IEC/TS 61201

Edition 2.0 2007-08

TECHNICAL SPECIFICATION

SPÉCIFICATION TECHNIQUE

BASIC SAFETY PUBLICATION

PUBLICATION FONDAMENTALE DE SÉCURITÉ

Use of conventional touch voltage limits – Application guide

Utilisation des tensions limites conventionnelles de contact – Guide d'application

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

Q

ICS 13.260; 29.020; 91.140.50

ISBN 2-8318-9291-0

CONTENTS

FOREWORD 3
INTRODUCTION 5

1 Scope 6
2 Normative references 6
3 Use of this technical specification 7
4 Conditions and values of thresholds 7
4.1 Physiological effects of body current 7
4.2 Body impedance 7
5 Voltage thresholds and limits 8
5.1 Voltage threshold as a function of contact area 8
5.2 Conventional voltage limits 11
6 Limits of applicability 14
6.1 Higher frequency alternating voltages and currents 14
6.2 Immersion 14
6.3 Medical applications 14

Annex A (informative) Voltage thresholds - charged capacitors 15
Bibliography 17

Figure 1 – Minimum touch voltage threshold corresponding to a.c. and dry conditions for current startle reaction (a), muscular reaction (b) and ventricular fibrillation (c_1) 8
Figure 2 – Minimum touch voltage threshold corresponding to a.c. and water-wet conditions for current startle reaction (a), muscular reaction (b) and ventricular fibrillation (c_1) 9
Figure 3 – Minimum touch voltage threshold corresponding to a.c. and saltwater-wet conditions for current startle reaction (a), muscular reaction (b) and ventricular fibrillation (c_1) 9
Figure 4 – Minimum touch voltage threshold corresponding to d.c. and dry conditions for current startle reaction (a), muscular reaction (b) and ventricular fibrillation (c_1) 10
Figure 5 – Minimum touch voltage threshold corresponding to d.c. and water-wet conditions for current startle reaction (a), muscular reaction (b) and ventricular fibrillation (c_1) 10
Figure 6 – Minimum touch voltage threshold corresponding to d.c. and saltwater-wet condition for current startle reaction (a), muscular reaction (b) and ventricular fibrillation (c_1) 11
Figure A.1 – Values of charged capacitances 16
Table 1 – Examples of maximum contact areas corresponding to given a.c. touch voltages 12
Table 2 – Examples of maximum contact areas corresponding to given d.c. touch voltages 13
Table A.1 – Limits for steady state voltage 15
Table A.2 – Limit values of accessible capacitances (threshold of pain) 16

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

USE OF CONVENTIONAL TOUCH VOLTAGE LIMITS – APPLICATION GUIDE

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- the subject is still under technical development or where, for any other reason, there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard.

Technical specifications are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards.

IEC/TS 61201, which is a technical specification, has been prepared by IEC technical committee 64: Electrical installations and protection against electrical shock.

This second edition cancels and replaces the first edition which was issued as a technical report in 1992. It constitutes a technical revision and now has the status of a technical specification.

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

– proposal of maximum contact areas for various conventional touch voltage limit;
– introduction of different current pathways through the human body for the selection of conventional touch voltage limit;
– introduction of conventional touch voltage limit corresponding to the startle reaction current threshold, the inability of let-go current threshold and the ventricular fibrillation current threshold;
– possibility of interpolation on contact area for other conventional touch voltage limits.

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

The text of this technical specification is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
64/1584/DTS	64/1605/RVC

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

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

- transformed into an International standard,
- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

INTRODUCTION

This technical specification replaces the first edition of IEC/TR 61201 and provides voltage limits which are intended to be used by IEC technical committees as conventional touch voltage limits with regard to protection against electric shock. Its purpose is to facilitate harmonization and consistency among different IEC publications.

The values proposed in this specification are derived from IEC/TS 60479-5. IEC 60479-5 gives the methodology used for the determination of touch voltage from the application of the Ohm's law between different current thresholds corresponding to different physiological effects and body impedances corresponding to various current paths through the human body, contact areas, skin moisture at this contact area and on the type of current. Current thresholds and body impedances are provided by IEC/TS 60479-1.

This specification discusses 50/60 Hz sinusoidal alternating voltage and pure direct voltage having no significant alternating component. Higher frequency alternating voltage is not included in this type of analysis as this would require a more complex body impedance model and would require the use of frequency factors for the current thresholds for the unwanted physiological effects. As this technical specification does not cover frequencies higher than 50/60 Hz, technical committees are requested to inform IEC/TC 64 about experience gained on this subject. Suggestions for modifications and additions to the technical specification should be submitted to IEC/TC 64.

USE OF CONVENTIONAL TOUCH VOLTAGE LIMITS – APPLICATION GUIDE

1 Scope

IEC/TS 61201, which is a technical specification, provides guidance on the use of conventional touch voltage limits with reference to thresholds given in IEC 60479-5. Consideration is given to different physiological effects, environmental conditions, contact conditions, etc.

This specification only discusses voltages for sinusoidal a.c. at 50/60 Hz and pure d.c. having no significant a.c. component.

This specification does not consider immersion of body parts or medical applications.

Touch voltage limits are for use by technical committees as guidance for the determination of their own specific limits.

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.

2 Normative references

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

IEC/TS 60479-1:2005, *Effects of current on human beings and livestock – Part 1: General aspects*

IEC/TS 60479-2:2007, *Effects of current on human beings and livestock – Part 2: Special aspects*

IEC/TR 60479-5, *Effects of current on human beings and livestock – Part 5: Touch voltage threshold values for physiological effects*

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

ISO/IEC Guide 51:1999, *Safety aspects – Guidelines for their inclusion in standards*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 19
INTRODUCTION 21

1 Domaine d'application 22
2 Références normatives 22
3 Utilisation de cette spécification technique 23
4 Conditions et valeurs de seuils 23
4.1 Effets physiologiques et courant au travers du corps humain 23
4.2 Impédance du corps humain 23
5 Seuils et limites de tension 24
5.1 Seuil de tension en fonction de la surface de contact 24
5.2 Limites conventionnelles de tension 27
6 Limites de validité 30
6.1 Tensions et courants alternatifs de fréquence plus élevée 30
6.2 Immersion 30
6.3 Applications médicales 30

Annexe A (informative) Seuils de tension – Condensateurs chargés 31
Bibliographie 33

Figure 1 – Seuil minimal de tension de contact correspondant à un courant alternatif, à des conditions sèches pour un courant de seuil de réaction (a), de réaction musculaire (b) et de fibrillation ventriculaire (c_1) 24

Figure 2 – Seuil minimal de tension de contact correspondant à un courant alternatif, à des conditions humides pour un courant de seuil de réaction (a), de réaction musculaire (b) et de fibrillation ventriculaire (c_1) 25

Figure 3 – Seuil minimal de tension de contact correspondant à un courant alternatif, à des conditions mouillées-salées pour un courant de seuil de réaction (a), de réaction musculaire (b) et de fibrillation ventriculaire (c_1) 25

Figure 4 – Seuil minimal de tension de contact correspondant à un courant continu, à des conditions sèches pour un courant de seuil de réaction (a), de réaction musculaire (b) et de fibrillation ventriculaire (c_1) 26

Figure 5 – Seuil minimal de tension de contact correspondant à un courant continu, à des conditions humides pour un courant de seuil de réaction (a), de réaction musculaire (b) et de fibrillation ventriculaire (c_1) 26

Figure 6 – Seuil minimal de tension de contact correspondant à un courant continu, à des conditions mouillées-salées pour un courant de seuil de réaction (a), de réaction musculaire (b) et de fibrillation ventriculaire (c_1) 27

Figure A.1 – Valeurs limites de condensateurs chargés 32

Tableau 1 – Exemples de surfaces de contact correspondant à des tensions de contact alternatives données 28

Tableau 2 – Exemples de surfaces de contact correspondant à des tensions de contact continues données 29

Tableau A.1 – Limites des tensions pour un état stable 31

Tableau A.2 – Valeurs limites de la capacité accessible (seuil de douleur) 32

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

UTILISATION DES TENSIONS LIMITES CONVENTIONNELLES DE CONTACT – GUIDE D'APPLICATION

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'une spécification technique

- lorsqu'en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale, ou
- lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou quand, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat.

Les spécifications techniques font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales.

La CEI/TS 61201, qui est une spécification technique, a été établie par le comité d'études 64 de la CEI: Installations électriques et protection contre les chocs électriques.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue comme rapport technique en 1992. Elle constitue une révision technique qui conduit au statut de spécification technique.

Les modifications principales par rapport à l'édition précédente sont les suivantes :

– propositions de surfaces de contact maximales pour différentes tensions limites conventionnelles de contact;
– introduction de différents cheminements de courant au travers du corps humain pour le choix de la tension limite conventionnelle de contact;
– introduction de la tension limite conventionnelle de contact correspondant au seuil de tressaillement en courant, au seuil de fortes réactions musculaires en courant et au seuil de fibrillation ventriculaire en courant;
– possibilité d'interpolation sur la surface de contact pour d'autres tensions limites conventionnelles de contact.

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

Le texte de cette spécification technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
64/1584/DTS	64/1605/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2

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

- transformée en Norme internationale,
- reconduite,
- supprimée,
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

INTRODUCTION

Cette spécification technique remplace la première édition de la CEI/TR 61201 et fournit les limites de tension destinées à être utilisées par les comités techniques de la CEI en tant que tensions limites conventionnelles de contact pour la protection contre les chocs électriques. Son but est de faciliter l'harmonisation ainsi que la cohérence des diverses publications de la CEI.

Les valeurs proposées dans cette spécification sont dérivées de la CEI/TS 60479-5. La CEI 60479-5 fournit la méthodologie utilisée pour la détermination des tensions de contact à partir de l'application de la loi d'Ohm entre les divers seuils de courant correspondant aux différents effets physiologiques et les impédances du corps humain correspondant aux divers cheminements du courant au travers du corps humain, des surfaces de contact, de l'humidité de la peau pour ce contact ainsi que du type de courant. Les seuils de courant et les impédances du corps humain sont fournis par la CEI/TS 60479-1.

Cette spécification examine la tension alternative sinusoïdale de fréquence 50/60 Hz ainsi que la tension continue pure n'ayant pas de composante alternative significative. Ce type d'analyse ne comprend pas les tensions alternatives de plus haute fréquence, étant donné que cela nécessiterait un modèle d'impédance du corps humain plus complexe ainsi que l'utilisation de facteurs de fréquence pour les seuils de courant correspondants aux effets physiologiques indésirables. Etant donné que cette spécification technique ne couvre pas les fréquences plus élevées que 50/60 Hz, il est demandé aux comités techniques d'informer le CEI/TC 64 à propos de toute expérience acquise sur ce sujet. Les propositions de modification de cette spécification technique devront être soumises au CEI/TC 64.

UTILISATION DES TENSIONS LIMITES CONVENTIONNELLES DE CONTACT – GUIDE D'APPLICATION

1 Domaine d'application

La CEI/TS 61201, qui est une spécification technique, fournit des lignes directrices pour l'utilisation des tensions limites conventionnelles de contact en se référant aux seuils fournis par la CEI 60479-5. Des considérations sont données pour différents effets physiologiques, conditions d'environnement, conditions de contact, etc.

Cette spécification examine seulement les tensions alternatives sinusoïdales à 50/60 Hz ainsi que les tensions continues pures sans composantes alternatives significatives.

Cette spécification ne considère pas l'immersion de parties du corps ainsi que les applications médicales.

Les limites de tension de contact sont à l'usage des comités techniques afin qu'ils puissent déterminer leur propres limites spécifiques.

Cette publication fondamentale de sécurité est d'abord prévue pour être utilisée par les comités techniques dans la préparation des normes en conformité avec les principes du Guide 104 et du Guide ISO/CEI 51. Il n'est pas prévu qu'elle soit utilisée par les constructeurs ou par les organismes de certification.

L'une des responsabilités d'un comité d'études consiste, le cas échéant, à utiliser les publications fondamentales de sécurité dans le cadre de l'élaboration de ses publications. Les exigences, les méthodes ou les conditions d'essai de la présente publication fondamentale de sécurité s'appliqueront seulement si elles servent spécifiquement de référence ou sont intégrées dans les publications correspondantes.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI/TS 60479-1:2005, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques – Partie 1: Aspects généraux*

CEI/TS 60479-2:2007, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques – Partie 2: Aspects particuliers*

CEI/TR 60479-5, *Effets du courant sur l'homme et les animaux domestiques – Partie 5: Valeurs des seuils de tension de contact pour les effets physiologiques*

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

ISO/CEI Guide 51:1999, *Aspects liés à la sécurité – Principes directeurs pour les inclure dans les normes*