



IEC 60728-1-2

Edition 2.0 2014-03

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Cable networks for television signals, sound signals and interactive services –
Part 1-2: Performance requirements for signals delivered at the system outlet in
operation**

**Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de
radiodiffusion sonore et services interactifs –
Partie 1-2: Exigences de performance relatives aux signaux délivrés à la prise
terminale en fonctionnement**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 33.120.10; 33.160; 35.110

ISBN 978-2-8322-1436-7

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

CONTENTS

FOREWORD.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms, definitions, symbols and abbreviations.....	10
3.1 Terms and definitions.....	10
3.2 Abbreviations.....	17
4 Methods of measurement	18
5 Subjective quality of television pictures in relation to the main impairments of the analogue composite television signal.....	19
5.1 Subjective quality scale.....	19
5.2 Subjective quality and objective parameters.....	20
6 Summation of the impairments	23
6.1 Impairments to be summed	23
6.2 Summation laws.....	23
6.2.1 General	23
6.2.2 Voltage addition.....	23
6.2.3 Power addition.....	24
6.3 Examples.....	24
7 Performance requirements in operation	24
7.1 General.....	24
7.2 Impedance	25
7.3 Performance requirements at the terminal input	25
7.3.1 Definition	25
7.3.2 Signal level.....	25
7.3.3 Other parameters	25
7.4 Performance requirements at system outlets.....	25
7.4.1 Minimum and maximum carrier levels	25
7.4.2 Mutual isolation between system outlets	26
7.4.3 Isolation between individual outlets in one household	26
7.4.4 Isolation between forward and return path	26
7.4.5 Long-term frequency stability of distributed carrier signals at any system outlet.....	26
7.4.6 Carrier level differences at system outlet	26
7.4.7 Frequency response within a television channel	26
7.4.8 Random noise at system outlet.....	26
7.4.9 Interference to television channels.....	29
Annex A (normative) RF carrier to noise ratio	31
A.1 AM-VSB modulated signals.....	31
A.1.1 General	31
A.1.2 Definition	31
A.1.3 TV receiver IF filtering process	31
A.1.4 Equivalent noise bandwidth	31
A.1.5 AM demodulation process.....	32
A.2 FM modulated signals	33

Annex B (informative) Examples of summation of impairments.....	34
B.1 Voltage addition	34
B.2 Power addition	34
Bibliography.....	36
Figure 1 – CATV/MATV/SMATV cable network – Performance requirements	7
Figure 2 – Examples of location of HNI for various home network types.....	14
Figure 3 – Signal to echo ratio (dB) versus echo delay (μ s)	22
Figure A.1 – Example of a TV receiver IF filter (systems B and G)	31
Figure A.2 – Example of a demodulated TV signal (systems B and G)	32
Table 1 – Methods of measurement of IEC 60728-1 applicable in operation.....	19
Table 2 – Impairment units versus subjective quality.....	20
Table 3 – Impairment grade versus un-weighted white noise	21
Table 4 – Impairment grade versus differential gain	21
Table 5 – Impairment grade versus differential phase	21
Table 6 – Impairment grade versus short time linear distortion ($2T$ pulse).....	21
Table 7 – Impairment grade versus chrominance-luminance gain inequality.....	21
Table 8 – Impairment grade versus chrominance-luminance delay inequality	22
Table 9 – Impairment grade versus echo rating (1 μ s echo delay).....	22
Table 10 – Correction factors to be applied for delays different from 1 μ s	22
Table 11 – Carrier-to-noise ratios at system outlet (analogue television) in operation	27
Table 12 – RF signal-to-noise ratios at system outlet (digital television) in operation	27
Table 13 – Carrier-to-noise ratios at system outlet (sound radio) in operation	29
Table B.1 – Examples of voltage addition	34
Table B.2 – Examples of power addition	35

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CABLE NETWORKS FOR TELEVISION SIGNALS,
SOUND SIGNALS AND INTERACTIVE SERVICES –****Part 1-2: Performance requirements for signals
delivered at the system outlet in operation**

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 60728-1-2 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 second edition cancels and replaces the first edition published in 2009, and constitutes a technical revision.

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

- update of performance requirements in Clause 7 to include those for DVB-T2 signals.

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 60728-1:2014.

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

FDIS	Report on voting
100/2246/FDIS	100/2282/RVD

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

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

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

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.

INTRODUCTION

Standards and 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 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.

The reception of television signals inside a building requires an outdoor antenna and a distribution network to convey the signal to the TV receivers. In a building divided into apartment blocks, the signals received by the antennas are distributed by the MATV/SMATV cable network up to the home network interface (HNI). The television signals are then distributed (inside the home) by home networks (HN) of various types up to the system outlet or terminal input. The cable network can support two way operation, from the system outlet (or terminal input) towards the headend.

The home network can use coaxial cables, balanced pair cables, fibre optic cables (glass or plastic) and also wireless links inside a room (or a small number of adjacent rooms) to replace wired cords.

IEC 60728-1-2 (this standard) deals with the requirements to be fulfilled at the system outlet or terminal input, when the CATV/MATV/SMATV system is in operation.

These performance requirements for signals at the system outlet or terminal input in operation are derived from considerations of the characteristics of the received signals at the input of the headend (see Clause 6 of IEC 60728-1:2014) and the summation of the impairments produced by the headend, the CATV/MATV/SMATV network and the home network, when the requirements given in IEC 60728-1:2014 and IEC 60728-1-1 are fulfilled.

This standard gives the guidelines for calculation of the operational characteristics at system outlet, taking into account the performance requirements of the CATV/MATV/SMATV network, of the home networks and of the received signals, given in the International Standards IEC 60728-1:2014 and 60728-1-1.

Figure 1 shows the main sections of a general CATV/MATV/SMATV system, indicating the parts of the IEC 60728-1 series where the relevant performance requirements are indicated.

- The requirements for the signals received at the headend are given in Clause 6 of IEC 60728-1:2014.
- The requirements for the CATV/MATV/SMATV cable network, assuming an unimpaired input signal at the input of the headend, up to the system outlet are given in IEC 60728-1:2014, Clause 5.
- The requirements for the CATV/MATV/SMATV cable network up to the home network interface (HNI) are given in IEC 60728-1:2014, Clause 7, assuming an unimpaired input signal at the input of the headend.
- The specific requirements from HNI to the system outlet or terminal input are given in IEC 60728-1-1:2014, Clause 5, assuming an unimpaired input signal at the HNI.
- The requirements at the system outlet in operation are given in Clause 7 of this standard.

The expression in operation means that the received signals, with their impairments, are applied to the headend input of the CATV/MATV/SMATV cable network. The requirements at the system outlet in operation are derived, therefore, by summing the impairments of the various cascaded parts of the system and of the input signal.

When a change of signal format from analogue to analogue (e.g. from FM to AM-VSB) or from digital to digital (e.g. from QPSK to QAM) or from digital to analogue (e.g. from DVB-S/S2 to AM-VSB or DVB-T to AM-VSB) is made at the headend, the summation of the impairments that produce a relaxation of requirements at system outlet does not apply. Such a case will be the equivalence of unimpaired signals applied at the headend input. Therefore, the requirements at system outlet given in IEC 60728-1:2014 apply.

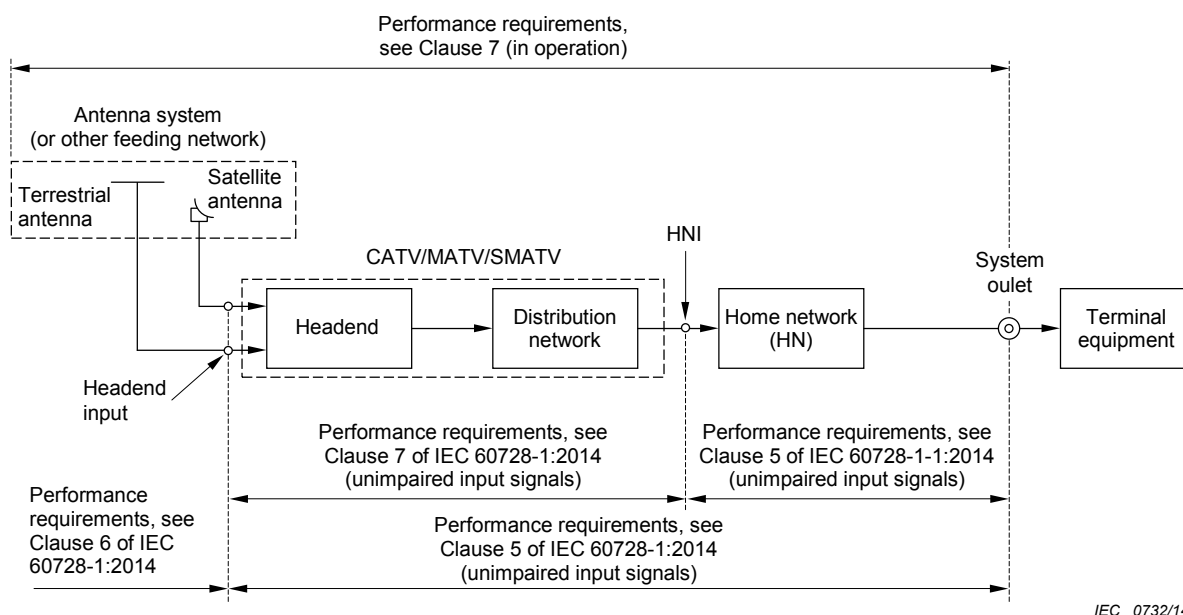


Diagram of the main sections of a CATV/MATV/SMATV cable network and the relevant parts of the IEC 60728-1 series where the requirements are indicated.

Figure 1 – CATV/MATV/SMATV cable network – Performance requirements

This standard also provides references for the basic methods of measurement of the operational characteristics of the downstream cable network in order to assess its performance.

All requirements refer to the performance limits to be achieved in operation at any system outlet when terminated in a resistance equal to the nominal load impedance of the system,

unless otherwise specified. Where system outlets are not used, the above applies to the terminal input.

If the home network is subdivided into a number of parts, using different transmission media (e.g. coaxial cabling, balanced cabling, optical cabling, wireless links) the accumulation of degradations should not exceed the figures given below.

NOTE Performance requirements of return paths as well as special methods of measurement for the use of the return paths in cable networks are described in IEC 60728-10.

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

Part 1-2: Performance requirements for signals delivered at the system outlet in operation

1 Scope

This part of IEC 60728 provides the minimum performance requirements to be fulfilled in operation at the system outlet or terminal input and describes the summation criteria for the impairments present in the received signals and those produced by the CATV/MATV/SMATV cable network, including individual receiving systems.

In a building divided into apartment blocks, the signals received by the antennas are distributed by the MATV/SMATV cable network up to the home network interface (HNI). The television signals are then distributed (inside the home) by home networks (HN) of various types up to the system outlet or terminal input. The cable network can support two way operation, from the system outlet (or terminal input) towards the headend.

The home network can use coaxial cables, balanced pair cables, fibre optic cables (glass or plastic) and also wireless links inside a room (or a small number of adjacent rooms) to replace wired cords.

This part of IEC 60728 is applicable to cable networks intended for television signals, sound signals and interactive services operating between about 5 MHz and 3 000 MHz. The frequency range is extended to 6 000 MHz for home distribution techniques that replace wired cords with a wireless two way communication inside a room (or a small number of adjacent rooms) that uses the 5 GHz to 6 GHz frequency band.

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 60050-705, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 705: Radio wave propagation*

IEC 60050-712, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 712: Antennas*

IEC 60050-725, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 725: Space radiocommunications*

IEC 60728-1:2014, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 1: System performance of forward paths*

IEC 60728-1-1:2014, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 1-1: RF cabling for two way home networks*

IEC 60728-3:2010, *Cable networks for television signals sound signals and interactive services – Part 3: Active wideband equipment for cable networks*

IEC 60966-2-4, *Radio frequency and coaxial cable assemblies – Part 2-4: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers – Frequency range 0 MHz to 3 000 MHz, IEC 61169-2 connectors*

IEC 60966-2-5, *Radio frequency and coaxial cable assemblies – Part 2-5: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers – Frequency range 0 MHz to 1 000 MHz, IEC 61169-2 connectors*

IEC 60966-2-6, *Radio frequency and coaxial cable assemblies – Part 2-6: Detail specification for cable assemblies for radio and TV receivers – Frequency range 0 MHz to 3 000 MHz, IEC 61169-24 connectors*

ITU-R Recommendation BT.500, *Methodology for the subjective assessment of the quality of television pictures*

ITU-R Recommendation BT.654, *Subjective quality of television pictures in relation to the main impairments of the analogue composite television signal*

ITU-R Recommendation BT.655, *Radio-frequency protection ratios for AM vestigial sideband terrestrial television systems interfered with by unwanted analogue vision signals and their associated sound signals*

ITU-T Recommendation J.61, *Transmission performance of television circuits designed for use in international connections*

ITU-T Recommendation J.63, *Insertion of test signals in the field-blanking interval of monochrome and colour television signals*

ETSI EN 300 421, *Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for 11/12 GHz satellite services*

ETSI EN 300 429, *Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for cable systems*

ETSI EN 300 473, *Digital Video Broadcasting (DVB); Satellite Master Antenna Television (SMATV) distribution systems*

ETSI EN 300 744, *Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television*

ETSI EN 302 307, *Digital Video Broadcasting (DVB); Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications*

ETSI EN 302 755, *Digital Video Broadcasting (DVB) – Frame structure, channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	40
INTRODUCTION	42
1 Domaine d'application	45
2 Références normatives	45
3 Termes, définitions, symboles et abréviations	47
3.1 Termes et définitions	47
3.2 Abréviations	55
4 Méthodes de mesure	56
5 Qualité subjective des images de télévision en rapport avec les principales dégradations du signal de télévision analogique composite	57
5.1 Echelle de qualité subjective	57
5.2 Qualité subjective et paramètres objectifs	58
6 Addition des dégradations	60
6.1 Dégradations à additionner	60
6.2 Lois d'addition des dégradations	61
6.2.1 Généralités	61
6.2.2 Addition en tension	61
6.2.3 Addition en puissance	62
6.3 Exemples	62
7 Exigences de qualité en fonctionnement	62
7.1 Généralités	62
7.2 Impédance	63
7.3 Exigences de qualité à la borne d'entrée du terminal	63
7.3.1 Définition	63
7.3.2 Niveau du signal	63
7.3.3 Autres paramètres	63
7.4 Exigences de qualité à la prise d'abonné	64
7.4.1 Niveaux minimal et maximal des porteuses	64
7.4.2 Isolement mutuel entre prises d'abonné	64
7.4.3 Isolement entre sorties individuelles dans un même logement	64
7.4.4 Isolement entre la voie directe et la voie de retour	64
7.4.5 Stabilité de fréquence à long terme des signaux distribués de porteuse à une prise d'abonné	64
7.4.6 Différences de niveau de porteuse à la prise d'abonné	64
7.4.7 Réponse en fréquence dans un canal de télévision	64
7.4.8 Bruit aléatoire à la prise d'abonné	65
7.4.9 Brouillage des canaux de télévision	68
Annexe A (normative) Rapport porteuse RF sur bruit	70
A.1 Signaux modulés en AM-VSB	70
A.1.1 Généralités	70
A.1.2 Définition	70
A.1.3 Processus de filtrage FI du récepteur de télévision	70
A.1.4 Largeur de bande équivalente de bruit	70
A.1.5 Démodulation d'amplitude AM	71
A.2 Signaux modulés en fréquence (FM)	72

Annexe B (informative) Exemples d'addition des dégradations.....	73
B.1 Addition en tension	73
B.2 Addition en puissance	73
Bibliographie.....	75
Figure 1 – Réseau de distribution par câbles CATV/MATV/SMATV – Exigences de qualité	43
Figure 2 – Exemples d'emplacement de la HNI pour différents types de réseaux domestiques	51
Figure 3 – Rapport signal/écho (dB) en fonction du retard de l'écho (μ s)	60
Figure A.1 – Exemple de filtre FI d'un récepteur de télévision (systèmes B et G)	70
Figure A.2 – Exemple de signal de télévision démodulé (systèmes B et G)	71
Tableau 1 – Méthodes de mesure de la CEI 60728-1 applicables en fonctionnement.....	57
Tableau 2 – Unités de dégradation et qualité subjective.....	57
Tableau 3 – Niveaux de dégradation en fonction du bruit blanc non pondéré	58
Tableau 4 – Niveau de dégradation en fonction du gain différentiel.....	59
Tableau 5 – Niveau de dégradation en fonction de la phase différentielle	59
Tableau 6 – Niveau de dégradation en fonction de la distorsion linéaire à court terme (impulsion 2T).....	59
Tableau 7 – Niveau de dégradation en fonction de l'inégalité de gain chrominance-luminance	59
Tableau 8 – Niveau de dégradation en fonction de l'inégalité du retard chrominance-luminance	59
Tableau 9 – Niveau de dégradation en fonction du taux d'écho (retard de l'écho de 1 μ s).....	60
Tableau 10 – Facteurs de correction à appliquer pour des retards différents de 1 μ s	60
Tableau 11 – Rapports porteuse sur bruit à la prise d'abonné (télévision analogique) en fonctionnement	65
Tableau 12 – Rapports signal RF/bruit à la prise d'abonné (télévision numérique) en fonctionnement	66
Tableau 13 – Rapports porteuse sur bruit à la prise d'abonné (radio) en fonctionnement	67
Tableau B.1 – Exemples d'addition en tension	73
Tableau B.2 – Exemples d'addition en puissance.....	74

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 1-2: Exigences de performance relatives aux signaux délivrés à la prise terminale en fonctionnement

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 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 la CEI. La CEI 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 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 brevet. La CEI 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 CEI 60728-1-2 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 la CEI: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2009, dont elle constitue une révision technique.

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

mise à jour des exigences de qualité de l'Article 7 afin d'inclure les exigences pour les signaux DVB-T2.

Cette Norme internationale doit être utilisée conjointement avec la CEI 60728-1:2014.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
100/2246/FDIS	100/2282/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 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 la CEI.

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 la CEI 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.

INTRODUCTION

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

Cela comprend par exemple

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

et tous types de matériels, systèmes et installations utilisés dans de tels réseaux de distribution par câbles, systèmes de distribution et 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 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.

La réception de signaux de télévision à l'intérieur d'un bâtiment nécessite une antenne extérieure et un réseau de distribution pour acheminer le signal aux récepteurs de télévision. Dans un immeuble divisé en appartements, les signaux reçus par les antennes sont distribués par le réseau de distribution par câbles MATV/SMATV jusqu'à l'interface du réseau domestique (HNI). Les signaux de télévision sont ensuite distribués (à l'intérieur du logement) par des réseaux domestiques (HN) de types différents, jusqu'à la prise d'abonné ou à la borne d'entrée du terminal. Le réseau de distribution par câbles peut fonctionner en bidirectionnel entre la prise d'abonné (ou la borne d'entrée du terminal) et la tête de réseau.

Le réseau domestique peut employer des câbles coaxiaux, des câbles à paires symétriques, des câbles à fibres optiques (en verre ou en plastique) et encore des liaisons sans fil à l'intérieur d'une pièce (ou d'un nombre restreint de pièces adjacentes) en remplacement des cordons filaires.

CEI 60728-1-2 (la présente norme) traite des exigences à satisfaire à la prise d'abonné ou à la borne d'entrée du terminal, lorsque le système CATV/MATV/SMATV est en fonctionnement.

Ces exigences de qualité en fonctionnement pour les signaux à la prise d'abonné ou à la borne d'entrée du terminal sont déduites des caractéristiques des signaux reçus à l'entrée de la tête de réseau (voir l'Article 6 de la CEI 60728-1:2014) et de l'addition des dégradations produites par la tête de réseau, par le réseau CATV/MATV/SMATV et par le réseau domestique, lorsque sont satisfaites les exigences mentionnées dans la CEI 60728-1:2014 et dans la CEI 60728-1-1.

La présente norme fournit des instructions pour le calcul des caractéristiques de fonctionnement à la prise d'abonné, qui tiennent compte des exigences de qualité du réseau CATV/MATV/SMATV, des réseaux domestiques et des signaux reçus, données dans les Normes Internationales CEI 60728-1:2014 et CEI 60728-1-1.

La Figure 1 présente les principaux éléments d'un système général de CATV/MATV/SMATV, et les parties des documents de la série CEI 60728-1 où les exigences de qualité sont indiquées.

- Pour les signaux reçus à la tête de réseau, les exigences sont données à l'Article 6 de la CEI 60728-1:2014.
- Pour le réseau de distribution par câbles CATV/MATV/SMATV, sous l'hypothèse d'un signal d'entrée non dégradé à l'entrée de la tête de réseau à la prise d'abonné, les exigences sont données à l'Article 5 de la CEI 60728-1:2014.
- Pour le réseau de distribution par câbles CATV/MATV/SMATV à l'interface du réseau domestique (HNI), les exigences sont données à l'Article 7 de la CEI 60728-1:2014, sous l'hypothèse d'un signal d'entrée non dégradé à l'entrée de la tête de réseau.
- Les exigences spécifiques de la HNI jusqu'à la prise d'abonné ou à la borne d'entrée du terminal sont données à l'Article 5 de la CEI 60728-1-1:2014, sous l'hypothèse d'un signal d'entrée non dégradé à l'entrée de la HNI.
- Les exigences à la prise d'abonné en fonctionnement sont données à l'Article 7 de la présente Norme.

L'expression en fonctionnement signifie que les signaux reçus, avec leurs dégradations, sont appliqués à l'entrée de la tête de réseau du réseau de distribution par câbles CATV/MATV/SMATV. Les exigences à la prise d'abonné en fonctionnement sont donc déduites par addition des dégradations des diverses parties du système mises en cascade avec celles du signal à l'entrée du réseau.

Lorsqu'un changement de format de signal d'analogique en analogique (par exemple, de FM en AM-VSB), ou de numérique en numérique (par exemple, de QPSK en MAQ (ou QAM) ou de numérique en analogique (par exemple, de DVB-S/S2 en AM-VSB ou de DVB-T en AM-VSB) est effectué à la tête de réseau, l'addition des dégradations produisant une diminution des exigences de qualité à la prise d'abonné ne s'applique pas. Un tel cas serait équivalent à l'application de signaux non dégradés à l'entrée de la tête de réseau. En conséquence s'appliquent les exigences à la prise d'abonné données dans la CEI 60728-1:2014.

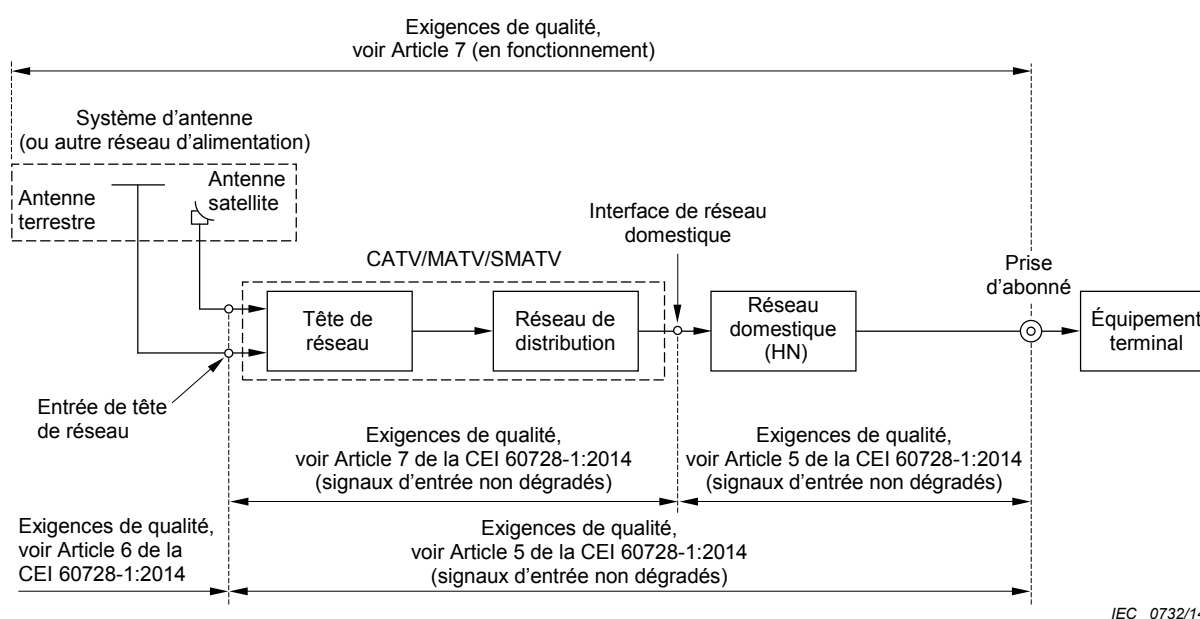


Schéma des parties principales d'un réseau de distribution par câbles CATV/MATV/SMATV et des parties correspondantes de la série CEI 60728-1 où les exigences sont indiquées.

Figure 1 – Réseau de distribution par câbles CATV/MATV/SMATV – Exigences de qualité

La présente Norme fournit également des références aux méthodes de base utilisées pour la mesure des caractéristiques de fonctionnement du réseau de distribution par câbles en aval afin d'évaluer les performances de ce dernier.

Toutes les exigences font référence aux limites de qualité à obtenir en fonctionnement sur toute prise d'abonné lorsque sa terminaison correspond à une résistance égale à l'impédance de charge nominale du système, sauf spécification contraire. Dans le cas où des prises d'abonné ne sont pas utilisées, les exigences mentionnées ci-dessus s'appliquent à la borne d'entrée du terminal.

Si le réseau domestique est divisé en plusieurs parties utilisant différents moyens de transmission (par exemple, câblage coaxial, câblage symétrique, câblage optique, liaisons sans fil), il convient que l'accumulation des dégradations ne dépasse pas les chiffres donnés ci-dessous.

NOTE Les exigences de performance des voies de retour ainsi que des méthodes spéciales de mesure relatives à l'utilisation des voies de retour dans les réseaux de distribution par câbles sont décrites dans la CEI 60728-10.

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

Partie 1-2: Exigences de performance relatives aux signaux délivrés à la prise terminale en fonctionnement

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60728 décrit les exigences minimales de qualité en fonctionnement des signaux à la prise d'abonné ou à la borne d'entrée du terminal et décrit les critères d'addition des dégradations, celles présentes dans les signaux reçus, et celles produites par le réseau de distribution par câbles CATV/MATV/SMATV, ceci comprenant les systèmes de réception individuels.

Dans un immeuble divisé en appartements, les signaux reçus par les antennes sont distribués par le réseau de distribution par câbles MATV/SMATV jusqu'à l'interface du réseau domestique (HNI). Les signaux de télévision sont ensuite distribués (à l'intérieur du logement) par des réseaux domestiques (HN) de types différents, jusqu'à la prise d'abonné ou à la borne d'entrée du terminal. Le réseau de distribution par câbles peut fonctionner en bidirectionnel entre la prise d'abonné (ou la borne d'entrée du terminal) et la tête de réseau.

Le réseau domestique peut employer des câbles coaxiaux, des câbles à paires symétriques, des câbles à fibres optiques (en verre ou en plastique) et encore des liaisons sans fil à l'intérieur d'une pièce (ou d'un nombre restreint de pièces adjacentes) en remplacement des cordons filaires.

La présente partie de la CEI 60728 s'applique aux réseaux de distribution par câbles pour les signaux de télévision, de radiodiffusion sonore et des services interactifs fonctionnant entre environ 5 MHz et 3 000 MHz. La bande de fréquences est étendue à 6 000 MHz pour les techniques de distribution domestique où des cordons filaires sont remplacés par une communication bidirectionnelle sans fil à l'intérieur d'une pièce (ou d'un nombre restreint de pièces adjacentes) utilisant la bande de fréquences de 5 GHz à 6 GHz.

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).

CEI 60050-705, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 705: Propagation des ondes radioélectriques*

CEI 60050-712, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 712: Antennes*

CEI 60050-725, *Vocabulaire Electrotechnique International – Chapitre 725: Radiocommunications spatiales*

CEI 60728-1:2014, *Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs – Partie 1: Performance des systèmes de voie directe*

CEI 60728-1-1:2014, *Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs – Partie 1-1: Câblage RF pour réseaux domestiques bidirectionnels*

CEI 60728-3:2010, *Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs – Partie 3: Matériel actif à large bande pour réseaux de distribution par câbles*

CEI 60966-2-4, *Ensembles de cordons coaxiaux et de cordons pour fréquences radioélectriques – Partie 2-4: Spécification particulière relative aux cordons pour récepteurs radio ou TV – Plage de fréquences de 0 MHz à 3 000 MHz, connecteurs CEI 61169-2*

CEI 60966-2-5, *Ensemble de cordons coaxiaux et de cordons pour fréquences radioélectriques – Partie 2-5: Spécification particulière pour cordons de connexion de récepteurs TV ou radio – Bande de fréquences de 0 à 1 000 MHz, connecteurs CEI 61169-2*

CEI 60966-2-6, *Ensemble de cordons coaxiaux et de cordons pour fréquences radioélectriques – Partie 2-6: Spécification particulière pour cordons de connexion de récepteurs radio ou TV – Bande de fréquences de 0 à 3 000 MHz, connecteurs CEI 61169-24*

Recommandation UIT-R BT.500, *Méthodologie d'évaluation subjective de la qualité des images de télévision*

Recommandation UIT-R BT.654, *Qualité subjective des images de télévision en relation avec les principales dégradations du signal de télévision composite analogique*

Recommandation UIT-R BT.655, *Rapports de protection radiofréquence pour les systèmes de télévision de Terre à modulation d'amplitude à bande latérale résiduelle brouillés par des signaux image analogiques et leurs signaux son associés*

Recommandation UIT-T J.61, *Transmission télévisuelles et sonores – Qualité de transmission des circuits de télévision destinés à être utilisés dans les communications internationales*

Recommandation UIT-T J.63, *Insertion de signaux d'essai dans l'intervalle de suppression de trame de signaux de télévision monochrome et de télévision en couleur*

ETSI EN 300 421, *Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for 11/12 GHz satellite services*

ETSI EN 300 429, *Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for cable systems*

ETSI EN 300 473, *Digital Video Broadcasting (DVB); Satellite Master Antenna Television (SMATV) distribution systems*

ETSI EN 300 744, *Digital Video Broadcasting (DVB); Framing structure, channel coding and modulation for digital terrestrial television*

ETSI EN 302 307, *Digital Video Broadcasting (DVB); Second generation framing structure, channel coding and modulation systems for Broadcasting, Interactive Services, News Gathering and other broadband satellite applications*

ETSI EN 302 755, *Digital Video Broadcasting (DVB) – Frame structure, channel coding and modulation for a second generation digital terrestrial television broadcasting system (DVB-T2)*