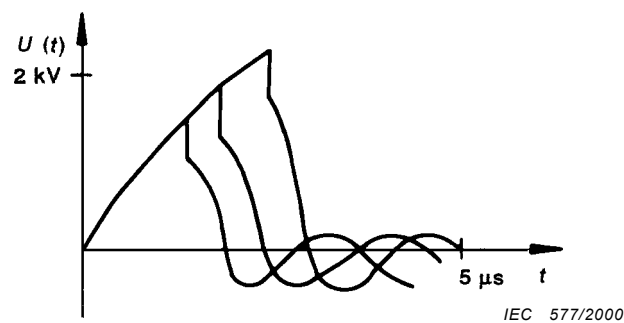
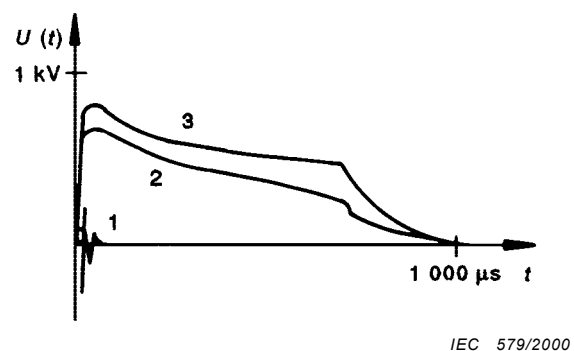
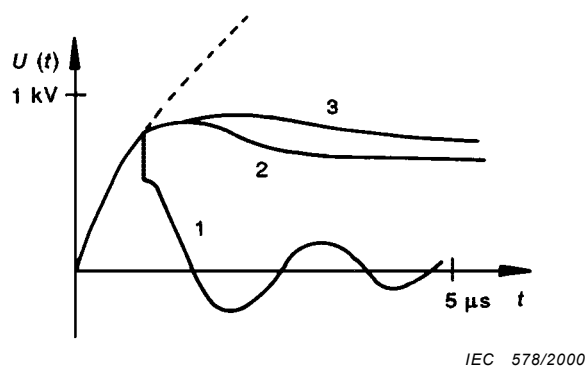


Figure C.4 – Forme d'onde pour un parasurtenseur et une isolation court-circuités



Consecutive impulses are not identical in their waveforms. The pulse shape changes from pulse to pulse until a stable resistance path through the insulation is established. Breakdown can be seen clearly on the shape of the pulse voltage oscillogram.

Figure C.2 – Waveforms on insulation during breakdown without surge suppressors



Key

- 1 Gas discharge type
- 2 Semiconductor type
- 3 Metal oxide type

Consecutive impulses are identical in their waveforms.

Figure C.3 – Waveforms on insulation with surge suppressors in operation

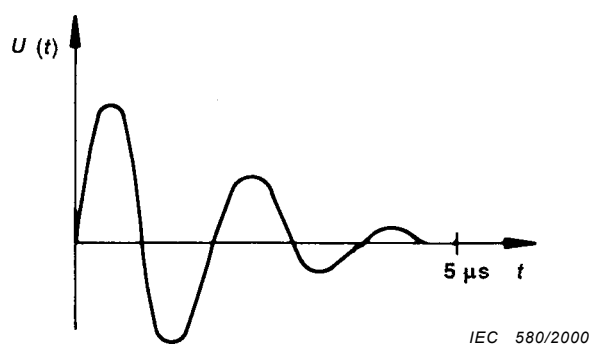


Figure C.4 – Waveform on short-circuited surge suppressor and insulation

Bibliographie

CEI 60269-2-1:1998, *Fusibles basse tension – Partie 2-1: Règles supplémentaires pour les fusibles destinés à être utilisés par des personnes habilitées (fusibles pour usages essentiellement industriels) – Sections I à V: Exemples de fusibles normalisés*

CEI 60479-1:1994, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques – Partie 1: Aspects généraux*

CEI 60664-1:1992, *Coordination de l'isolement des matériels dans les systèmes (réseaux) à basse tension – Partie 1: Principes, prescriptions et essais*

CEI 60950:1999, *Sécurité des matériels de traitement de l'information*

CEI 61201:1992, *Très basse tension (TBT) – Valeurs limites*

CFR 47, Part 68: *Code des Réglementations Fédérales (USA) – Partie 68: Connexion des équipements terminaux au réseau téléphonique (communément appelé «Règles FCC, Partie 68»)*

UIT-T Recommandation K.11:1993, *Principes de protection contre les surtensions et les surintensités*

UIT-T Recommandation K.21:1996, *Capacités de résistance des terminaux d'abonnés aux surtensions et aux surintensités*

Bibliography

IEC 60269-2-1:1998, *Low voltage fuses – Part 2-1: Supplementary requirements for fuses for use by authorized persons (fuses mainly for industrial application) – Sections I to V: Examples of types of standardized fuses*

IEC 60479-1:1994, *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects*

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60950:1999, *Safety of information technology equipment*

IEC 61201:1992, *Extra-low voltage (ELV) – Limit values*

CFR 47, Part 68: *Code of Federal Regulations (USA) Part 68: Connection of terminal equipment to the telephone network (commonly referred to as "FCC Rules, Part 68")*

ITU-T Recommendation K.11:1993, *Principles of protection against overvoltages and overcurrents*

ITU-T Recommendation K.21:1996, *Resistibility of subscriber's terminal to overvoltages and overcurrents*



Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe

1211 Genève 20

Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe

1211 GENEVA 20

Switzerland



Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent ☐
 librarian ☐
 researcher ☐
 design engineer ☐
 safety engineer ☐
 testing engineer ☐
 marketing specialist ☐
 other.....

Q3 I work for/in/as a:
(tick all that apply)

- manufacturing ☐
 consultant ☐
 government ☐
 test/certification facility ☐
 public utility ☐
 education ☐
 military ☐
 other.....

Q4 This standard will be used for:
(tick all that apply)

- general reference ☐
 product research ☐
 product design/development ☐
 specifications ☐
 tenders ☐
 quality assessment ☐
 certification ☐
 technical documentation ☐
 thesis ☐
 manufacturing ☐
 other.....

Q5 This standard meets my needs:
(tick one)

- not at all ☐
 nearly ☐
 fairly well ☐
 exactly ☐

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date ☐
 standard is incomplete ☐
 standard is too academic ☐
 standard is too superficial ☐
 title is misleading ☐
 I made the wrong choice ☐
 other

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
 (2) below average,
 (3) average,
 (4) above average,
 (5) exceptional,
 (6) not applicable

- timeliness.....
 quality of writing.....
 technical contents.....
 logic of arrangement of contents
 tables, charts, graphs, figures.....
 other

Q8 I read/use the: (tick one)

- French text only ☐
 English text only ☐
 both English and French texts ☐

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembe

1211 GENÈVE 20

Suisse



Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:
(ex. 60601-1-1)
.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat ☐
- bibliothécaire ☐
- chercheur ☐
- ingénieur concepteur ☐
- ingénieur sécurité ☐
- ingénieur d'essais ☐
- spécialiste en marketing ☐
- autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie ☐
- comme consultant ☐
- pour un gouvernement ☐
- pour un organisme d'essais/ certification ☐
- dans un service public ☐
- dans l'enseignement ☐
- comme militaire ☐
- autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence ☐
- une recherche de produit ☐
- une étude/développement de produit ☐
- des spécifications ☐
- des soumissions ☐
- une évaluation de la qualité ☐
- une certification ☐
- une documentation technique ☐
- une thèse ☐
- la fabrication ☐
- autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

- pas du tout ☐
- à peu près ☐
- assez bien ☐
- parfaitement ☐

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée ☐
- la norme est incomplète ☐
- la norme est trop théorique ☐
- la norme est trop superficielle ☐
- le titre est équivoque ☐
- je n'ai pas fait le bon choix ☐
- autre(s)

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

- publication en temps opportun
- qualité de la rédaction.....
- contenu technique
- disposition logique du contenu
- tableaux, diagrammes, graphiques, figures
- autre(s)

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français ☐
- uniquement le texte anglais ☐
- les textes anglais et français ☐

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

.....

.....

.....

.....

.....

.....



ISBN 2-8318-5236-6



ICS 33.020; 35.020
