

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Cable networks for television signals, sound signals and interactive services –
Part 101-2: Performance requirements for signals delivered at the system outlet
in operation with all-digital channels load**

**Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de
radiodiffusion sonore et services interactifs –
Partie 101-2: Exigences de performance relatives aux signaux délivrés à la prise
d'abonné en fonctionnement sous une charge de porteuses exclusivement
numériques**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2023 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

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

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Cable networks for television signals, sound signals and interactive services –
Part 101-2: Performance requirements for signals delivered at the system outlet
in operation with all-digital channels load**

**Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de
radiodiffusion sonore et services interactifs –
Partie 101-2: Exigences de performance relatives aux signaux délivrés à la prise
d'abonné en fonctionnement sous une charge de porteuses exclusivement
numériques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.040.20, 33.160.01

ISBN 978-2-8322-7111-7

**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.....	7
2 Normative references	8
3 Terms, definitions, symbols and abbreviated terms.....	9
3.1 Terms and definitions.....	9
3.2 Abbreviated terms.....	17
4 Methods of measurement	18
5 Summation of the impairments	18
5.1 Impairments to be summed	18
5.2 Summation laws.....	18
5.2.1 General	18
5.2.2 Voltage addition.....	18
5.2.3 Power addition.....	19
5.3 Examples.....	19
6 Performance requirements in operation	20
6.1 General.....	20
6.2 Impedance	20
6.3 Performance requirements at the terminal input.....	20
6.3.1 Definition	20
6.3.2 Signal level.....	20
6.3.3 Other parameters	21
6.4 Performance requirements at system outlets.....	21
6.4.1 Minimum and maximum signal levels	21
6.4.2 Mutual isolation between system outlets	21
6.4.3 Isolation between individual outlets in one household	21
6.4.4 Isolation between forward and return path	21
6.4.5 Long-term frequency stability of distributed signals at any system outlet.....	21
6.4.6 RF signal level differences at system outlet	21
6.4.7 Frequency response within a television channel	21
6.4.8 Random noise at system outlet.....	21
6.4.9 Interference to television channels.....	24
6.5 Additional performance requirements	25
6.5.1 DVB (PSK, QAM, OFDM) performance	25
6.5.2 DAB performance	25
Annex A (informative) Examples of summation of impairments.....	26
A.1 Voltage addition	26
A.2 Power addition	26
Bibliography.....	28
Figure 1 – CATV/MATV/SMATV cable network – Performance requirements	8
Figure 2 – Examples of location of HNI for various home network types.....	13

Table 1 – RF signal-to-intermodulation and noise ratios at system outlet in operation	22
Table 2 – Signal-to-intermodulation and noise ratios at system outlet (sound radio) in operation	24
Table 3 – Modulation error ratio (MER) of DVB signals in operation	25
Table A.1 – Examples of voltage addition	26
Table A.2 – Examples of power addition	27

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60728-101-2:2023

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CABLE NETWORKS FOR TELEVISION SIGNALS,
SOUND SIGNALS AND INTERACTIVE SERVICES –****Part 101-2: Performance requirements for signals delivered at
the system outlet in operation with all-digital channels load**

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.

IEC 60728-101-2 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. It is an International Standard.

This International Standard is to be used in conjunction with IEC 60728-101:2016.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
100/3903/FDIS	100/3944/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all 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.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60728-101-2:2023

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.

This part of IEC 60728 deals with the requirements that are 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 IEC 60728-101:2016, Clause 6) 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 60728-101 and IEC 60728-101-1 are fulfilled.

This document 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 IEC 60728-101 and IEC 60728-101-1.

This document considers digital signals only and is based on IEC 60728-101 dealing with system performance of forward paths loaded with digital channels only. For performance requirements for analogue signals delivered at the system outlet in operation, refer to IEC 60728-1-2.

Although the upper frequency range of terrestrial broadcast signals depends on the allocation frequency plan of each region (e.g. in Europe it is 694 MHz, the 700 MHz and 800 MHz bands being assigned to telecommunication services), the upper frequency range into the cable networks can be maintained at 862 MHz in order to maximise the number of channels distributed in the cable networks, assuming that sufficient immunity (screening efficiency) to signals radiated in the 700 MHz and 800 MHz bands is provided.

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

Part 101-2: Performance requirements for signals delivered at the system outlet in operation with all-digital channels load

1 Scope

This part of IEC 60728-101 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.

NOTE 1 When a change of signal format is made at the headend, the summation of the impairments does not apply (see also Clause 6).

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.

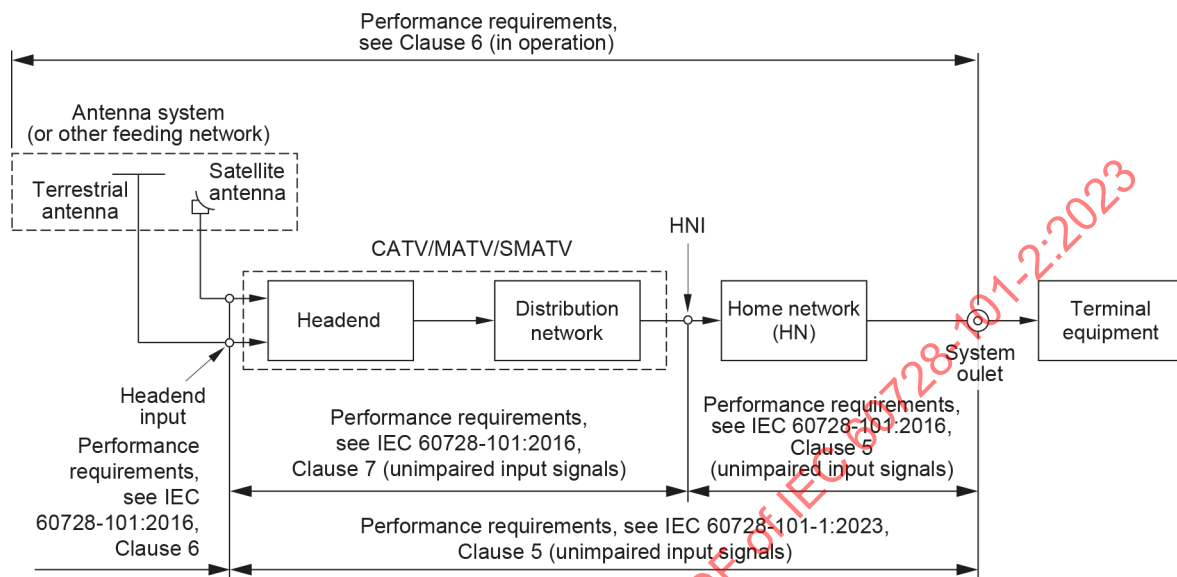
This part of IEC 60728 is limited to downstream TV broadcast signals received from antennas and is applicable to cable networks intended for television signals, sound signals and interactive services operating between about 5 MHz and 3 300 MHz. The frequency range is extended to 6 000 MHz for home distribution 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.

Figure 1 shows the main sections of a general CATV/MATV/SMATV system, indicating the parts of the IEC 60728-101 series documents where the relevant performance requirements are indicated.

- The requirements for the signals received at the headend are given in IEC 60728-101:2016, Clause 6.
- 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 60728-101:2016, Clause 5.
- The requirements for the CATV/MATV/SMATV cable network up to the home network interface (HNI) are given in IEC 60728-101:2016, 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 60728-101-1:2023, Clause 5, assuming an unimpaired input signal at the HNI.
- The requirements at the system outlet in operation are given in Clause 6 of this document.

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 digital to digital (e.g. from QPSK to QAM) (e.g. as in ETSI EN 300 473) or from digital to analogue (e.g. from DVB-S/S2 to AM-VSB or DVB-T/T2 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 apply.



IEC

Diagram of the main sections of a CATV/MATV/SMATV cable network and the relevant parts of the IEC 60728-101 series where the requirements are indicated.

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

This document 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.

The present document also provides limits for the accumulation of degradations 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).

NOTE 2 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.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 60728-101:2016, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 101: System performance of forward paths loaded with digital channels only*

IEC 60728-101-1:2023, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 101-1: RF cabling for two-way home networks with all-digital channels load*

IEC 60728-3:2017, *Cable networks for television signals sound signals and interactive services – Part 3: Active wideband equipment for coaxial 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*

3 Terms, definitions, symbols and abbreviated terms

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

ISO and IEC maintain terminology databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>

3.1.1

active home network

home network that uses active equipment (for example, amplifiers) in addition to passive equipment such as splitters, taps, system outlets, cables and connectors up to the coaxial RF interface (input and/or output) of the terminal equipment for distributing and combining RF signals

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.2]

3.1.2

antenna

part of a radio transmitting or receiving system which is designed to provide the required coupling between a transmitter or a receiver and the medium in which the radio wave propagates

Note 1 to entry: In practice, the terminals of the antenna or the points to be considered as the interface between the antenna and the transmitter or receiver are specified.

Note 2 to entry: If the transmitter or receiver is connected to its antenna by a feeder line, the antenna is considered to be a transducer between the guided radio waves of the feeder line and the radiated waves in space.

Note 3 to entry: See also IEC 60728-1:2014, 3.1.3, IEC 60728-1-1:2014, 3.1.2 and IEC 60728-1-2:2014, 3.1.2.

[SOURCE: IEC 60050-712:1992, 712-01-01, modified – The deprecated term "aerial" has been deleted, in Note 1 to entry "should be specified" has been replaced by "are specified", Note 2 to entry has been clarified and a Note 3 to entry giving additional references has been added.]

3.1.3**attenuation**

ratio of the input power to the output power of equipment or a system

Note 1 to entry: The ratio is expressed in decibels.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.5]

3.1.4**balun**

device for transforming an unbalanced voltage to a balanced voltage or vice-versa

Note 1 to entry: The term is derived from "balanced to unbalanced transformer".

[SOURCE: IEC 60728-101-1:2023, 3.1.4]

3.1.5**bit error ratio****BER**

ratio between erroneous bits and the total number of transmitted bits

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.9]

3.1.6**CATV network**

regional and local broadband cable networks designed to provide sound and television signals as well as signals for interactive services to a regional or local area

Note 1 to entry: Originally defined as Community Antenna Television network.

[SOURCE: IEC 60728-1-1:2014, 3.1.9]

3.1.7**decibel ratio**

ten times the logarithm to the base 10 of the ratio of two quantities of power P_1 and P_2 , that is

$$10 \lg \frac{P_1}{P_2} \quad \text{in dB}$$

Note 1 to entry: This ratio may also be expressed in terms of voltages, on the condition that impedance of U_1 and U_2 is the same (e.g. 75 Ω).

$$20 \lg \frac{U_1}{U_2} \quad \text{in dB}$$

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.24, modified – Note 1 to entry clarified.]

3.1.8**distribution amplifier**

amplifier designed to feed one or more branch feeders or spur feeders

Note 1 to entry: This is a general term embracing branch amplifiers and spur amplifiers.

3.1.9**dwelling unit****DU**

home or office where television and sound signals are distributed and where there is access to interactive services

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.31]

3.1.10**extended satellite television distribution network or system**

distribution network or system designed to provide sound and television signals received by satellite receiving antenna to households in one or more buildings

Note 1 to entry: This kind of network or system can be combined with terrestrial antennas for the additional reception of TV and/or radio signals via terrestrial networks.

Note 2 to entry: This kind of network or system can also carry control signals for satellite switched systems or other signals for special transmission systems (e.g. MoCA or Wi-Fi) in the return path direction.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.35]

3.1.11**extended terrestrial television distribution network or system**

distribution network or system designed to provide sound and television signals received by terrestrial receiving antenna to households in one or more buildings

Note 1 to entry: This kind of network or system can be combined with a satellite antenna for the additional reception of TV and/or radio signals via satellite networks.

Note 2 to entry: This kind of network or system can also carry other signals for special transmission systems (e.g. MoCA or Wi-Fi) in the return path direction.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.36]

3.1.12**feeder**

transmission path forming part of a cable network

Note 1 to entry: Such a path can consist of a metallic cable, optical fibre, waveguide, or any combination of them.

Note 2 to entry: By extension, the term is also applied to paths containing one or more radio links.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.38]

3.1.13**gain**

ratio of the output power to the input power of any equipment or system

Note 1 to entry: Gain is expressed in decibels.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.42]

3.1.14**headend**

equipment which is connected between receiving antennas or other signal sources and the remainder of the cable networks, to process the signals to be distributed

Note 1 to entry: The headend can, for example, comprise antenna amplifiers, frequency converters, combiners, separators and generators.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.43]

3.1.15

headend input

interface of the headend where the signals received by antennas or individual feeder lines are applied for signal processing

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.45]

3.1.16

home network

HN

RF cable network inside a single dwelling (one-family house or one unit of a multi-dwelling building) in the SOHO (Small Offices Home Offices) environments or in the rooms of hotels, hospitals

Note 1 to entry: The preferred topology of this network is a star.

Note 2 to entry: This network carries television signals, sound signals and interactive services up to the coaxial RF interface (input and/or output) of the terminal equipment. It can comprise active equipment, passive equipment, cables and connectors.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.48]

3.1.17

home network interface

HNI

interface for access to the network for transmission of television signal, sound signals and interactive services inside a home (single dwelling)

Note 1 to entry: It is the first accessible point after the entrance of the network into an individual home (see Figure 2).

Note 2 to entry: In some cases, the home network interface can coincide with the system outlet. In this case, the performance requirements for a system outlet apply.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60728-101-2:2023

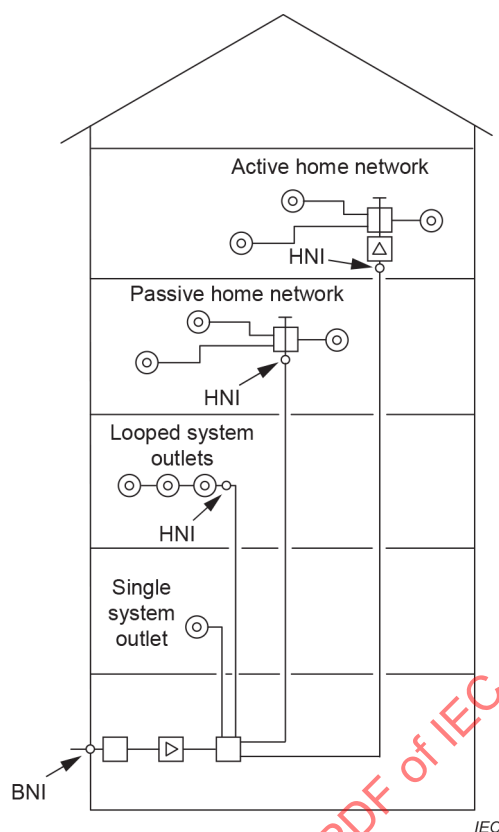


Figure 2 – Examples of location of HNI for various home network types

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.49, modified – Notes to entry and Figure 2 added.]

3.1.18

individual satellite television receiving system

system designed to provide sound and television signals received from satellite(s) to an individual household

Note 1 to entry: This kind of system could also carry control signals for satellite switched systems or other signals for special transmission systems (e.g. MoCA or Wi-Fi) in the return path direction.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.51]

3.1.19

individual terrestrial television receiving system

system designed to provide sound and television signals received via terrestrial broadcast networks to an individual household

Note 1 to entry: This kind of system could also carry other signals for special transmission systems (e.g. MoCA or Wi-Fi) in the return path direction.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.52]

3.1.20

intermodulation

process whereby non-linearity of equipment in a system produces output signals (called intermodulation products) at frequencies which are linear combinations of those of the input signals

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.53]

3.1.21

isolation

attenuation between two output, tap or interface ports of any equipment or system

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.54]

3.1.22

level

<power> decibel ratio of any power P_1 to the standard reference power P_0 , that is

$$10 \lg \frac{P_1}{P_0} \quad \text{in dB}$$

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.55.1, modified – Notes 1 and 2 to entry have been deleted.]

3.1.23

level

<voltage> decibel ratio of any voltage U_1 to the standard reference voltage U_0 , that is

$$20 \lg \frac{U_1}{U_0} \quad \text{in dB}$$

Note 1 to entry: This may be expressed in decibels (relative to 1 μV in 75 Ω) or more simply in dB(μV) if there is no risk of ambiguity.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.55.2, modified – Note 1 to entry has been deleted.]

3.1.24

local broadband cable network

network designed to provide sound and television signals as well as signals for interactive services to a local area (e.g. one town or one village)

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.56]

3.1.25

MATV network

extended terrestrial television distribution networks or systems designed to provide sound and television signals received by terrestrial receiving antenna to households in one or more buildings

Note 1 to entry: Originally defined as Master Antenna Television network.

Note 2 to entry: This kind of network or system can be combined with a satellite antenna for the additional reception of TV and/or radio signals via satellite networks.

Note 3 to entry: This kind of network or system can also carry other signals for special transmission systems (e.g. MoCA or Wi-Fi) in the return path direction.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.60]

3.1.26**multiplex**

signals from several separate sources assembled into a single composite signal for transmission over a common transmission channel

Note 1 to entry: See also IEC 60728-1:2014, 3.1.65.

[SOURCE: IEC 60050-701:2016, 701-03-09, modified – The term and definition have been changed to describe the result of the multiplexing process, and Note 1 to entry has been added.]

3.1.27**mutual isolation**

attenuation between two specified system outlets at any frequency within the range of the system under investigation which is always specified, for any particular installation, as the minimum value obtained within specified frequency limits

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.66]

3.1.28**network interface****NI**

interface to the network for transmission of television signal, sound signals and interactive services

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.67]

3.1.29**receiver lead**

lead that connects the system outlet to the subscriber's equipment

Note 1 to entry: The definition of a receiver lead includes any filters and/or balun transformers in addition to the cable.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.74, modified – Note 1 to entry has been refined.]

3.1.30**regional broadband cable network**

network designed to provide sound and television signals as well as signals for interactive services to a regional area covering several towns and/or villages

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.75]

3.1.31**satellite master antenna television system****SMATV**

system which is designed to provide sound and television signals to the outlets of a building or a group of buildings

Note 1 to entry: Two system configurations are defined in ETSI EN 300 473 as follows:

- SMATV system A, based on transparent transmodulation of QPSK satellite signals into QAM signals to be distributed to the user;
- SMATV system B, based on direct distribution of QPSK signals to the user, with two options:
 - SMATV-IF distribution in the satellite IF band (above 950 MHz);
 - SMATV-S distribution in the VHF/UHF band, for example in the extended S band (230 MHz to 470 MHz).

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.77]

3.1.32

S/IN

signal-to-intermodulation and noise ratio for a digitally modulated signal in the RF band

[SOURCE: IEC 60728-101:2016, 3.1.67]

3.1.33

SMATV network

extended distribution networks or systems designed to provide sound and television signals received by satellite receiving antenna to households in one or more buildings

Note 1 to entry: Originally defined as satellite master antenna television network.

Note 2 to entry: This kind of network or system can be combined with terrestrial antennas for the additional reception of TV and/or radio signals via terrestrial networks.

Note 3 to entry: This kind of network or system can also carry control signals for satellite switched systems or other signals for special transmission systems (e.g. MoCA or Wi-Fi) in the return path direction.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.87]

3.1.34

splitter

spur unit

device in which the signal power at the (input) port is divided equally or unequally between two or more (output) ports

Note 1 to entry: Some forms of this device can be used in the reverse direction for combining signal energy.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.88]

3.1.35

spur feeder

feeder to which splitters, subscriber taps, or looped system outlets are connected

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.90]

3.1.36

standard reference power

P_0

<in cable networks> 1/75 pW

Note 1 to entry: This is the power dissipated in a 75 Ω resistor with a voltage drop of 1 μ V RMS across it.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.92]

3.1.37

subscriber feeder

feeder connecting a subscriber tap to a system outlet or, where the latter is not used, directly to the subscriber equipment

Note 1 to entry: A subscriber feeder can include filters and balun transformers.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.93]

3.1.38

subscriber equipment

equipment at the subscriber premises such as receivers, tuners, decoders, video recorders

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.94]

3.1.39**subscriber tap**

device for connecting a subscriber feeder to a spur feeder

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.95]

3.1.40**system outlet****SO**

device for interconnecting a subscriber feeder and a receiver lead

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.99]

3.1.41**terminal equipment**

equipment (television receiver, radio receiver, set-top box, etc.) able to receive the distributed signals or to send (via a cable modem) return signals for interactive services

[SOURCE: IEC 60728-101-1:2023, 3.1.49]

3.2 Abbreviated terms

AM	amplitude modulation	APSK	amplitude and phase shift keying
AWGN	additive white gaussian noise	BCH	Bose-Chaudhuri-Hocquenghem (codes)
BER	bit error ratio	BW	bandwidth
CATV	community antenna television	COFDM	coded orthogonal frequency division multiplex
DA	distribution amplifier	DAB	digital audio broadcasting
DVB	digital video broadcasting	DVB-C	digital video broadcasting baseline system for digital cable television (ETSI EN 300 429)
DVB-C2	digital video broadcasting baseline system for digital cable television Second generation (ETSI EN 302 769)	DVB-S	digital video broadcasting baseline system for digital satellite television (ETSI EN 300 421)
DVB-S2	digital video broadcasting baseline system for digital satellite television Second generation (ETSI EN 302 307)	DVB-T	digital video broadcasting baseline system for digital terrestrial television (ETSI EN 300 744)
DVB-T2	digital video broadcasting baseline system for digital terrestrial television Second generation (ETSI EN 302 755)	FDM	frequency division multiplex
FM	frequency modulation	HFC	hybrid fibre coaxial
HN	home network	HNI	home network interface
LDPC	low-density parity check (codes)	LNB	low noise block converter (frequency converter in the focal point of a parabolic antenna)
MATV	master antenna television	MoCA	Multimedia over Cable Alliance
NB	noise bandwidth	NICAM	near-instantaneously companded audio multiplex
OFDM	orthogonal frequency division multiplex	PER	packet error ratio
PSK	phase shift keying	QAM	quadrature amplitude modulation
QEF	quasi-error-free	QPSK	quaternary phase shift keying
RF	radio frequency	RMS	root mean square
SMATV	satellite master antenna television	SO	system outlet
SOHO	small office, home office	TI	terminal input
TS	transport stream	TV	television
UHF	ultra-high frequency	VHF	very high frequency
VSB	vestigial side band	Wi-Fi	Wireless Fidelity

4 Methods of measurement

The methods of measurement applicable in operation concern mainly the most important characteristics and requirements that shall be fulfilled at system outlet (SO) or terminal input (TI) in operation.

The methods of measurement of the forward path for digitally modulated signals indicated in IEC 60728-101 can be applied, using at the headend input the signals received by the antenna system.

5 Summation of the impairments

5.1 Impairments to be summed

The performance requirements to be obtained at system outlet (SO) or terminal input (TI), indicated in 5.2 shall be derived using the laws of summation of the impairments.

Two main cases are possible. The first case is when the signals received by the antenna system are distributed by the CATV/MATV/SMATV directly to the system outlet (or terminal input). In this case, the impairments to be summed are those due to

- the performance requirements for the signals received by the antenna system, given in IEC 60728-101:2016, Clause 6, and applied at the input of the headend;
- the performance requirements of the CATV/MATV/SMATV cable network at system outlet (or terminal input), given in IEC 60728-101:2016, Clause 5, assuming an unimpaired signal at the input of the headend.

The second case is when the signals received by the antenna system are distributed by the CATV/MATV/SMATV to the home network interface (HNI) and then by the home network (HN) to the system outlet (or terminal input). In this case, the impairments to be summed are those due to

- the performance requirements for the signals received by the antenna system, given in IEC 60728-101:2016, Clause 6, and applied at the input of the headend,
- the performance requirements of the CATV/MATV/SMATV at HNI, given in IEC 60728-101:2016, Clause 7, assuming an unimpaired signal at the input of the headend,
- the performance requirements of the home network, given in IEC 60728-101-1:2023, Clause 5, assuming an unimpaired signal at the home network interface (HNI).

5.2 Summation laws

5.2.1 General

There are mainly two laws of summation for the impairments indicated above:

- voltage addition (see 5.2.2);
- power addition (see 5.2.3).

5.2.2 Voltage addition

The voltage addition law is applicable when the impairments add almost in phase, such as intermodulation products produced by a cascade of active non-linear equipment.

The total value of the impairment (e.g. S/IN) at system outlet (or terminal input) is given by one of the following formulae, depending on which one of the two cases indicated in 5.1 applies:

$$R_{\text{SIN, SO}} = -20 \lg \left\{ 10^{-R_{\text{SIN, ANT}}/20} + 10^{-R_{\text{SIN, MATV}}/20} \right\} \quad (\text{dB}) \quad (1^{\text{st}} \text{ case})$$

$$R_{\text{SIN, SO}} = -20 \lg \left\{ 10^{-R_{\text{SIN, ANT}}/20} + 10^{-R_{\text{SIN, MATV}}/20} + 10^{-R_{\text{SIN, HN}}/20} \right\} \quad (\text{dB}) \quad (2^{\text{nd}} \text{ case})$$

NOTE The abbreviation "lg" in equations signifies " $\log_{10}$ ".

In some cases, when the impairments do not add almost in phase, the above formulae can be replaced by the following ones, where the coefficient 18 or 15 is used, to take into account this different behaviour of the non-linear equipment:

$$R_{\text{SIN, SO}} = -18 \lg \left\{ 10^{-R_{\text{SIN, ANT}}/20} + 10^{-R_{\text{SIN, MATV}}/20} \right\} \quad (\text{dB}) \quad (1^{\text{st}} \text{ case})$$

$$R_{\text{SIN, SO}} = -18 \lg \left\{ 10^{-R_{\text{SIN, ANT}}/20} + 10^{-R_{\text{SIN, MATV}}/20} + 10^{-R_{\text{SIN, HN}}/20} \right\} \quad (\text{dB}) \quad (2^{\text{nd}} \text{ case})$$

$$R_{\text{SIN, SO}} = -15 \lg \left\{ 10^{-R_{\text{SIN, ANT}}/20} + 10^{-R_{\text{SIN, MATV}}/20} \right\} \quad (\text{dB}) \quad (1^{\text{st}} \text{ case})$$

$$R_{\text{SIN, SO}} = -15 \lg \left\{ 10^{-R_{\text{SIN, ANT}}/20} + 10^{-R_{\text{SIN, MATV}}/20} + 10^{-R_{\text{SIN, HN}}/20} \right\} \quad (\text{dB}) \quad (2^{\text{nd}} \text{ case})$$

Only a suitable test on the non-linear equipment can suggest the best law to be used.

5.2.3 Power addition

The power addition law is applicable when the impairments produced by active equipment add not in phase, such as AWGN and intermodulation noise due to digitally modulated signals.

The total value of the impairment (e.g. S/IN) at the system outlet (or terminal input) is given by one of the following formulae, depending on which one of the two cases indicated above applies:

$$R_{\text{SIN, SO}} = -10 \lg \left\{ 10^{-R_{\text{SIN, ANT}}/10} + 10^{-R_{\text{SIN, MATV}}/10} \right\} \quad (\text{dB}) \quad (1^{\text{st}} \text{ case})$$

$$R_{\text{SIN, SO}} = -10 \lg \left\{ 10^{-R_{\text{SIN, ANT}}/10} + 10^{-R_{\text{SIN, MATV}}/10} + 10^{-R_{\text{SIN, HN}}/10} \right\} \quad (\text{dB}) \quad (2^{\text{nd}} \text{ case})$$

5.3 Examples

Some examples of summation of impairments are given in Annex A.

6 Performance requirements in operation

6.1 General

This clause defines the performance limits measured at the system outlet or terminal input in normal operating conditions for any digital television channel. The cumulative effect of the impairments of the digital signals received at the antenna and those of the CATV/MATV/SMATV cable network and home network for any single parameter will ensure a service that is QEF (quasi error-free), corresponding to a bit error ratio, before Reed-Solomon error correction, of 1×10^{-4} in DVB-S, DVB-C and DVB-T signals. For DVB-S2 and DVB-T2 signals, a service QEF is intended for a PER of 10^{-7} after LDPC and BCH decoders.

The system parameters specified refer mainly to analogue frequency division multiplexed (FDM) signals. When different techniques are used, the overall quality requirements shall be met.

The performance limits set out in this clause apply when the methods of measurement given in Clause 4 are employed, and, where appropriate, in the presence of all the signals for which the system was designed. The performance limits shall be met for those specified conditions of temperature, humidity, mains supply voltage and frequency, which apply to the location in which the cable network is situated.

NOTE 1 Performance requirements that are frequency dependent are specified up to 2 150 MHz. Requirements for the frequency range 2 150 MHz to 3 000 MHz (to a maximum of 6 000 MHz for future extensions of this document) are under consideration.

When the format of the received signals is changed at the headend for distribution purposes:

- the cumulative effect of the impairments of the signals received at the antenna and those of the CATV/MATV/SMATV cable network and home network does not apply and does not produce a reduction of requirements at system outlet;
- the requirements of IEC 60728-101 at system outlet are still valid, because an unimpaired signal is applied at the headend.

NOTE 2 The change of signal format can be from digital to analogue (e.g. from DVB-S/S2 to AM-VSB or DVB-T/T2 to AM-VSB).

6.2 Impedance

The nominal impedance of the cable network shall be 75 Ω when coaxial cables are used or 100 Ω when twisted pair cables are used. It should be noted that the value of 75 Ω applies to all coaxial feeder cables and system outlets and shall be used as the reference impedance for all measurements.

6.3 Performance requirements at the terminal input

6.3.1 Definition

The following requirements apply when a "receiver lead" (see 3.1.29) connects the "system outlet" (see 3.1.40) directly to the "terminal equipment" (see 3.1.41).

6.3.2 Signal level

The signal levels are those given in IEC 60728-101 at the system outlet, reduced by the attenuation specified in IEC 60966-2-4, IEC 60966-2-5, IEC 60966-2-6. A receiver lead shorter than 3 m is not considered to affect the other quality parameters of the service provided by the terminal.

NOTE At terminal input, the signal level present at system outlet is reduced by approximately 1,5 dB (at 1 000 MHz) by the receiver lead loss.

When balanced cables are used in the home network, the minimum signal levels at terminal input shall be increased by 1 dB (see IEC 60728-101:2016, Table 3).

6.3.3 Other parameters

The performance requirements for all other parameters given in IEC 60728-101 at system outlet remain unchanged at the terminal input.

6.4 Performance requirements at system outlets

6.4.1 Minimum and maximum signal levels

The minimum and maximum signal levels given in IEC 60728-101:2016, 5.5.1 shall apply.

When balanced cables are used in the home network, the minimum signal levels at system outlet shall be increased by 1 dB (see IEC 60728-101:2016, Table 3).

6.4.2 Mutual isolation between system outlets

The minimum isolation at any frequency between any two system outlets connected separately to a spur feeder system shall be those given in IEC 60728-101:2016, 5.6.1.

NOTE These requirements are relevant for the designer of the home network with respect to home networks installed in other households or dwelling units.

6.4.3 Isolation between individual outlets in one household

The minimum isolation between two individual outlets in one household shall be those given in IEC 60728-101:2016, 5.6.2.

It can also be necessary to fulfil the requirements of IEC 60728-101:2016, 5.6.1 for one household, if special conditions require it (e.g. if several TV receivers are operated simultaneously).

6.4.4 Isolation between forward and return path

If system outlets are provided with return path inputs, the minimum isolation between the return path input and any FM radio or television digital (e.g. 64 QAM) output shall comply with IEC 60728-101:2016, 5.6.3.

6.4.5 Long-term frequency stability of distributed signals at any system outlet

The requirements given in IEC 60728-101:2016, 5.8 shall apply.

6.4.6 RF signal level differences at system outlet

The requirements given in IEC 60728-101:2016, 5.5.2 shall apply.

6.4.7 Frequency response within a television channel

The requirements given in IEC 60728-101:2016, 5.7 at the system outlet (SO) or terminal input (TI) shall apply.

6.4.8 Random noise at system outlet

At any system outlet, the level of the noise voltage shall be such that the S/IN, measured in operation, shall be not lower than the values given in Table 1 and Table 2.

**Table 1 – RF signal-to-intermodulation
and noise ratios at system outlet in operation**

Systems	Modulation		Minimum RF signal-to-intermodulation and noise ratio S/IN				Equivalent noise bandwidth BW MHz
			dB				
DVB-S	QPSK	Code rate	6,6 8,5 9,6 10,6 11,3				Independent of bandwidth
		1/2					
		2/3					
		3/4					
		5/6					
		7/8					
DVB-S2	QPSK ^c 8 PSK ^c 16 APSK ^c 32 APSK ^c	Code rate	QPSK	8 PSK	16 APSK	32 APSK	Independent of bandwidth
		1/4	1,7	-	-	-	
		1/3	2,8	-	-	-	
		2/5	3,7	-	-	-	
		1/2	5,0	-	-	-	
		3/5	6,2	9,5	-	-	
		2/3	7,1	10,6	13,0	-	
		3/4	8,0	11,9	14,2	16,7	
		4/5	8,7	-	15,0	17,6	
		5/6	9,2	13,4	15,6	18,3	
		8/9	10,2	14,7	16,9	19,4	
		9/10	10,4	15,0	17,1	20,1	
DVB-C	16 QAM		19 ^a				Independent of bandwidth
	64 QAM		25 ^a				
	128 QAM		28 ^a				
	256 QAM		31 ^a				
DVB-C2 ^d	16 QAM		11,8				Independent of bandwidth
	64 QAM		17,5				
	256 QAM		23,0				
	1 024 QAM		28,5				
	4 096 QAM		34,0				
DVB-T COFDM	QPSK ^b	Code rate	2k mode		8k mode		Independent of bandwidth
		1/2	5,1		5,3		
		2/3	7,2		7,4		
		3/4	8,3		8,5		
		5/6	9,5		9,7		
		7/8	10,3		10,5		
	16 QAM ^b	Code rate	2k mode		8k mode		Independent of bandwidth
		1/2	11,2		11,4		
		2/3	13,2		13,4		
		3/4	14,6		14,8		
		5/6	16,1		16,3		
		7/8	16,7		16,9		

Systems	Modulation		Minimum RF signal-to-intermodulation and noise ratio S/IN		Equivalent noise bandwidth BW MHz
			dB		
	64 QAM ^b	Code rate	2k mode	8k mode	Independent of bandwidth
		1/2	16,4	16,6	
		2/3	19,0	19,2	
		3/4	20,6	20,8	
		5/6	22,3	22,5	
		7/8	23,5	23,7	
	QPSK	Code rate	LDPC b.l. ^e : 16 200 bits	LDPC b. l. ^e : 64 800 bits	Independent of bandwidth
		1/2	4,2	4,4	
		3/5	5,5	5,7	
		2/3	6,4	6,6	
		3/4	7,4	7,6	
		4/5	8,1	8,3	
		5/6	8,6	8,8	
DVB-T2 COFDM	16 QAM	Code rate	LDPC b.l. ^e : 16 200 bits	LDPC b. l. ^e : 64 800 bits	Independent of bandwidth
		1/2	9,2	9,4	
		3/5	10,8	11,0	
		2/3	12,1	12,3	
		3/4	13,4	13,6	
		4/5	14,2	14,4	
		5/6	14,8	15,0	
	64 QAM	Code rate	LDPC b.l. ^e : 16 200 bits	LDPC b. l. ^e : 64 800 bits	Independent of bandwidth
		1/2	13,2	13,4	
		3/5	15,3	15,5	
		2/3	16,8	17,0	
		3/4	18,4	18,6	
		4/5	19,6	19,8	
		5/6	20,2	20,4	
	256 QAM	Code rate	LDPC b.l. ^e : 16 200 bits	LDPC b. l. ^e : 64 800 bits	Independent of bandwidth
		1/2	16,6	16,8	
		3/5	19,3	19,5	
		2/3	21,1	21,3	
		3/4	23,3	23,5	
		4/5	24,7	24,9	
		5/6	25,4	25,6	

^a These values assume that intermodulation noise is not present or can be neglected and a BER of 10^{-4} before Reed-Solomon decoder is achieved. For CATV networks intermodulation has to be considered in the time domain as clipping noise and a margin of 6 dB should be added even if the signal is regenerated in the headend.

^b These values take into account white noise and impulse noise.

^c These values are calculated according to ETSI EN 302 307 document, Tables 13 and H.1, and are intended for a PER of 10^{-7} after LDPC and BCH decoders

^d These values are calculated according to ETSI TS 102 991 document, Tables 4 and 18, and are intended for a PER of 10^{-7} after LDPC and BCH decoders

^e LDPC b.l. – LDPC block length

**Table 2 – Signal-to-intermodulation and noise ratios
at system outlet (sound radio) in operation**

Systems	Modulation	Minimum signal-to-intermodulation and noise ratio dB	Equivalent noise bandwidth BW MHz
Mono	FM	37 (European countries) 40 (American countries)	0,2
Stereo	FM	47 (European countries) 50 (American countries)	0,2

6.4.9 Interference to television channels

6.4.9.1 Single frequency interference

Subclause 6.4.9 refers to single-frequency interference, which may result from intermodulation or the presence of other interfering signals (for example, local oscillators, ingress signals).

At any system outlet, the level of any unwanted signal within the system shall be such that the lowest signal to interference ratio within a wanted television channel, measured in operation, shall be not less than

- 39 dB for DVB-C 256 QAM signals;
- 33 dB for DVB-C 64 QAM signals;
- 11 dB for DVB-C QPSK signals;
- Under consideration for DVB-C 16 QAM, 128 QAM and OFDM signals.

The test methods are given in IEC 60728-3:2017, 4.3.3.

6.4.9.2 Intermodulation noise

Intermodulation noise is caused by the non-linearity of devices (for example, amplifiers) where digitally modulated signals are present. Severe intermodulation noise occurs in the "waveform clipping regime" (that is when the instantaneous output voltage due to the sum of the QAM channels exceeds the power supply voltage of active devices) because clipping noise is produced by clipped bursts.

The clipping noise effect is dominant over 3rd and 5th order intermodulation products and is much worse than Gaussian noise because one or several bursts during a symbol time (144 ns for a 64 QAM signal) can be destroyed by nanosecond clipping effects and when the Reed-Solomon or BCH burst correction capability is not sufficient to recover this error.

The incremental change in intermodulation noise is in the range of 4 dB to 8 dB for 1 dB increment in the QAM channels level (usually expressed as 4 dB/dB or 8 dB/dB). This value is much greater than the 2 dB/dB value for 3rd order intermodulation products shown by a well-behaved amplifier.

The system shall be operated in such a way that a BER of 10^{-4} or better, before Reed-Solomon correction or a PER of 10^{-7} or better, after LDPC and BCH correction, is always achieved at the S/I_N given in Table 1.

For this reason, a control of the "sum of the signal voltages" shall be implemented in the headend. In MATV systems, where the received signal level can vary by ± 3 dB due to the propagation effects, the amplifiers shall have an appropriate gain control or shall be operated at such a level that the intermodulation noise requirement is never exceeded.

6.5 Additional performance requirements

6.5.1 DVB (PSK, QAM, OFDM) performance

6.5.1.1 BER

For a service quasi-error-free (QEF), the BER for any DVB-S, DVB-C or DVB-T signal shall be lower than 10^{-4} , before Reed-Solomon error correction.

6.5.1.2 PER

For a service quasi-error-free (QEF), the PER for any DVB-S2, DVB-C2 or DVB-T2 signal shall be lower than 10^{-7} , after LDPC and BCH error correction.

6.5.1.3 White noise signal margin (M_{WN})

For any DVB signal received by terrestrial or satellite broadcasting, the minimum white noise signal margin (at the lower boundary of the operational range) shall be higher than 4 dB.

For terrestrial reception, the white noise signal margin can be reduced to 1 dB if the received signal level is stable within ± 1 dB.

6.5.1.4 Intermodulation noise signal margin (M_{IN})

Under consideration.

6.5.1.5 MER

NOTE This performance recommendation is only for informative purposes.

For any DVB signal, the MER should be not lower than the value given in Table 3.

Table 3 – Modulation error ratio (MER) of DVB signals in operation

Systems	Signal modulation	MER dB
DVB-S	QPSK	10
DVB-S2	QPSK	10
	8 PSK	13
	16 APSK	15
	32 APSK	17
DVB-C	16 QAM	19
	64 QAM	25
	128 QAM	28
	256 QAM	31
DVB-C2	16 QAM	12
	64 QAM	18
	256 QAM	23
	1 024 QAM	29
	4 096 QAM	34
DVB-T	COFDM	25
DVB-T2	COFDM	31

6.5.2 DAB performance

Under consideration.

Annex A (informative)

Examples of summation of impairments

A.1 Voltage addition

This example of voltage addition relates to the summation of impairments due to intermodulation products generated by the headend active equipment, by the distribution amplifier (DA) of a MATV/SMATV cable network and by the active home distribution network (HN).

Taking into account the performance requirements for this impairment applicable to the signals received at the headend, to the active home network (HN) and the total performance requirements to be obtained at system outlet (SO), the performance requirement for the distribution amplifier (DA), to be used in the MATV/SMATV distribution network, is obtained:

$$R_{\text{SIN, DA}} = -20 \lg \left\{ 10^{-R_{\text{SIN, SO}}/20} - 10^{-R_{\text{SIN, Headend}}/20} - 10^{-R_{\text{SIN, HN}}/20} \right\} \quad (\text{dB})$$

The values of the performance requirements considered for some modulation formats are indicated in Table A.1.

Table A.1 – Examples of voltage addition

Modulation format	$R_{\text{SIN, SO}}$ dB	$R_{\text{SIN, Headend}}$ dB	$R_{\text{SIN, HN}}$ dB	$R_{\text{SIN, DA}}$ dB
DVB-T 64 QAM – code rate 7/8 – mode 8k	33	66	71	33,3
DVB-S Code rate 3/4	11	35	32	12,4

A.2 Power addition

This example of power addition relates to the summation of the impairments due to noise present at the antenna system output and that generated both in the MATV/SMATV cable network and in the active home distribution network (HN).

Taking into account the noise performance requirements (S/IN) for digital television signals received by the antenna system, those of the MATV/SMATV distribution network and those of the active home network (HN), the performance requirements at system outlet (SO) can be obtained:

$$R_{\text{SIN, SO}} = -10 \lg \left\{ 10^{-R_{\text{SIN, ANT}}/10} + 10^{-R_{\text{SIN, MATV}}/10} + 10^{-R_{\text{SIN, HN}}/10} \right\} \quad (\text{dB})$$

The values of the performance requirements considered for some modulation formats (both analogue and digital) are indicated in Table A.2.

Table A.2 – Examples of power addition

Modulation format	$R_{\text{SIN,ANT}}$ dB	$R_{\text{SIN,SMATV}}$ dB	$R_{\text{SIN,HN}}$ dB	$R_{\text{SIN,SO}}$ dB
DVB-T 64 QAM – code rate 7/8 – mode 8k	39	33	51	32,0
DVB-S Code rate 3/4	11,6	13,9	26	9,5

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60728-101-2:2023

Bibliography

IEC 60050-705, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 705: Radio wave propagation*

IEC 60050-712, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 712: Antennas*

IEC 60050-721, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 721: Telegraphy, facsimile and data communication*

IEC 60050-725, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 725: Space radiocommunications*

IEC 60728-1-2, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 1-2: Performance requirements for signals delivered at the system outlet in operation*

IEC 60728-10, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 10: System performance of return paths*

ISO/IEC 13818-1:2022, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information – Part 1: Systems*

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)*

ETSI EN 302 769 (2015), *Digital Video Broadcasting (DVB) – Frame structure channel coding and modulation for a second generation digital transmission system for cable systems (DVB-C2)*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60728-101-2:2023

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	32
INTRODUCTION.....	34
1 Domaine d'application	36
2 Références normatives	38
3 Termes, définitions, symboles et abréviations.....	38
3.1 Termes et définitions	38
3.2 Abréviations.....	47
4 Méthodes de mesure	48
5 Sommation des dégradations.....	48
5.1 Dégradations qui doivent faire l'objet d'une sommation	48
5.2 Lois de sommation.....	49
5.2.1 Généralités.....	49
5.2.2 Ajout de tension.....	49
5.2.3 Ajout de puissance	50
5.3 Exemples.....	50
6 Exigences de performances en fonctionnement	50
6.1 Généralités	50
6.2 Impédance	51
6.3 Exigences de performances au niveau de l'entrée de terminal	51
6.3.1 Définition	51
6.3.2 Niveau de signal.....	51
6.3.3 Autres paramètres	51
6.4 Exigences de performances au niveau de la prise d'abonné.....	51
6.4.1 Niveaux de signal minimaux et maximaux.....	51
6.4.2 Isolation mutuelle entre prises d'abonné	52
6.4.3 Isolation entre les prises individuelles dans un logement	52
6.4.4 Isolation entre les voies directe et de retour	52
6.4.5 Stabilité à long terme de la fréquence des signaux distribués au niveau d'une prise d'abonné.....	52
6.4.6 Différences de niveau de signal RF à la prise d'abonné	52
6.4.7 Réponse en fréquence au sein d'un canal de télévision	52
6.4.8 Bruit aléatoire à la prise d'abonné	52
6.4.9 Brouillage des canaux de télévision	55
6.5 Exigences de performances supplémentaires	56
6.5.1 Performances DVB (PSK, MAQ, OFDM)	56
6.5.2 Performances DAB	57
Annexe A (informative) Exemples de sommation des dégradations	58
A.1 Ajout de tension	58
A.2 Ajout de puissance.....	58
Bibliographie.....	60
Figure 1 – Réseau de distribution par câble CATV/MATV/SMATV – Exigences de performances.....	37
Figure 2 – Exemples d'emplacements de l'interface de réseau domestique pour différents types de réseaux domestiques	42

Tableau 1 – Rapports signal radiofréquence sur intermodulation et bruit à la prise d'abonné en fonctionnement	53
Tableau 2 – Rapports signal sur intermodulation et bruit à la prise d'abonné (radiodiffusion sonore) en fonctionnement	55
Tableau 3 – Taux d'erreur de modulation (MER) des signaux DVB en fonctionnement	57
Tableau A.1 – Exemples d'ajouts de tension	58
Tableau A.2 – Exemples d'ajouts de puissance	59

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60728-101-2:2023

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 101-2: Exigences de performance relatives aux signaux délivrés à la prise d'abonné en fonctionnement sous une charge de porteuses exclusivement numériques

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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.

L'IEC 60728-101-2 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 l'IEC: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données. Il s'agit d'une Norme internationale.

La présente Norme internationale doit être utilisée conjointement avec l'IEC 60728-101:2016.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
100/3903/FDIS	100/3944/RVD

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une 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*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

Les normes et publications de la série IEC 60728 traitent des réseaux de distribution par câbles, notamment des matériels et des méthodes de mesurage associées pour la réception en tête de réseau, le traitement et la distribution de signaux de télévision et de signaux de radiodiffusion sonore ainsi que pour le traitement, l'interfaçage et la transmission de tous types de signaux de données pour les services interactifs qui utilisent tout support de transmission applicable. La transmission de ces signaux repose généralement sur des techniques de multiplexage en fréquence.

Cela comprend, par exemple

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

et tous les types de matériels, systèmes et installations utilisés dans ces réseaux de distribution par câbles, systèmes de distribution et de réception.

Ce travail de normalisation s'étend des antennes et/ou des entrées pour source de signal particulière à l'entrée de terminal de l'équipement chez le client en passant par la tête de réseau ou d'autres points d'interface d'accès au réseau.

Le travail de normalisation prend en compte la coexistence des utilisateurs du spectre de RF dans les systèmes de transmission filaires et sans fil.

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

La réception de signaux de télévision à l'intérieur d'un bâtiment exige une antenne extérieure et un réseau de distribution pour acheminer le signal aux récepteurs de télévision

La présente partie de l'IEC 60728 traite des exigences qui doivent être respectées au niveau de la prise d'abonné ou de l'entrée de terminal lorsque le système CATV/MATV/SMATV est en fonctionnement.

Ces exigences de performances relatives aux signaux à la prise d'abonné ou à l'entrée de terminal en fonctionnement sont déduites des caractéristiques des signaux reçus à l'entrée de la tête de réseau (voir l'Article 6 de l'IEC 60728-101:2016) et de la sommation des dégradations générées par la tête de réseau, le réseau CATV/MATV/SMATV et le réseau domestique, lorsque les exigences de l'IEC 60728-101 et de l'IEC 60728-101-1 sont remplies.

Le présent document donne les lignes directrices relatives au calcul des caractéristiques opérationnelles à la prise d'abonné, compte tenu des exigences de performances du réseau CATV/MATV/SMATV, des réseaux domestiques et des signaux reçus, indiquées dans l'IEC 60728-101 et l'IEC 60728-101-1.

Le présent document couvre uniquement les signaux numériques et s'appuie sur l'IEC 60728-101 qui traite des performances des systèmes de voie directe soumis à une charge de porteuses exclusivement numériques. Pour les exigences de performances relatives aux signaux analogiques délivrés à la prise d'abonné en fonctionnement, voir l'IEC 60728-1-2.

Bien que la plage de fréquences supérieure des signaux de diffusion terrestre dépende du plan d'allocation de fréquences de chaque région (en Europe, par exemple, elle est réduite à 694 MHz, les bandes de 700 MHz et 800 MHz étant attribuées aux services de télécommunication), la plage de fréquences supérieure dans les réseaux de distribution par câble peut être maintenue à 862 MHz afin d'optimiser le nombre de canaux répartis dans ce type de réseaux, en prenant pour hypothèse que l'immunité (efficacité de la protection par écran) aux signaux émis dans les bandes 700 MHz et 800 MHz est suffisante.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60728-101-2:2023

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

Partie 101-2: Exigences de performance relatives aux signaux délivrés à la prise d'abonné en fonctionnement sous une charge de porteuses exclusivement numériques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60728-101 fournit les exigences de performances minimales qui doivent être respectées en fonctionnement au niveau de la prise d'abonné ou de l'entrée de terminal, et décrit les critères de sommation pour les dégradations présentes dans les signaux reçus et celles générées par le réseau de distribution par câble CATV/MATV/SMATV, y compris les systèmes de réception individuels.

NOTE 1 En cas de changement de format de signal au niveau de la tête de réseau, la sommation des dégradations ne s'applique pas (voir également l'Article 6).

Dans un bâtiment divisé en blocs d'appartements, les signaux reçus par les antennes sont distribués par le réseau de distribution par câble MATV/SMATV jusqu'à l'interface de réseau domestique (HNI). Les signaux de télévision sont ensuite distribués (à l'intérieur du domicile) par différents types de réseaux domestiques (HN) jusqu'à la prise d'abonné ou l'entrée de terminal. Le réseau de distribution par câble peut prendre en charge un fonctionnement bidirectionnel, de la prise d'abonné (ou l'entrée de terminal) vers la tête de réseau.

Le réseau domestique peut utiliser des câbles coaxiaux, des câbles à paires symétriques, des câbles à fibres optiques (verre ou plastique) ainsi que des liaisons sans fil à l'intérieur d'une pièce (ou d'un nombre restreint de pièces adjacentes) pour remplacer les cordons câblés.

La présente partie de l'IEC 60728 se limite aux signaux de diffusion TV en aval émis par des antennes et s'applique aux réseaux de distribution par câble destinés aux signaux de télévision, aux signaux de radiodiffusion sonore et aux services interactifs qui fonctionnent entre environ 5 MHz et 3 300 MHz. La plage de fréquences est étendue à 6 000 MHz pour les techniques de distribution domestique qui remplacent les cordons câblés par une communication bidirectionnelle sans fil à l'intérieur d'une pièce (ou d'un nombre restreint de pièces adjacentes) qui utilise la bande de fréquences comprise entre 5 GHz et 6 GHz.

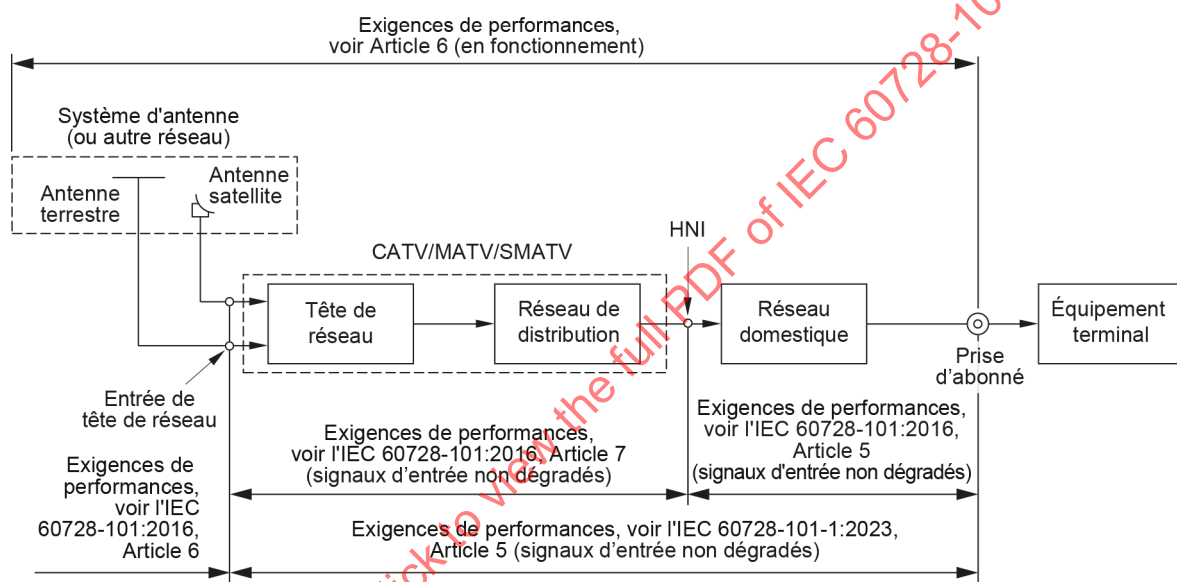
La Figure 1 représente les principales sections d'un système CATV/MATV/SMATV général, en précisant les parties des documents de la série IEC 60728-101 dans lesquelles les exigences de performances pertinentes sont indiquées.

- Les exigences relatives aux signaux reçus au niveau de la tête de réseau sont données à l'Article 6 de l'IEC 60728-101:2016.
- Les exigences relatives au réseau de distribution par câble CATV/MATV/SMATV, en prenant pour hypothèse un signal d'entrée dégradé à l'entrée de la tête de réseau, jusqu'à la prise d'abonné, sont données à l'Article 5 de l'IEC 60728-101:2016.
- Les exigences relatives au réseau de distribution par câble CATV/MATV/SMATV jusqu'à l'interface de réseau domestique (HNI) sont données à l'Article 7 de l'IEC 60728-101:2016, en prenant pour hypothèse un signal d'entrée non dégradé à l'entrée de la tête de réseau.
- Les exigences spécifiques entre la HNI et la prise d'abonné ou l'entrée de terminal sont données à l'Article 5 de l'IEC 60728-101-1:2023, en prenant pour hypothèse un signal d'entrée non dégradé à la HNI.

- Les exigences au niveau de la prise d'abonné en fonctionnement sont données à l'Article 6 du présent document.

L'expression "en fonctionnement" signifie que les signaux reçus, avec leurs dégradations, sont appliqués à l'entrée de tête du réseau de distribution par câble CATV/MATV/SMATV. Les exigences au niveau de la prise d'abonné "en fonctionnement" sont donc déduites par sommation des dégradations des différentes parties en cascade du système et du signal d'entrée.

En cas de changement de format de signal numérique/numérique (de QPSK à MAQ, par exemple) (comme dans l'ETSI EN 300 473) ou numérique/analogique (de DVB-S/S2 à AM-VSB ou de DVB-T/T2 à AM-VSB, par exemple) au niveau de la tête de réseau, la sommation des dégradations qui produisent un assouplissement des exigences au niveau de la prise d'abonné ne s'applique pas. Ce type de cas équivaut aux signaux non dégradés appliqués à l'entrée de tête de réseau. Par conséquent, les exigences au niveau de la prise d'abonné données dans l'IEC 60728-1 s'appliquent.



IEC

Schéma des principales sections d'un réseau de distribution par câble CATV/MATV/SMATV avec les parties correspondantes de la série IEC 60728-101 dans lesquelles les exigences sont indiquées.

Figure 1 – Réseau de distribution par câble CATV/MATV/SMATV – Exigences de performances

Le présent document fait également référence aux méthodes de mesure de base des caractéristiques opérationnelles du réseau de distribution par câble en aval afin d'évaluer ses performances.

Toutes les exigences se réfèrent aux limites de performances qui doivent être obtenues en fonctionnement au niveau de toute prise d'abonné lorsqu'elle est équipée d'une résistance de terminaison égale à l'impédance de charge nominale du système, sauf spécification contraire. Si les prises d'abonné ne sont pas utilisées, les éléments ci-dessus s'appliquent à l'entrée de terminal.

Le présent document fournit également des limites concernant l'accumulation des dégradations si le réseau domestique est divisé en plusieurs parties qui utilisent différents supports de transmission (par exemple câblage coaxial, câblage symétrique, câblage optique, liaisons sans fil).

NOTE 2 Les exigences de performances des voies de retour, ainsi que les méthodes particulières de mesure relatives à l'utilisation des voies de retour dans les réseaux de distribution par câbles sont décrites dans l'IEC 60728-10.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC 60728-101:2016, *Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs – Partie 101: Performances des systèmes de voie directe soumis à une charge de porteuses exclusivement numériques*

IEC 60728-101-1:2023, *Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs – Partie 101-1: Câblage RF pour réseaux domestiques bidirectionnels soumis à une charge de porteuses exclusivement numériques*

IEC 60728-3:2017, *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*

IEC 60966-2-4, *Cordons coaxiaux et cordons pour fréquences radioélectriques – Partie 2-4: Spécification particulière relatives aux cordons pour récepteurs de télévision ou radio – Plage de fréquences de 0 MHz à 3 000 MHz, connecteurs IEC 61169-2*

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

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

3 Termes, définitions, symboles et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

3.1.1

réseau domestique actif

réseau domestique qui utilise des équipements actifs (par exemple des amplificateurs) en plus des équipements passifs comme les répartiteurs, les dérivateurs, les prises d'abonné, les câbles et les connecteurs jusqu'à l'interface RF coaxiale (entrée et/ou sortie) de l'équipement terminal pour distribuer et combiner les signaux RF

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.2]

3.1.2

antenne

partie d'une installation d'émission ou de réception d'ondes radioélectriques destinée à assurer le couplage entre un émetteur ou un récepteur et le milieu où se propagent les ondes radioélectriques

Note 1 à l'article: Dans chaque cas particulier, le point considéré comme accès de l'antenne ou comme sa jonction avec l'émetteur ou le récepteur est spécifié.

Note 2 à l'article: Si l'émetteur ou le récepteur est relié à l'antenne par une ligne d'alimentation, l'antenne peut être considérée comme un dispositif qui permet de passer d'un régime d'ondes radioélectriques guidées à un régime d'ondes libres et inversement.

Note 3 à l'article: Voir également l'IEC 60728-1:2014, 3.1.3, l'IEC 60728-1-1:2014, 3.1.2 et l'IEC 60728-1-2:2014, 3.1.2.

[SOURCE: IEC 60050-712:1992, 712-01-01, modifié – Le terme proscrit dans ce sens "aérien" ainsi que le terme déconseillé "système d'antenne" ont été supprimés. Dans la Note 1 à l'article, "on doit spécifier" a été remplacé par "est spécifié". La Note 2 à l'article a été clarifiée et une Note 3 à l'article qui indique des références supplémentaires a été ajoutée.]

3.1.3

affaiblissement

rapport de la puissance d'entrée à la puissance de sortie d'un équipement ou d'un système

Note 1 à l'article: Le rapport est exprimé en décibels.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.5]

3.1.4

symétriseur

dispositif qui transforme une tension asymétrique en une tension symétrique ou inversement

Note 1 à l'article: Le terme anglais "balun" est une contraction de l'expression "balanced to unbalanced transformer" (transformateur symétrique-dissymétrique).

[SOURCE: IEC 60728-101-1:2023, 3.1.4]

3.1.5

taux d'erreur binaire

BER

rapport entre les bits erronés et le nombre total de bits transmis

Note 1 à l'article: L'abréviation "BER" est dérivée du terme anglais développé correspondant "bit error ratio".

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.9]

3.1.6

réseau CATV

réseaux de distribution par câbles à large bande régionaux et locaux permettant de fournir des signaux de radiodiffusion sonore et de télévision ainsi que des signaux pour des services interactifs vers une zone régionale ou locale

Note 1 à l'article: À l'origine défini comme un réseau de télévision à antenne communautaire.

[SOURCE: IEC 60728-1-1:2014, 3.1.9]

3.1.7**rapport en décibels**

dix fois le logarithme en base 10 du rapport entre deux valeurs de puissance P_1 et P_2 , c'est-à-dire:

$$10 \lg \frac{P_1}{P_2} \quad \text{en dB}$$

Note 1 à l'article: Ce rapport peut également être exprimé en valeurs de tension électrique, à condition que l'impédance de U_1 et U_2 soit identique (75 Ω , par exemple).

$$20 \lg \frac{U_1}{U_2} \quad \text{en dB}$$

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.24, modifié – La Note 1 à l'article a été clarifiée.]

3.1.8**amplificateur de distribution**

amplificateur conçu pour alimenter une ou plusieurs lignes secondaires ou tertiaires

Note 1 à l'article: Il s'agit d'un terme général qui englobe les amplificateurs de répartition et les amplificateurs d'extension.

3.1.9**unité résidentielle****DU**

domicile ou bureau où sont distribués les signaux de télévision et de son et qui donne accès à des services interactifs

Note 1 à l'article: L'abréviation "DU" est dérivée du terme anglais développé correspondant "dwelling unit".

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.31]

3.1.10**réseau ou système étendu de distribution de télévision par satellite**

réseau ou système de distribution prévu pour fournir aux logements d'un ou de plusieurs bâtiments des signaux de télévision et de radiodiffusion sonore reçus par l'antenne de réception satellite

Note 1 à l'article: Ce type de réseau ou de système peut être combiné à des antennes terrestres pour recevoir aussi des signaux de télévision et/ou de radio via des réseaux terrestres.

Note 2 à l'article: Ce type de réseau ou de système peut aussi transporter des signaux de commande pour les systèmes commutés sur satellite ou d'autres signaux pour des systèmes de transmission spécifiques (par exemple MoCA ou WiFi) dans le sens de la voie de retour.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.35]

3.1.11**réseau ou système étendu de distribution de télévision terrestre**

réseau ou système de distribution prévu pour fournir aux logements d'un ou de plusieurs bâtiments des signaux de télévision et de radiodiffusion sonore reçus par les antennes de réception terrestre

Note 1 à l'article: Ce type de réseau ou de système peut être combiné à des antennes satellites pour recevoir aussi des signaux de télévision et/ou de radio via des réseaux satellites.

Note 2 à l'article: Ce type de réseau ou de système peut également transporter d'autres signaux pour des systèmes de transmission spécifiques (par exemple MoCA ou WiFi) dans le sens de la voie de retour.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.36]

3.1.12**liaison de connexion**

voie de transmission faisant partie d'un réseau de distribution par câbles

Note 1 à l'article: Une telle voie peut comporter des câbles métalliques, des fibres optiques, des guides d'ondes ou toute combinaison de ceux-ci.

Note 2 à l'article: Par extension, ce terme s'applique également à des liaisons comprenant une ou plusieurs liaisons hertziennes.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.38]

3.1.13**gain**

rapport de la puissance de sortie à la puissance d'entrée de tout équipement ou système

Note 1 à l'article: Le gain est exprimé en décibels.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.42]

3.1.14**tête de réseau**

matériel connecté entre les antennes de réception ou d'autres sources de signaux et le reste du réseau de distribution par câbles, destiné à traiter les signaux à distribuer

Note 1 à l'article: La tête de réseau peut, par exemple, comprendre des amplificateurs d'antenne, des convertisseurs de fréquences, des combineurs, des séparateurs et des générateurs.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.43]

3.1.15**entrée de tête de réseau**

interface d'une tête de réseau où les signaux reçus par les antennes ou les lignes de liaison de connexion individuelles sont appliqués pour le traitement du signal

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.45]

3.1.16 réseau domestique HN

réseau de distribution par câbles RF à l'intérieur d'une unité résidentielle unique (maison monofamille ou unité dans un immeuble à unités résidentielles multiples), dans des environnements de professions libérales et télétravailleurs (SOHO) ou dans les chambres d'hôtels et d'hôpitaux

Note 1 à l'article: La topologie préférentielle de ce réseau est une étoile.

Note 2 à l'article: Ce réseau transporte les signaux de télévision, les signaux sonores et les services interactifs jusqu'à l'interface RF coaxiale (entrée et/ou sortie) de l'équipement terminal. Il peut comprendre des équipements actifs, des équipements passifs, des câbles et des connecteurs.

Note 3 à l'article: L'abréviation "HN" est dérivée du terme anglais développé correspondant "home network".

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.48]

3.1.17 interface de réseau domestique HNI

interface servant à accéder au réseau pour la transmission de signaux de télévision, de signaux sonores et de services interactifs à l'intérieur d'un domicile (unité résidentielle unique)

Note 1 à l'article: Il s'agit du premier point accessible après l'entrée du réseau dans la résidence individuelle (voir Figure 2).

Note 2 à l'article: Dans certains cas, l'interface de réseau domestique peut coïncider avec la prise d'abonné. Dans ce cas, les exigences de performances d'une prise d'abonné s'appliquent.

Note 3 à l'article: L'abréviation "HNI" est dérivée du terme anglais développé correspondant "home network interface".

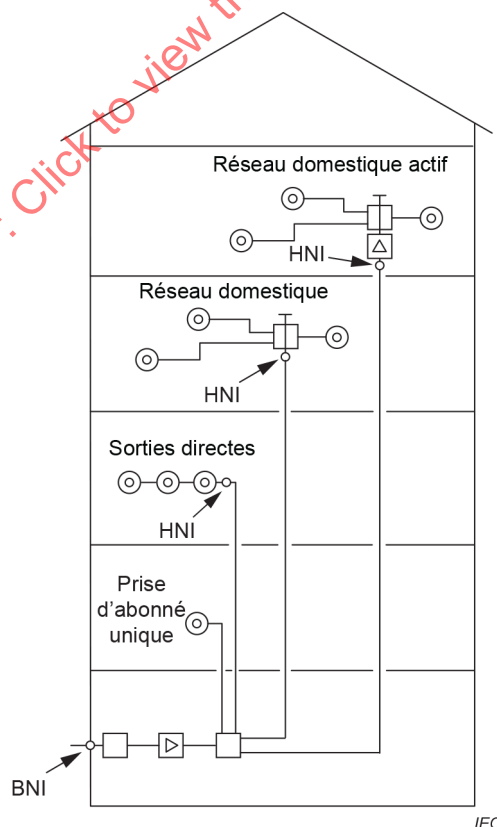


Figure 2 – Exemples d'emplacements de l'interface de réseau domestique pour différents types de réseaux domestiques

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.49, modifié – Les Notes à l'article et la Figure 2 ont été ajoutées.]

3.1.18

système de réception individuelle de télévision par satellite

système conçu pour fournir des signaux de radiodiffusion sonore et de télévision reçus d'un ou plusieurs satellites à un logement individuel

Note 1 à l'article: Ce type de système peut également transporter des signaux de commande pour des systèmes commutés sur satellite ou d'autres signaux pour des systèmes de transmission spécifiques (par exemple MoCA ou WiFi) dans le sens de la voie de retour.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.51]

3.1.19

système de réception individuelle de télévision terrestre

système conçu pour fournir des signaux de radiodiffusion sonore et de télévision reçus au moyen de réseaux de radiodiffusion terrestres à un logement individuel

Note 1 à l'article: Ce type de système peut également transporter d'autres signaux pour des systèmes de transmission spécifiques (par exemple MoCA ou WiFi) dans le sens de la voie de retour.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.52]

3.1.20

intermodulation

processus par lequel la non-linéarité des équipements dans un système provoque des signaux de sortie (appelés produits d'intermodulation) à des fréquences qui sont des combinaisons linéaires de celles des signaux d'entrée

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.53]

3.1.21

isolation

affaiblissement entre deux accès de sortie, de dérivateur ou d'interface de tout équipement ou système

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.54]

3.1.22

niveau

<puissance> rapport de toute puissance P_1 à la puissance de référence normalisée P_0 , c'est-à-dire

$$10 \lg \frac{P_1}{P_0} \quad \text{en dB}$$

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.55.1, modifié – Les Notes 1 et 2 à l'article ont été supprimées.]

**3.1.23
niveau**

<tension> rapport de toute tension U_1 à la tension de référence normalisée U_0 , c'est-à-dire

$$20 \lg \frac{U_1}{U_0} \quad \text{en dB}$$

Note 1 à l'article: Il peut être exprimé en décibels (par rapport à 1 V à travers 75 Ω) ou plus simplement en dB(μ V) s'il n'existe pas de risque d'ambiguïté.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.55.2, modifié – La Note 1 à l'article a été supprimée.]

**3.1.24
réseau local de distribution par câbles à large bande**

réseau conçu pour fournir des signaux de radiodiffusion sonore et de télévision ainsi que des signaux pour services interactifs à une zone locale (une ville ou un village, par exemple)

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.56]

**3.1.25
réseau MATV**

réseaux ou systèmes de distribution de télévision terrestres étendus destinés à fournir des signaux de radiodiffusion sonore ou de télévision reçus par des antennes de réception terrestre à des logements dans un ou plusieurs bâtiments

Note 1 à l'article: Défini à l'origine comme un réseau de télévision par antenne collective.

Note 2 à l'article: Ce type de réseau ou de système peut être combiné à des antennes satellites pour recevoir aussi des signaux de télévision et/ou de radio via des réseaux satellites.

Note 3 à l'article: Ce type de réseau ou de système peut également transporter d'autres signaux pour des systèmes de transmission spécifiques (par exemple MoCA ou WiFi) dans le sens de la voie de retour.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.60]

**3.1.26
multiplex**

signaux issus de plusieurs sources distinctes, assemblés en un seul signal composite pour être transmis sur une voie de transmission commune

Note 1 à l'article: Voir également l'IEC 60728-1:2014, 3.1.65.

[SOURCE: IEC 60050-701:2016, 701-03-09, modifié – Le terme et la définition ont été modifiés pour décrire le résultat du processus de multiplexage, et la Note 1 à l'article a été ajoutée.]

**3.1.27
isolation mutuelle**

affaiblissement entre deux prises d'abonné spécifiées à toute fréquence au sein de la plage du système étudié, lequel est toujours spécifié, pour toute installation particulière, comme étant égal à la valeur minimale obtenue dans les limites de fréquences spécifiées

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.66]

3.1.28**interface de réseau****NI**

interface avec le réseau destiné à la transmission de signaux de télévision, de signaux sonores et de services interactifs

Note 1 à l'article: L'abréviation "NI" est dérivée du terme anglais développé correspondant "network interface".

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.67]

3.1.29**cordon de raccordement**

cordon reliant la prise d'abonné à l'équipement de l'abonné

Note 1 à l'article: La définition d'un cordon de raccordement inclut les filtres et/ou transformateurs symétriseurs éventuels en plus du câble.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.74, modifié – La Note 1 à l'article a été affinée.]

3.1.30**réseau régional de distribution par câbles à large bande**

réseau conçu pour fournir des signaux de télévision et de radiodiffusion sonore ainsi que des signaux pour des services interactifs à une zone régionale, comprenant plusieurs villes et/ou villages

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.75]

3.1.31**systèmes de distribution de télévision à antenne collective par satellite****SMATV**

système conçu pour fournir des signaux de télévision et sonores aux accès d'un bâtiment ou d'un groupe de bâtiments

Note 1 à l'article: Deux configurations de systèmes sont définies dans l'ETSI EN 300 473 comme suit:

- SMATV système A, basé sur une transmodulation transparente de signaux QPSK par satellite en signaux MAQ pour diffusion vers les utilisateurs;
- SMATV système B, basé sur la diffusion directe de signaux QPSK vers les utilisateurs, avec deux options:
 - distribution SMATV-IF dans la bande FI satellite (au-dessus de 950 MHz);
 - distribution SMATV-S dans la bande VHF/UHF, par exemple dans la bande S étendue (230 MHz à 470 MHz)

Note 2 à l'article: L'abréviation "SMATV" est dérivée du terme anglais développé correspondant "satellite master antenna television system".

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.77]

3.1.32**S/IN**

rapport signal sur niveau d'intermodulation et de bruit pour un signal à modulation numérique dans la bande RF

[SOURCE: IEC 60728-101:2016, 3.1.67]

3.1.33

réseau SMATV

réseaux ou systèmes de distribution étendus destinés à fournir des signaux de radiodiffusion sonore et de télévision reçus par une antenne de réception satellite à des logements dans un ou plusieurs bâtiments

Note 1 à l'article: Défini à l'origine comme un réseau de télévision à antenne satellite collective.

Note 2 à l'article: Ce type de réseau ou de système peut être combiné à des antennes terrestres pour recevoir aussi des signaux de télévision et/ou de radio via des réseaux terrestres.

Note 3 à l'article: Ce type de réseau ou de système peut aussi transporter des signaux de commande pour les systèmes commutés sur satellite ou d'autres signaux pour des systèmes de transmission spécifiques (par exemple MoCA ou WiFi) dans le sens de la voie de retour.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.87]

3.1.34

répartiteur

unité de distribution

dispositif dans lequel la puissance du signal à l'accès (d'entrée) est divisée de manière égale ou inégale entre deux accès (de sortie) ou plus

Note 1 à l'article: Certaines formes de ce dispositif peuvent être utilisées en sens inverse pour mélanger des signaux.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.88]

3.1.35

ligne tertiaire

liaison de connexion à laquelle sont connectés des répartiteurs, des dérivateurs d'abonné ou des sorties directes

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.90]

3.1.36

puissance de référence normalisée

P_0

<dans les réseaux de distribution par câbles> 1/75 pW

Note 1 à l'article: Il s'agit de la puissance dissipée dans une résistance de 75 Ω avec une chute de tension de 1 μ V EFF à ses bornes.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.92]

3.1.37

liaison de connexion d'abonné

liaison de connexion reliant un dérivateur d'abonné à une prise d'abonné ou, en l'absence de cette dernière, directement à l'équipement de l'abonné

Note 1 à l'article: Une liaison de connexion d'abonné peut comprendre des filtres et des transformateurs symétriseurs.

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.93]

3.1.38

équipement de l'abonné

équipement situé dans les locaux de l'abonné, tel que récepteurs, syntoniseurs, décodeurs, magnétoscopes

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.94]

3.1.39**dérivateur d'abonné**

dispositif permettant le branchement d'une liaison de connexion d'abonné à une ligne tertiaire

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.95]

3.1.40**prise d'abonné****SO**

dispositif permettant le branchement d'une liaison de connexion d'abonné à un cordon de raccordement

Note 1 à l'article: L'abréviation "SO" est dérivée du terme anglais développé correspondant "system outlet".

[SOURCE: IEC 60728-1:2014, 3.1.99]

3.1.41**équipement terminal**

équipement (récepteur de télévision, récepteur radio, boîtier décodeur, etc.) capable de recevoir les signaux distribués ou d'envoyer (par le biais d'un modem câblé) des signaux en retour pour des services interactifs

[SOURCE: IEC 60728-101-1:2023, 3.1.49]

3.2 Abréviations

AM (amplitude modulation)	modulation d'amplitude	APSK (amplitude and phase shift keying)	modulation par déplacement d'amplitude et de phase
AWGN (additive white gaussian noise)	bruit blanc gaussien additif	BCH	Bose-Chaudhuri-Hocquenghem (codes)
BER (bit error ratio)	taux d'erreur binaire	BW (bandwidth)	largeur de bande
CATV (community antenna television)	télévision par antenne communautaire	COFDM (coded orthogonal frequency division multiplex)	multiplexage par répartition en fréquence orthogonale codée
DA (distribution amplifier)	amplificateur de distribution	DAB (digital audio broadcasting)	radiodiffusion audionumérique
DVB (digital video broadcasting)	radiodiffusion vidéo numérique	DVB-C	système de base de radiodiffusion vidéo numérique pour la télévision numérique par câbles (ETSI EN 300 429)
DVB-C2	système de base de radiodiffusion vidéo numérique pour la télévision numérique par câbles de deuxième génération (ETSI EN 302 769)	DVB-S	système de base de radiodiffusion vidéo numérique pour la télévision numérique par satellite (ETSI EN 300 421)
DVB-S2	système de base de radiodiffusion vidéo numérique pour la télévision numérique par satellite de deuxième génération (ETSI EN 302 307)	DVB-T	système de base de radiodiffusion vidéo numérique pour la télévision numérique terrestre (ETSI EN 300 744)
DVB-T2	système de base de radiodiffusion vidéo numérique pour la télévision numérique terrestre de deuxième génération (ETSI EN 302 755)	FDM (frequency division multiplex)	multiplexage par répartition en fréquence

FM (frequency modulation)	modulation de fréquence	HFC (hybrid fibre coaxial)	fibre hybride coaxiale
HN (home network)	réseau domestique	HNI (home network interface)	interface de réseau domestique
LDPC (low-density parity check)	contrôle de parité à faible densité (codes)	LNB (low noise block converter)	bloc-convertisseur à faible bruit (convertisseur de fréquence au point focal d'une antenne parabolique)
MATV (master antenna television)	télévision par antenne collective	MoCA (Multimedia over Coax Alliance)	Alliance pour le multimédia sur câble coaxial
NB (noise bandwidth)	largeur de bande de bruit	NICAM (near-instantaneously companded audio multiplex)	multiplex audio avec compression quasi instantanée
OFDM (orthogonal frequency division multiplex)	multiplexage par répartition en fréquence orthogonale	PER (packet error ratio)	taux d'erreurs sur les paquets
PSK (phase shift keying)	modulation par déplacement de phase	MAQ	modulation d'amplitude en quadrature
QEF (quasi-error-free)	quasi sans erreur	QPSK (quaternary phase shift keying)	modulation par déplacement de phase quadrivalente
RF	radiofréquence	RMS (root mean square)	valeur efficace
SMATV (satellite master antenna television)	télévision à antenne collective par satellite	SO (system outlet)	prise d'abonné
SOHO (small office, home office)	bureau personnel ou domestique	TI (terminal input)	entrée de terminal
TS (transport stream)	flux de transport	TV	télévision
UHF	ultra-haute fréquence	VHF (very high frequency)	très haute fréquence
VSF (vestigial side band)	bande latérale résiduelle	Wi-Fi (Wireless Fidelity)	accès sans fil à l'Internet

4 Méthodes de mesure

Les méthodes de mesure applicables en fonctionnement concernent essentiellement les caractéristiques et exigences les plus importantes qui doivent être respectées au niveau de la prise d'abonné (SO) ou de l'entrée de terminal (TI) en fonctionnement.

Les méthodes de mesure de la voie directe des signaux à modulation numérique indiqués dans l'IEC 60728-101 peuvent être appliquées, en utilisant au niveau de l'entrée de tête de réseau les signaux reçus par le système d'antenne.

5 Sommutation des dégradations

5.1 Dégradations qui doivent faire l'objet d'une sommation

Les exigences de performances à atteindre au niveau de la prise d'abonné (SO) ou de l'entrée de terminal (TI), indiquées en 5.2, doivent être déduites en utilisant les lois de sommation des dégradations.

Deux principaux cas sont possibles. Dans le premier cas, les signaux reçus par le système d'antenne sont distribués par CATV/MATV/SMATV directement à la prise d'abonné (ou à l'entrée de terminal). Dans ce cas, les dégradations qui doivent faire l'objet d'une sommation sont celles dues:

- aux exigences de performances relatives aux signaux reçus par le système d'antenne, données à l'Article 6 de l'IEC 60728-101:2016, et appliquées à l'entrée de la tête de réseau;
- aux exigences de performances du réseau de distribution par câble CATV/MATV/SMATV au niveau de la prise d'abonné (ou de l'entrée de terminal), données à l'Article 5 de l'IEC 60728-101:2016, en prenant pour hypothèse un signal non dégradé à l'entrée de la tête de réseau.

Dans le second cas, les signaux reçus par le système d'antenne sont distribués par CATV/MATV/SMATV à l'interface de réseau domestique (HNI), puis par le réseau domestique (HN) à la prise d'abonné (ou à l'entrée de terminal). Dans ce cas, les dégradations qui doivent faire l'objet d'une sommation sont celles dues:

- aux exigences de performances relatives aux signaux reçus par le système d'antenne, données à l'Article 6 de l'IEC 60728-101:2016, et appliquées à l'entrée de la tête de réseau;
- aux exigences de performances de la CATV/MATV/SMATV au niveau de la HNI, données à l'Article 7 de l'IEC 60728-101:2016, en prenant pour hypothèse un signal non dégradé à l'entrée de la tête de réseau;
- aux exigences de performances du réseau domestique, données à l'Article 5 de l'IEC 60728-101-1:2023, en prenant pour hypothèse un signal non dégradé au niveau de l'interface du réseau domestique (HNI).

5.2 Lois de sommation

5.2.1 Généralités

Les dégradations indiquées ci-dessus font l'objet de deux lois de sommation principales:

- ajout de tension (voir 5.2.2);
- ajout de puissance (voir 5.2.3).

5.2.2 Ajout de tension

La loi d'ajout de tension s'applique lorsque les dégradations s'ajoutent pratiquement en phase, comme les produits d'intermodulation générés par une cascade d'équipements non linéaires actifs.

La valeur totale de la dégradation (S/IN, par exemple) au niveau de la prise d'abonné (ou de l'entrée de terminal) est donnée par l'une des formules suivantes, selon que l'un ou l'autre des deux cas indiqués en 5.1 s'applique:

$$R_{\text{SIN, SO}} = -20 \lg \left\{ 10^{-R_{\text{SIN, ANT}}/20} + 10^{-R_{\text{SIN, MATV}}/20} \right\} \quad (\text{dB}) \quad (1^{\text{er}} \text{ cas})$$

$$R_{\text{SIN, SO}} = -20 \lg \left\{ 10^{-R_{\text{SIN, ANT}}/20} + 10^{-R_{\text{SIN, MATV}}/20} + 10^{-R_{\text{SIN, HN}}/20} \right\} \quad (\text{dB}) \quad (2^{\text{e}} \text{ cas})$$

NOTE L'abréviation "lg" dans les équations signifie " $\log_{10}$ ".

Dans certains cas, lorsque les dégradations ne s'ajoutent pas pratiquement en phase, les formules ci-dessus peuvent être remplacées par les formules suivantes, dans lesquelles le coefficient 18 ou 15 est utilisé pour tenir compte de ce comportement différent de l'équipement non linéaire: