

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Cable networks for television signals, sound signals and interactive services –
Part 11: Safety**

**Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de
radiodiffusion sonore et services interactifs –
Partie 11: Sécurité**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.060.40

ISBN 978-2-8322-3161-6

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

CONTENTS

| | |
|--|----|
| FOREWORD..... | 6 |
| INTRODUCTION..... | 8 |
| 1 Scope..... | 9 |
| 2 Normative references..... | 9 |
| 3 Terms, definitions, symbols and abbreviations..... | 10 |
| 3.1 Terms and definitions..... | 10 |
| 3.2 Symbols..... | 17 |
| 3.3 Abbreviations..... | 17 |
| 4 Fundamental requirements..... | 18 |
| 4.1 General..... | 18 |
| 4.2 Mechanical requirements..... | 19 |
| 4.3 Accessible parts..... | 19 |
| 4.4 Laser radiation..... | 19 |
| 5 Protection against environmental influences..... | 19 |
| 6 Equipotential bonding and earthing..... | 19 |
| 6.1 General requirements..... | 19 |
| 6.2 Equipotential bonding mechanisms..... | 19 |
| 6.3 Equipotential bonding in meshed systems..... | 30 |
| 6.3.1 References to other standards..... | 30 |
| 6.3.2 General on AC mains..... | 30 |
| 6.3.3 AC power distribution and connection of the protective conductor..... | 30 |
| 6.3.4 Dangers and malfunction..... | 30 |
| 6.3.5 Measures..... | 31 |
| 7 Mains-supplied equipment..... | 31 |
| 8 Remote power feeding in cable networks..... | 32 |
| 8.1 Remote power feeding..... | 32 |
| 8.1.1 Maximum allowed voltages..... | 32 |
| 8.1.2 General requirements for equipment..... | 32 |
| 8.1.3 Current-carrying capacity and dielectric strength of the components..... | 32 |
| 8.2 Remote powering from subscriber premises..... | 33 |
| 9 Protection against contact and proximity to electric power distribution systems..... | 33 |
| 9.1 General..... | 33 |
| 9.2 Overhead lines..... | 33 |
| 9.2.1 Overhead lines up to 1 000 V..... | 33 |
| 9.2.2 Overhead lines above 1 000 V..... | 34 |
| 9.3 House installations up to 1 000 V..... | 34 |
| 10 System outlets and transfer points..... | 34 |
| 10.1 General..... | 34 |
| 10.2 System outlet..... | 35 |
| 10.2.1 Types of system outlets..... | 35 |
| 10.2.2 Fully isolated system outlet..... | 35 |
| 10.2.3 Semi-isolated system outlet..... | 35 |
| 10.2.4 Non-isolated system outlet with protective element..... | 35 |
| 10.2.5 Non-isolated system outlet without protective element..... | 36 |
| 10.2.6 Fully-isolated system outlet provided by means of a FTTH system..... | 36 |

| | | |
|-----------------------|--|----|
| 10.3 | Transfer point | 36 |
| 11 | Protection against atmospheric overvoltages and elimination of potential differences | 37 |
| 11.1 | General..... | 37 |
| 11.2 | Protection of the antenna system..... | 38 |
| 11.2.1 | Selection of appropriate methods for protection of antenna systems..... | 38 |
| 11.2.2 | Building equipped with a lightning protection system (LPS) | 39 |
| 11.2.3 | Building not equipped with an LPS | 47 |
| 11.3 | Earthing and bonding of the antenna system..... | 51 |
| 11.3.1 | Internal protection system | 51 |
| 11.3.2 | Earthing conductors | 51 |
| 11.3.3 | Earth termination system..... | 54 |
| 11.4 | Overvoltage protection | 56 |
| 12 | Mechanical stability | 57 |
| 12.1 | General requirements..... | 57 |
| 12.2 | Bending moment | 58 |
| 12.3 | Wind-pressure values | 59 |
| 12.4 | Mast construction | 59 |
| 12.5 | Data to be published | 59 |
| Annex A (informative) | Earth loop impedance | 61 |
| A.1 | General..... | 61 |
| A.2 | Earthing for fault conditions | 61 |
| A.3 | Earthing to protect against hazardous touch voltage | 62 |
| A.4 | Temporary safety measures | 63 |
| Annex B (informative) | Use of shield wires to protect installations with coaxial cables..... | 64 |
| B.1 | General..... | 64 |
| B.2 | Soil quality determines shield-wiring necessity..... | 64 |
| B.3 | Protective measures against direct lightning strikes on under ground cables | 64 |
| Annex C (informative) | Differences in some countries | 67 |
| C.1 | Subclause 6.1 | 67 |
| C.1.1 | France | 67 |
| C.1.2 | Japan | 67 |
| C.2 | Subclause 6.2..... | 67 |
| C.2.1 | France | 67 |
| C.2.2 | Norway | 67 |
| C.2.3 | Japan and Poland | 67 |
| C.3 | Subclause 6.3 – Norway..... | 67 |
| C.3.1 | Justification | 67 |
| C.3.2 | Equipotential bonding mechanism for cable networks..... | 68 |
| C.3.3 | Use of galvanic isolation in a cable network with remote power-feeding..... | 73 |
| C.3.4 | Use of voltage dependent protective device in a cable network | 73 |
| C.4 | Subclause 8.1.1 – Japan | 75 |
| C.5 | Subclause 9.1 – France..... | 75 |
| C.6 | Subclause 9.2 – Japan | 75 |
| C.7 | Subclause 10.1 | 75 |
| C.7.1 | Sweden | 75 |
| C.7.2 | UK..... | 75 |
| C.8 | Subclause 10.2 – Japan | 75 |

| | | |
|--------|---|----|
| C.9 | Subclause 11.1 – Japan | 76 |
| C.10 | Subclause 11.2 | 76 |
| C.10.1 | Germany | 76 |
| C.10.2 | Japan | 76 |
| C.11 | Subclause 11.3.2 – Japan | 77 |
| C.12 | Subclause 11.3.3 – Japan | 77 |
| C.13 | Subclause 12.2 – Japan | 77 |
| C.14 | Subclause 12.3 – Finland | 78 |
| | Bibliography | 79 |
| | | |
| | Figure 1 – Example of equipotential bonding and earthing of a metal enclosure inside a non-conductive cabinet for outdoor-use | 21 |
| | Figure 2 – Example of equipotential bonding of a building installation | 22 |
| | Figure 3 – Example of equipotential bonding and indirect earthing of a metal enclosure inside a non-conductive cabinet for outdoor-use | 23 |
| | Figure 4 – Example of equipotential bonding and earthing of a building installation (underground connection) | 25 |
| | Figure 5 – Example of equipotential bonding and earthing of a building installation (above ground connection)..... | 26 |
| | Figure 6 – Example of equipotential bonding with a galvanic isolated cable entering a building (underground connection) | 27 |
| | Figure 7 – Example of maintaining equipotential bonding whilst a unit is removed | 29 |
| | Figure 8 – MDU building installed with FTTH technology..... | 36 |
| | Figure 9 – Areas of antenna-mounting in or on buildings, where earthing is not mandatory | 38 |
| | Figure 10 – Flow chart for selection of the appropriate method for protecting the antenna system against atmospheric overvoltages | 41 |
| | Figure 11 – Example of equipotential bonded headends and antennas in a protected volume of the building LPS..... | 43 |
| | Figure 12 – Example of equipotential bonded headends and antennas in a protected volume of the building LPS..... | 44 |
| | Figure 13 – Example of equipotential bonded headends and antennas in a protected volume of an external isolated ATS | 45 |
| | Figure 14 – Example of equipotential bonded antennas (not installed in a protected volume) and headend with direct connection to building LPS | 46 |
| | Figure 15 – Example of equipotential bonded headend and earthed antennas (building without LPS)..... | 49 |
| | Figure 16 – Example of bonding for antennas and headend (building without LPS and lightning risk lower than or equal to the tolerable risk) | 50 |
| | Figure 17 – Example of protecting an antenna system (not installed in a protected volume) by additional bonding conductors ($R > R_T$) | 53 |
| | Figure 18 – Examples of earthing mechanisms (minimum dimensions)..... | 56 |
| | Figure 19 – Example of an overvoltage protective device for single dwelling unit..... | 57 |
| | Figure 20 – Example of bending moment of an antenna mast..... | 58 |
| | Figure A.1 – Systematic of earth loop resistance | 62 |
| | Figure B.1 – Principle of single shield wire | 65 |
| | Figure B.2 – Principle of two shield wires | 66 |
| | Figure C.1 – IT power distribution system in Norway..... | 68 |

| | |
|---|----|
| Figure C.2 – Example of installations located farther than 20 m away from a transforming station | 69 |
| Figure C.3 – Example of installations located closer than 20m from a transforming station | 70 |
| Figure C.4 – Example of cabinets for cable network with locally fed equipment and mains placed less than 2 m apart | 71 |
| Figure C.5 – Example of cabinets for cable network with remotely fed equipment and mains placed less than 2 m apart | 71 |
| Figure C.6 – Example of cabinets for cable network with locally fed equipment and mains placed more than 2 m apart | 72 |
| Figure C.7 – Example of cabinets for cable network with remotely fed equipment and mains placed more than 2m apart | 72 |
| Figure C.8 – Example of an installation placing the amplifier in front of the galvanic isolator | 73 |
| Figure C.9 – Example of protection using a voltage depending device on network installations on poles | 74 |
| Figure C.10 – Example of the installation of a safety terminal in Japan | 76 |
| Figure C.11 – Examples of installation of a lightning protection system in Japan | 77 |
| | |
| Table 1 – Maximum allowed operation voltages and maximum recommended currents for coaxial cables in the EN 50117 series | 33 |
| Table 2 – Solutions for protection of antenna systems against atmospheric overvoltages | 39 |
| Table B.1 – Conductivity of different types of soil..... | 64 |
| Table B.2 – Protection factors (K_p) of protection measures against direct lightning strokes for buried cables..... | 65 |

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CABLE NETWORKS FOR TELEVISION SIGNALS, SOUND SIGNALS AND INTERACTIVE SERVICES –

Part 11: Safety

FOREWORD

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

International Standard IEC 60728-11 has been prepared by technical area 5: Cable networks for television signals, sound signals and interactive services, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2010. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition.

- Correction of minimum cross-section of bonding conductor in Figure 6, Figure 14 and Figure 17.
- Verbal modification of 11.3.1.2.

- Creation of new symbols for “overvoltage protective device – (OPD)” and for “coaxial overvoltage protective device – (COPD)”.
- Introduction of new OPD symbol to 3.2, Figure 3 and Figure 6.
- Introduction of new COPD symbol to 3.2 and Figure 19.
- In 3.1 replacement of terms CATV, MATV and SMATV by new terms and definitions due to changes in technology and use of cable networks.
- New Figures 18a to 18d.
- Deletion of Figure 19.
- Extension for remote feeding voltage on subscriber feeder.
- Adaption to Edition 2.0 of the IEC 62305 series.
- Deletion of informative Annex C and normative reference to the simplified software for the calculation of risk due to lightning (Annex J of IEC 62305-2:2006¹).
- New subclause 10.2.6 Fully-isolated system outlet provided by means of a FTTH system.

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

| FDIS | Report on voting |
|---------------|------------------|
| 100/2592/FDIS | 100/2636/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.

The list of all the parts of the IEC 60728 series, under the general title *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services*, can be found on the IEC website.

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 stability 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

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

The contents of the corrigendum of July 2016 have been included in this copy.

¹ IEC 62305-2:2006, *Protection against lightning – Part 2: Risk management*

INTRODUCTION

Standards and other deliverables of the IEC 60728 series deal with cable networks including equipment and associated methods of measurement for headend reception, processing and distribution of television and sound signals and for processing, interfacing and transmitting all kinds of data signals for interactive services using all applicable transmission media. These signals are typically transmitted in networks by frequency-multiplexing techniques.

This includes for instance

- regional and local broadband cable networks,
- extended satellite and terrestrial television distribution networks and systems
- individual satellite and terrestrial television receiving systems,

and all kinds of equipment, systems and installations used in such cable networks, distribution and receiving systems.

The extent of this standardization work is from the antennas and/or special signal source inputs to the headend or other interface points to the network up to the terminal input of the customer premises equipment.

The standardization work will consider coexistence with users of the RF spectrum in wired and wireless transmission systems.

The standardization of any user terminals (i.e. tuners, receivers, decoders, multimedia terminals, etc.) as well as of any coaxial, balanced and optical cables and accessories thereof is excluded.

CABLE NETWORKS FOR TELEVISION SIGNALS, SOUND SIGNALS AND INTERACTIVE SERVICES –

Part 11: Safety

1 Scope

This part of IEC 60728 deals with the safety requirements applicable to fixed sited systems and equipment. As far as applicable, it is also valid for mobile and temporarily installed systems, for example, caravans.

Additional requirements may be applied, for example, referring to

- electrical installations of buildings and overhead lines,
- other telecommunication services distribution systems,
- water distribution systems,
- gas distribution systems,
- lightning systems.

This standard is intended to provide specifically for the safety of the system, personnel working on it, subscribers and subscriber equipment. It deals only with safety aspects and is not intended to define a standard for the protection of the equipment used in the system.

2 Normative references

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

IEC 60065:2014, *Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements*

IEC 60364-1, *Low-voltage electrical installations – Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions*

IEC 60364-4-44, *Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-5-52, *Low-voltage electrical installations – Part 5-52: Selection and erection of electrical equipment – Wiring systems*

IEC 60364-5-54, *Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60728-2, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 2: Electromagnetic compatibility for equipment*

IEC 60825-1, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 60825-2, *Safety of laser products – Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCS)*

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

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

IEC 61140:2001, *Protection against electric shock – Common aspects for installation and equipment*
IEC 61140:2001/AMD1:2004

IEC 62305 (all parts), *Protection against lightning*

IEC 62305-2:2010, *Protection against lightning – Part 2: Risk management*

IEC 62305-3:2010, *Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard*

IEC 62305-4:2010, *Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures*

ISO 3864-1:2011, *Graphical symbols – Safety colours and safety signs – Part 1: Design principles for safety signs in workplaces and public areas*

EN 50117 (all parts), *Coaxial cables*

EN 50164-1, *Lightning Protection Components (LPC) – Part 1: Requirements for connection components*

EN 50164-2, *Lightning Protection Components (LPC) – Part 2: Requirements for conductors and earth electrodes*

EN 50174-2, *Information technology – Cabling installation – Part 2: Installation planning and practices inside buildings*

EN 50310, *Application of equipotential bonding and earthing in buildings with information technology equipment*

SOMMAIRE

| | |
|---|-----|
| AVANT-PROPOS..... | 84 |
| INTRODUCTION..... | 86 |
| 1 Domaine d'application..... | 87 |
| 2 Références normatives..... | 87 |
| 3 Termes, définitions, symboles et abréviations..... | 88 |
| 3.1 Termes et définitions..... | 88 |
| 3.2 Symboles..... | 96 |
| 3.3 Abréviations..... | 96 |
| 4 Exigences fondamentales..... | 97 |
| 4.1 Généralités..... | 97 |
| 4.2 Exigences mécaniques..... | 97 |
| 4.3 Parties accessibles..... | 97 |
| 4.4 Rayonnement laser..... | 97 |
| 5 Protection contre les effets d'environnement..... | 97 |
| 6 Liaison équipotentielle et mise à la terre..... | 98 |
| 6.1 Exigences générales..... | 98 |
| 6.2 Mécanismes de liaison équipotentielle..... | 98 |
| 6.3 Liaison équipotentielle dans les réseaux maillés..... | 108 |
| 6.3.1 Références à d'autres normes..... | 108 |
| 6.3.2 Généralités sur le réseau en courant alternatif..... | 108 |
| 6.3.3 Alimentation en courant alternatif et connexion du conducteur de protection..... | 108 |
| 6.3.4 Dangers et dysfonctionnement..... | 108 |
| 6.3.5 Mesures..... | 109 |
| 7 Appareils alimentés par le réseau..... | 109 |
| 8 Téléalimentation dans les réseaux de distribution par câbles..... | 110 |
| 8.1 Téléalimentation..... | 110 |
| 8.1.1 Tensions maximales autorisées..... | 110 |
| 8.1.2 Exigences générales pour les appareils..... | 110 |
| 8.1.3 Courant admissible et tenue diélectrique des composants..... | 110 |
| 8.2 Téléalimentation à partir des locaux de l'abonné..... | 111 |
| 9 Protection contre les contacts et la proximité de réseaux de distribution électrique..... | 111 |
| 9.1 Généralités..... | 111 |
| 9.2 Lignes aériennes..... | 112 |
| 9.2.1 Lignes aériennes jusqu'à 1 000 V..... | 112 |
| 9.2.2 Lignes aériennes au-dessus de 1 000 V..... | 112 |
| 9.3 Installations domestiques jusqu'à 1 000 V..... | 112 |
| 10 Prises d'abonné et points d'interface..... | 112 |
| 10.1 Généralités..... | 112 |
| 10.2 Prise d'abonné..... | 113 |
| 10.2.1 Types de prises d'abonné..... | 113 |
| 10.2.2 Prise d'abonné entièrement isolée..... | 113 |
| 10.2.3 Prise d'abonné semi-isolée..... | 113 |
| 10.2.4 Prise d'abonné non isolée avec élément de protection..... | 114 |
| 10.2.5 Prise d'abonné non isolée sans élément de protection..... | 114 |

| | | |
|------------------------|---|-----|
| 10.2.6 | Prise d'abonné entièrement isolée fournie au moyen d'un système FTTH | 114 |
| 10.3 | Point d'interface | 115 |
| 11 | Protection contre les surtensions atmosphériques et élimination des différences potentielles..... | 115 |
| 11.1 | Généralités | 115 |
| 11.2 | Protection d'un système d'antennes..... | 117 |
| 11.2.1 | Sélection des méthodes appropriées de protection des systèmes d'antennes..... | 117 |
| 11.2.2 | Bâtiment équipé d'un système de protection contre la foudre (SPF) | 118 |
| 11.2.3 | Bâtiment non équipé d'un SPF | 126 |
| 11.3 | Mise à la terre et liaison équipotentielle du système d'antennes | 131 |
| 11.3.1 | Système de protection interne | 131 |
| 11.3.2 | Conducteurs de terre | 131 |
| 11.3.3 | Système de prise de terre | 134 |
| 11.4 | Protection contre les surtensions..... | 136 |
| 12 | Stabilité mécanique | 137 |
| 12.1 | Exigences générales | 137 |
| 12.2 | Moment de pliage..... | 138 |
| 12.3 | Valeurs de la pression du vent..... | 140 |
| 12.4 | Construction du mât | 140 |
| 12.5 | Publication des caractéristiques | 140 |
| Annexe A (informative) | Impédance de la boucle de terre | 142 |
| A.1 | Généralités | 142 |
| A.2 | Mise à la terre pour conditions de défaut | 142 |
| A.3 | Mise à la terre pour protéger contre une tension de contact dangereuse..... | 143 |
| A.4 | Mesures de sécurité temporaires | 144 |
| Annexe B (informative) | Utilisation de câbles de garde pour protéger les installations avec des câbles coaxiaux | 146 |
| B.1 | Généralités | 146 |
| B.2 | La qualité du sol détermine la nécessité d'un câblage de garde..... | 146 |
| B.3 | Mesures de protection contre les coups de foudre directs sur les câbles souterrains..... | 147 |
| Annexe C (informative) | Différences dans certains pays..... | 149 |
| C.1 | Paragraphe 6.1 | 149 |
| C.1.1 | France | 149 |
| C.1.2 | Japon | 149 |
| C.2 | Paragraphe 6.2 | 149 |
| C.2.1 | France | 149 |
| C.2.2 | Norvège..... | 149 |
| C.2.3 | Japon et Pologne | 149 |
| C.3 | Paragraphe 6.3 – Norvège..... | 150 |
| C.3.1 | Justification | 150 |
| C.3.2 | Mécanisme de liaison équipotentielle pour les réseaux de distribution par câbles..... | 150 |
| C.3.3 | Utilisation d'une isolation galvanique dans un réseau de distribution par câbles avec une tension de téléalimentation | 156 |
| C.3.4 | Utilisation d'un dispositif de protection en fonction de la tension dans un réseau de distribution par câbles | 157 |
| C.4 | Paragraphe 8.1.1 – Japon | 159 |

| | | |
|--------|---------------------------------|-----|
| C.5 | Paragraphe 9.1 – France..... | 159 |
| C.6 | Paragraphe 9.2 – Japon..... | 159 |
| C.7 | Paragraphe 10.1..... | 159 |
| C.7.1 | Suède..... | 159 |
| C.7.2 | Royaume-Uni..... | 159 |
| C.8 | Paragraphe 10.2 – Japon..... | 159 |
| C.9 | Paragraphe 11.1 – Japon..... | 160 |
| C.10 | Paragraphe 11.2..... | 160 |
| C.10.1 | Allemagne..... | 160 |
| C.10.2 | Japon..... | 160 |
| C.11 | Paragraphe 11.3.2 – Japon..... | 161 |
| C.12 | Paragraphe 11.3.3 – Japon..... | 161 |
| C.13 | Paragraphe 12.2 – Japon..... | 162 |
| C.14 | Paragraphe 12.3 – Finlande..... | 162 |
| | Bibliographie..... | 163 |

| | | |
|-----------|--|-----|
| Figure 1 | – Exemple de liaison équipotentielle et de mise à la terre d'une enveloppe métallique à l'intérieur d'une armoire non conductrice pour un usage extérieur..... | 99 |
| Figure 2 | – Exemple de liaison équipotentielle d'une installation dans un bâtiment..... | 100 |
| Figure 3 | – Exemple de liaison équipotentielle et de mise à la terre d'une enveloppe métallique à l'intérieur d'une armoire non conductrice pour un usage extérieur..... | 101 |
| Figure 4 | – Exemple de liaison équipotentielle et de mise à la terre d'une installation dans un bâtiment (connexion souterraine)..... | 103 |
| Figure 5 | – Exemple de liaison équipotentielle et de mise à la terre d'une installation dans un bâtiment (connexion au-dessus du sol)..... | 104 |
| Figure 6 | – Exemple de liaison équipotentielle dans le cas d'une arrivée de réseau avec isolation galvanique (arrivée du réseau sous la terre)..... | 105 |
| Figure 7 | – Exemple de maintien de la liaison équipotentielle lors de la suppression d'un composant..... | 107 |
| Figure 8 | – Bâtiment MDU installé avec technologie FTTH..... | 115 |
| Figure 9 | – Zones de montage d'antennes à l'intérieur ou sur des bâtiments, où la mise à la terre n'est pas obligatoire..... | 117 |
| Figure 10 | – Organigramme pour le choix de la méthode appropriée pour protéger le système d'antennes contre les surtensions atmosphériques..... | 120 |
| Figure 11 | – Exemple de têtes de réseau et d'antenne à liaison équipotentielle dans un volume protégé du SPF du bâtiment..... | 122 |
| Figure 12 | – Exemple de têtes de réseau et d'antenne à liaison équipotentielle dans un volume protégé du SPF du bâtiment..... | 123 |
| Figure 13 | – Exemple de têtes de réseau et d'antennes à liaison équipotentielle dans un volume protégé d'un ATS isolé externe..... | 125 |
| Figure 14 | – Exemple d'antennes à liaison équipotentielle (non installées dans un volume protégé) et de têtes de réseau avec connexion directe au SPF du bâtiment..... | 126 |
| Figure 15 | – Exemple de tête de réseau liée équipotentielle et d'antennes reliées à la terre (bâtiment sans SPF)..... | 129 |
| Figure 16 | – Exemple de liaison pour les antennes et la tête de réseau (bâtiment sans SPF et risque de coup de foudre inférieur ou égal au risque tolérable)..... | 130 |
| Figure 17 | – Exemple de protection d'un système d'antenne (non installé dans un volume protégé) par des conducteurs de liaison supplémentaires ($R > R_T$)..... | 134 |
| Figure 18 | – Exemples de mécanismes de mise à la terre (dimensions minimales)..... | 136 |

| | |
|---|-----|
| Figure 19 – Exemple d'un dispositif de protection contre les surtensions pour unité résidentielle unique..... | 137 |
| Figure 20 – Exemple de moment de pliage d'un mât d'antenne | 139 |
| Figure A.1 – Systématique de la résistance de la boucle de terre..... | 143 |
| Figure B.1 – Principe d'un câble de garde unique | 148 |
| Figure B.2 – Principe de deux câbles de garde..... | 148 |
| Figure C.1 – Réseau d'alimentation pour matériel informatique utilisé en Norvège | 150 |
| Figure C.2 – Exemple d'installations situées à une distance supérieure à 20 m d'un poste de transformation | 151 |
| Figure C.3 – Exemple d'installations situées à une distance inférieure à 20 m d'un poste de transformation | 152 |
| Figure C.4 – Exemple d'armoires pour réseau de distribution par câbles avec appareils alimentés localement et réseau placés à une distance inférieure à 2 m | 153 |
| Figure C.5 – Exemple d'armoires pour réseau de distribution par câbles avec appareils téléalimentés et réseau placés à une distance inférieure à 2 m..... | 154 |
| Figure C.6 – Exemple d'armoires pour réseau de distribution par câbles avec appareils alimentés localement et réseau placés à une distance supérieure à 2 m | 155 |
| Figure C.7 – Exemple d'armoires pour réseau de distribution par câbles avec appareils téléalimentés et réseau placés à une distance supérieure à 2 m | 156 |
| Figure C.8 – Exemple d'une installation où l'amplificateur est placé devant l'isolation galvanique..... | 157 |
| Figure C.9 – Exemple de protection à l'aide d'un dispositif dépendant de la tension sur les installations de réseau sur poteaux..... | 158 |
| Figure C.10 – Exemple d'installation d'un dispositif de sécurité au Japon..... | 160 |
| Figure C.11 – Exemples d'installation d'un système de protection contre la foudre au Japon | 161 |
| | |
| Tableau 1 – Tensions de fonctionnement maximales autorisées et courants maximaux recommandés pour les câbles coaxiaux dans la série EN 50117 | 111 |
| Tableau 2 – Solutions pour la protection des systèmes d'antennes contre les surtensions atmosphériques..... | 118 |
| Tableau B.1 – Conductivité de différents types de sols | 146 |
| Tableau B.2 – Facteurs de protection (K_p) des mesures de protection contre les impacts de foudre directs pour les câbles enterrés | 147 |

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE DISTRIBUTION PAR CÂBLES POUR SIGNAUX DE TÉLÉVISION, SIGNAUX DE RADIODIFFUSION SONORE ET SERVICES INTERACTIFS –

Partie 11: Sécurité

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60728-11 a été établie par le Domaine Technique 5: Réseaux câblés pour les signaux de télévision, signaux sonores et services interactifs, du comité d'études 100 de l'IEC: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2010. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente.

- Correction de la section minimale du conducteur de liaison dans la Figure 6, la Figure 14 et la Figure 17.

- Modification verbale de 11.3.1.2.
- Création de nouveaux symboles pour "dispositif de protection contre les surtensions – (OPD)" et "dispositif de protection contre les surtensions coaxial – (COPD)".
- Introduction du nouveau symbole OPD dans 3.2, la Figure 3 et la Figure 6.
- Introduction du nouveau symbole COPD dans 3.2 et la Figure 19.
- Dans 3.1, remplacement des termes CATV, MATV et SMATV par de nouveaux termes et définitions en raison des modifications de technologie et de l'utilisation de réseaux de distribution par câbles.
- Nouvelles Figures 18a à 18d.
- Suppression de la Figure 19.
- Extension pour tension de téléalimentation sur la ligne de raccordement.
- Adaptation du document complet selon l'édition 2.0 de la série IEC 62305.
- Suppression de l'Annexe informative C et de la référence normative au logiciel simplifié pour le calcul du risque lié à la foudre (Annexe J de l'IEC 62305-2:2006¹).
- Nouveau paragraphe 10.2.6 Prise d'abonné entièrement isolée fournie au moyen d'un système FTTH.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS | Rapport de vote |
|---------------|-----------------|
| 100/2592/FDIS | 100/2636/RVD |

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

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

La liste de toutes les parties de la série IEC 60728, publiées sous le titre général *Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

Le contenu du corrigendum de juillet 2016 a été pris en considération dans cet exemplaire.

¹ IEC 62305-2:2006, *Protection contre la foudre – Partie 2: Evaluation des risques*

INTRODUCTION

Les normes et autres documents à produire de la série IEC 60728 traitent des réseaux de distribution par câbles, y compris les équipements et méthodes associées de mesure pour la réception en tête de réseau, le traitement et la distribution des signaux de télévision et des signaux de radiodiffusion sonore, et pour le traitement, l'interfaçage et la transmission de toutes sortes de signaux de données pour les services interactifs, utilisant tout support de transmission applicable. Ces signaux sont généralement transmis dans des réseaux par des techniques de multiplexage fréquentiel.

Cela comprend par exemple

- les réseaux régionaux et locaux de distribution par câbles à large bande,
- les réseaux et systèmes étendus de distribution de télévision terrestre et par satellite,
- les systèmes de réception individuels de télévision terrestre et par satellite,

et tous types d'équipements, de systèmes et d'installations utilisés dans de tels réseaux de distribution par câbles, systèmes de distribution et systèmes de réception.

Ce travail de normalisation va des antennes et/ou des entrées pour source de signal particulière en tête de réseau ou encore d'autres points d'interface d'accès au réseau jusqu'à l'entrée du terminal de l'équipement de l'abonné.

Le travail de normalisation prend en compte la coexistence des utilisateurs du spectre RF (radiofréquence – *Radio Frequency*) dans les systèmes de transmission filaires et sans fil.

La normalisation des terminaux (c'est-à-dire, syntoniseurs, récepteurs, décodeurs, terminaux multimédias, etc.) et des câbles coaxiaux, à paires symétriques et optiques et leurs accessoires, en est exclue.

RÉSEAUX DE DISTRIBUTION PAR CÂBLES POUR SIGNAUX DE TÉLÉVISION, SIGNAUX DE RADIODIFFUSION SONORE ET SERVICES INTERACTIFS –

Partie 11: Sécurité

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60728 traite des exigences de sécurité applicables aux systèmes et aux équipements fixes. Elle couvre également les systèmes mobiles et provisoires, caravanes par exemple, pour les exigences qui leur sont applicables.

Des exigences supplémentaires peuvent s'appliquer, par exemple, concernant:

- les installations électriques des immeubles et les lignes aériennes;
- les autres réseaux de distribution de services de télécommunication;
- les réseaux de distribution d'eau;
- les réseaux de distribution de gaz;
- les installations de protection contre la foudre.

La présente Norme est destinée spécifiquement à couvrir la sécurité du système, du personnel travaillant sur le système, de l'abonné et des équipements de l'abonné. Elle traite uniquement des aspects de sécurité et non de la protection des appareils utilisés dans le système.

2 Références normatives

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

IEC 60065:2014, *Appareils audio, vidéo et appareils électroniques analogues – Exigences de sécurité*

IEC 60364-1, *Installations électriques à basse tension – Partie 1: Principes fondamentaux, détermination des caractéristiques générales, définitions*

IEC 60364-4-44, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques*

IEC 60364-5-52, *Installations électriques à basse tension – Partie 5-52: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Canalisations*

IEC 60364-5-54, *Installations électriques à basse tension – Partie 5-54: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Installations de mise à la terre et conducteurs de protection*

IEC 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

IEC 60728-2:2010, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 2: Electromagnetic compatibility for equipment* (disponible en anglais seulement)

IEC 60825-1, *Sécurité des appareils à laser – Partie 1: Classification des matériels et exigences*

IEC 60825-2, *Sécurité des appareils à laser – Partie 2: Sécurité des systèmes de télécommunication par fibres optiques (STFO)*

IEC 60950-1:2005, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

IEC 60990, *Méthodes de mesure du courant de contact et du courant dans le conducteur de protection*

IEC 61140:2001, *Protection contre les chocs électriques – Aspects communs aux installations et aux matériels*
IEC 61140:2001/AMD1:2004

IEC 62305 (toutes les parties), *Protection contre la foudre*

IEC 62305-2:2010, *Protection contre la foudre – Partie 2: Évaluation des risques*

IEC 62305-3:2010, *Protection contre la foudre – Partie 3: Dommages physiques sur les structures et risques humains*

IEC 62305-4:2010, *Protection contre la foudre – Partie 4: Réseau de puissance et de communication dans les structures*

ISO 3864-1:2002, *Symboles graphiques – Couleurs de sécurité et signaux de sécurité – Partie 1: Principes de conception pour les signaux de sécurité sur les lieux de travail et dans les lieux publics*

EN 50117 (toutes les parties), *Câbles coaxiaux*

EN 50164-1, *Composants de protection contre la foudre (CPF) – Partie 1: Prescriptions pour les composants de connexion*

EN 50164-2, *Composants de protection contre la foudre (CPF) – Partie 2: Caractéristiques des conducteurs et des électrodes de terre*

EN 50174-2, *Technologies de l'information – Installation de câblages – Partie 2: Planification et pratiques d'installation à l'intérieur des bâtiments*

EN 50310, *Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipement de technologie de l'information*