

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 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 Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
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 corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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: csc@iec.ch.

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.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

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 aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

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

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 33.120.10; 33.160; 35.110

ISBN 978-2-8322-1436-7

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

CONTENTS

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

FOREWORD

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

International Standard IEC 60728-1-2 has been prepared by technical area 5: Cable networks for television signals, sound signals and interactive services, of IEC technical committee 100: Audio, video and multimedia systems and equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2009, and constitutes a technical revision.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60728-1-2:2014

INTRODUCTION

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

This includes for instance

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

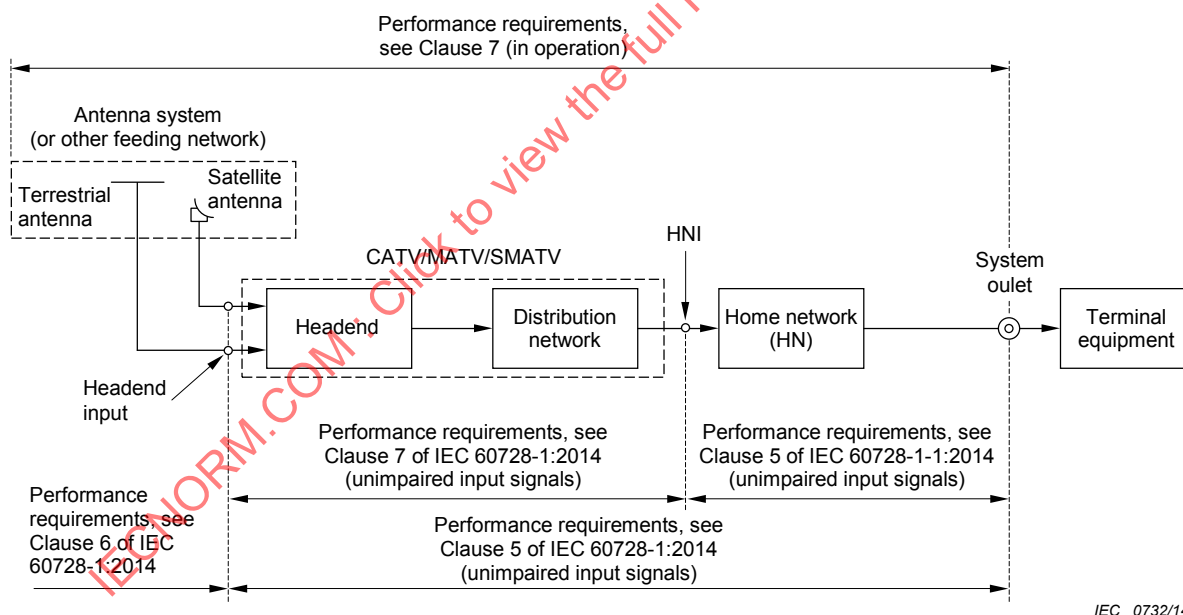


Diagram of the main sections of a CATV/MATV/SMATV cable network and the relevant parts of the IEC 60728-1 series where the requirements are indicated.

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

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

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

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60728-1-2:2014

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

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

1 Scope

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

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

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

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

2 Normative references

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3 Terms, definitions, symbols and abbreviations

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 60050-705, IEC 60050-712, IEC 60050-725 and IEC 60728-1, as well as the following, apply.

NOTE The most important definitions are repeated below.

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

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 should be specified.

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

[SOURCE: IEC 60050-712:1992, 712-01-01, modified – The term feeder line instead of feed line has been used.]

3.1.3**attenuation**

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

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

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".

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

ratio between erroneous bits and the total number of transmitted bits

3.1.6**carrier-to-intermodulation ratio****C/I**

difference between the carrier level at a specified point in a piece of equipment or a system and the level of a specified intermodulation product or combination of products

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

3.1.7**carrier-to-noise ratio****C/N**

difference between the vision or sound carrier level at a given point in a piece of equipment or a system and the noise level at that point (measured within a bandwidth appropriate to the television or radio system in use)

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

3.1.8**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.

3.1.9

cross-modulation

undesired modulation of the carrier of a desired signal by the modulation of another signal as a result of equipment or system non-linearities

3.1.10

decibel ratio

ten times the logarithm to 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: Quantities of power may also be expressed in terms of voltages.

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

Note 2 to entry: The abbreviation “lg” in equations signifies “log₁₀”.

3.1.11

directivity

attenuation between output port and interface or tap port minus the attenuation between input port and interface or tap port, of any equipment or system

3.1.12

distribution amplifier

amplifier designed to feed one or more branch or spur feeders

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

3.1.13

DOCSIS

EuroDOCSIS

standards defining interface specifications for cable modems and cable modem termination systems for high-speed data communication over RF cable networks

3.1.14

dwelling unit

DU

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

3.1.15

echo rating

E

result of a system test with a 2T sine-squared pulse using the boundary line on a specified graticule within which all parts of the received pulse fall

SEE: Figure Figure 24 of IEC 60728-1:2014.

Note 1 to entry: Determined in ITU-T Recommendation J.61 and ITU-T Recommendation J.63

Note 2 to entry: The object of the graticule design is to ensure that the subjective effect of an echo of rating E % is the same as that of a single echo, with displacement greater than 12T, of $(E/2)$ % relative to the peak amplitude of the test pulse.

3.1.16

extended satellite television distribution network

extended satellite television distribution 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 WiFi) in the return path direction.

3.1.17

extended terrestrial television distribution network

extended terrestrial television distribution 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 WiFi) in the return path direction.

3.1.18

feeder

transmission path forming part of a cable network

Note 1 to entry: Such a path may 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.

3.1.19

gain

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

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

3.1.20

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 may, for example, comprise antenna amplifiers, frequency converters, combiners, separators and generators.

3.1.21

headend input

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

3.1.22

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 may comprise active equipment, passive equipment, cables and connectors.

3.1.23

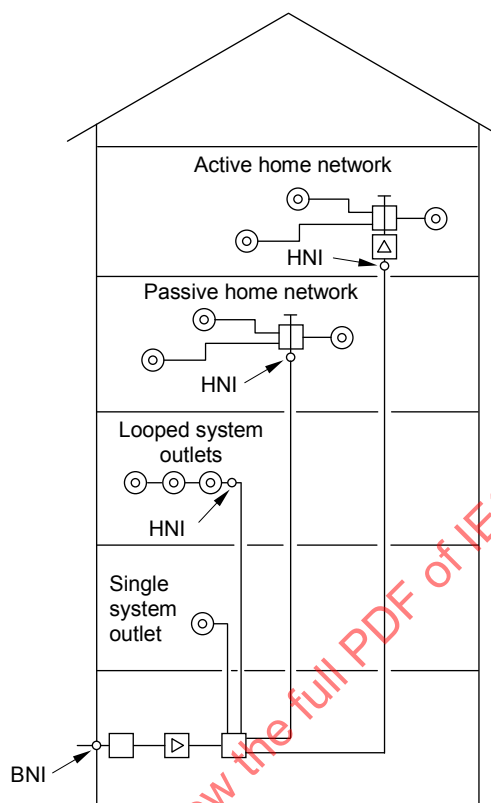
home network interface

HNI

interface for access to the network for transmission of television signals, 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 may coincide with the system outlet. In this case the performance requirements for a system outlet apply.



IEC 0733/14

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

3.1.24

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 can also carry control signals for satellite switched systems or other signals for special transmission systems (e.g. MoCA or WiFi) in the return path direction.

3.1.25

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 can also carry other signals for special transmission systems (e.g. MoCA or WiFi) in the return path direction.

3.1.26

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

3.1.27**isolation**

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

3.1.28**3.1.28.1****level**

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

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

Note 1 to entry: The ratio is given in decibel (dB).

Note 2 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.

3.1.28.2**level**

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: The ratio is given in decibel (dB).

Note 2 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.

3.1.29**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)

3.1.30**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 WiFi) in the return path direction.

3.1.31**multiplex**

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

[SOURCE: IEC 60050-701:1988, 701-03-09, modified – Term and definition have been changed to describe the result of the multiplexing process.]

3.1.32**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

3.1.33
network interface
NI

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

3.1.34
receiver lead

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

Note 1 to entry: A receiver lead may include filters and balun transformers in addition to the cable.

3.1.35
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

3.1.36
SMATV headend

headend in block of flats or in built-up sites to feed TV channels received by satellite into the house network or the spur network

Note 1 to entry: In some cases, a distribution point may be connected directly to the headend.

3.1.37
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 WiFi) in the return path direction.

3.1.38
satellite master antenna 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)

3.1.39
 $S_{D,RF}/N$

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

3.1.40
single dwelling unit
SDU

home or office used by a single owner where television and sound signals are distributed and with access to interactive services

3.1.41**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 may be used in the reverse direction for combining signal energy.

3.1.42**spur feeder**

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

3.1.43**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 μV_{RMS} across it.

3.1.44**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 may include filters and balun transformers.

3.1.45**subscriber equipment**

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

3.1.46**subscriber tap**

device for connecting a subscriber feeder to a spur feeder

3.1.47**system outlet****SO**

device for interconnecting a subscriber feeder and a receiver lead

3.1.48**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

3.1.49**well-matched**

matching condition when the return loss of the equipment complies with the requirements of Table 1 of IEC 60728-3:2010

3.2 Abbreviations

APSK	amplitude and phase shift keying	AWGN	additive white Gaussian noise
BBUW	base-band un-weighted noise	BBWN	base-band weighted noise
BER	bit error ratio	BW	bandwidth
C/N	carrier-to-noise ratio (ratio of RF or IF power to noise power)	CATV	community antenna television

COFDM	coded orthogonal frequency division multiplex	DA	distribution amplifier
DAB	digital audio broadcasting	DOCSIS	Data Over Cable Service Interface Specification
DVB	digital video broadcasting	DVB-C	digital video broadcasting baseline system for digital cable television (ETSI EN 300 429)
DVB-CS	digital video broadcasting baseline system for SMATV distribution systems (ETSI EN 300 473)	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)	Euro DOCSIS	European Data Over Cable Service Interface Specification
FDM	frequency division multiplex	FM	frequency modulation
HFC	Hybrid Fibre Coaxial	HN	home network
HNI	home network interface	ITS	insertion test signal
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
NTSC	national television system committee	OFDM	orthogonal frequency division multiplex
PAL	phase alternation line	PSK	phase shift keying
QAM	quadrature amplitude modulation	QEF	quasi-error-free
QPSK	quaternary phase shift keying	RF	radio frequency
RMS	root mean square	SDU	single dwelling unit
SECAM	séquentiel couleur à mémoire	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	VSF	vestigial side band
WiFi	Wireless Fidelity		

4 Methods of measurement

The methods of measurement applicable in operation are concerned mainly with 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 analogue and/or digitally modulated carriers indicated in Table 1 with reference to the relevant clauses of IEC 60728-1:2014 can be applied, using at the headend input the signals received by the antenna system, carrying suitable test signals (ITS).

Table 1 – Methods of measurement of IEC 60728-1 applicable in operation

Methods of measurement Subclause reference of IEC 60728-1:2014	Modulation of carriers									
	Analogue					Digital				
	Television				Radio FM	Television				
	Vision carrier AM-VSB			Vision and sound carriers	TV sound carrier	Vision and sound DVB			Sound	Radio
	NTSC	PAL	SECAM	FM	FM/AM	PSK, APSK	QAM	OFDM	NICAM	DAB
4.4 Chrominance-luminance gain delay inequalities		X	X							
4.5 Non-linear distortion	X	X	X	X	X		X			
4.6 Carrier-to-noise ratio	X	X	X	X	X					
4.7 Echoes	X	X	X							
4.8 AM-VSB television, FM radio and FM television signal level	X	X	X	X	X					
4.9 Data echo rating and data delay inequality	X	X	X							
4.10 Interference in FM sound radio channels					X					
4.11 Methods of measurement for digitally modulated signals						X	X	X		X

5 Subjective quality of television pictures in relation to the main impairments of the analogue composite television signal

5.1 Subjective quality scale

The subjective quality of picture and sound signals produced by analogue composite television signals are evaluated using the five-grade scale contained in ITU-R Recommendation BT.500-11 and indicated in Table 2.

Table 2 – Impairment units versus subjective quality

Impairment scale grade	Subjective quality
1	very annoying
2	annoying
3	slightly annoying
4	perceptible but not annoying
5	imperceptible

5.2 Subjective quality and objective parameters

In order to transform the subjective quality of a television picture into objective parameters to be measured, the following tables indicate the correspondence between picture quality and objective parameters for quality grades equal to or higher than 3. Grade 4 is usually the quality provided by any CATV/MATV/SMATV cable network. Because the highest grade 5 means a perfect picture, grade 4,5 is indicated instead in the tables, as it is of more practical use.

The relationship between the picture quality and the objective parameter value of each of the impairments listed below, assuming that only one of them is present at any one time, is indicated in the ITU-R Recommendation BT.654, where the following impairments are considered:

- un-weighted white noise in base band (Table 3)
- differential gain (Table 4)
- differential phase (Table 5)
- short time linear distortion (2T pulse) (Table 6)
- chrominance-luminance gain inequality (Table 7)
- chrominance-luminance delay inequality (Table 8)
- echo rating (Table 9 and Table 10).

Table 3 gives also the relationship between the impairment due to the un-weighted white noise and the carrier to noise ratio $(C/N)_{RF}$ at the RF input of the television receiver, for both the AM-VSB and FM modulation format of the carrier.

A further impairment is considered in the Recommendation ITU-R BT.655-7, where the requirements that shall be fulfilled at the input of the television receiver when an unwanted signal (television signal or a continuous carrier) interferes with an analogue AM-VSB terrestrial television signal are indicated.

These requirements are mandatory for the purpose of planning television broadcasting and give useful guidelines for estimating the requirements needed for a CATV/MATV/SMATV cable network, where the unwanted interfering signals are mainly generated inside the cable network due to the non-linear distortions of the active equipment.

Taking into account the above factors, the requirements given in 7.4.9 shall be obtained at system outlet (or terminal input) in operation.

Table 3 – Impairment grade versus un-weighted white noise

Impairment scale grade	Base band un-weighted white noise Signal to noise ratio: $(S/N)_{BBUN}$ dB	RF un-weighted white noise Carrier to noise ratio: $(C/N)_{RF}$ dB	
		AM-VSB	FM
3	29	36	9
4	33	40	13
4,5	37	44	17

NOTE See Annex A for $(C/N)_{RF}$ and $(S/N)_{BBUN}$ relationship with AM-VSB and FM television modulated signals.

Table 4 – Impairment grade versus differential gain

Impairment scale grade	Differential gain %	
	PAL, NTSC	SECAM
3	43	65
4	22	50
4,5	12	39

Table 5 – Impairment grade versus differential phase

Impairment scale grade	Differential phase degrees		
	NTSC	PAL	SECAM
3	10	50	65
4	6,2	–	42
4,5	4,5	–	31

Table 6 – Impairment grade versus short time linear distortion (27 pulse)

Impairment scale grade	Short time linear distortion %
3	40
4	23
4,5	18

Table 7 – Impairment grade versus chrominance-luminance gain inequality

Impairment scale grade	Chrominance-luminance gain inequality %
3	63
4	40
4,5	26

Table 8 – Impairment grade versus chrominance-luminance delay inequality

Impairment scale grade	Delay inequality	
	ns	
	525 lines	625 lines
3	200	400
4	105	230
4,5	65	180

Table 9 – Impairment grade versus echo rating (1 μ s echo delay)

Impairment scale grade	Echo rating dB
3	18
4	22
4,5	25

Table 10 – Correction factors to be applied for delays different from 1 μ s

Echo delay μ s	Correction factor dB
0,2 to 1	–13 to 0 (linear variation versus log scale of delay)
1 to 5	0 to 4 (linear variation versus log scale of delay)

Using the values given in Table 9 and Table 10 the curves of Figure 3 are obtained.

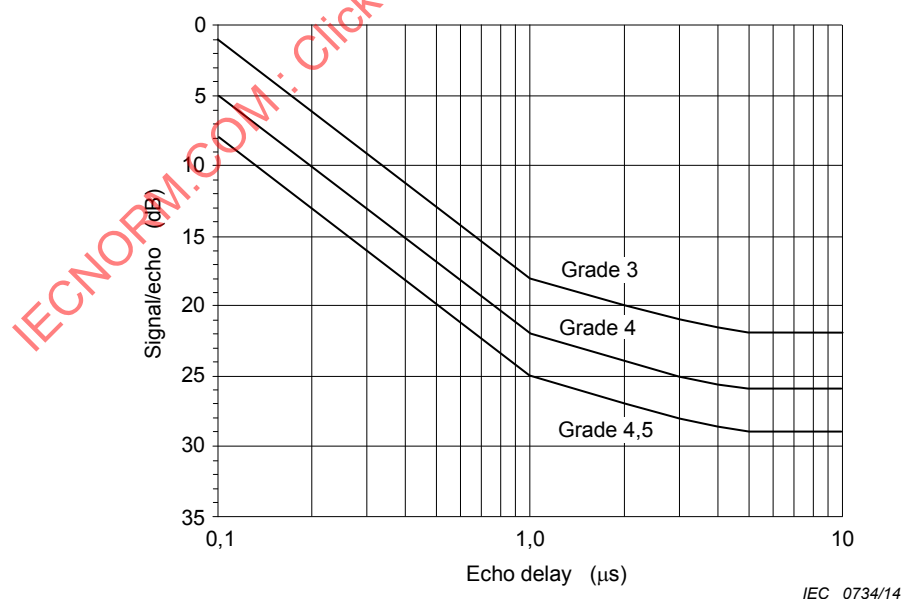


Figure 3 – Signal to echo ratio (dB) versus echo delay (μ s)

6 Summation of the impairments

6.1 Impairments to be summed

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

Two main cases are possible. In the first case, 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 added up are those due to

- the performance requirements for the signals received by the antenna system, given in Clause 6 of IEC 60728-1:2014, 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 Clause 5 of IEC 60728-1:2014, assuming an unimpaired signal at the input of the headend.

In the second case, 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 added up are those due to

- the performance requirements for the signals received by the antenna system, given in Clause 6 of IEC 60728-1:2014, and applied at the input of the headend,
- the performance requirements of the CATV/MATV/SMATV at HNI, given in Clause 7 of IEC 60728-1:2014, assuming an unimpaired signal at the input of the headend,
- the performance requirements of the home network, given in Clause 5 of IEC 60728-1-1:2014, assuming an unimpaired signal at the home network interface (HNI).

6.2 Summation laws

6.2.1 General

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

- voltage addition;
- power addition.

6.2.2 Voltage addition

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

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

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -20\lg\left\{10^{[-(C/I)_{ANT}/20]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/20]}\right\} \quad (1st\ case)$$

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -20\lg\left\{10^{[-(C/I)_{ANT}/20]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/20]} + 10^{[-(C/I)_{HN}/20]}\right\} \quad (2nd\ case)$$

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

In some cases, when the impairments do not add up 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:

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -18\lg\left\{10^{[-(C/I)_{ANT}/20]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/20]}\right\} \quad (1st\ case)$$

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -18\lg\left\{10^{[-(C/I)_{ANT}/20]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/20]} + 10^{[-(C/I)_{HN}/20]}\right\} \quad (2nd\ case)$$

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -15\lg\left\{10^{[-(C/I)_{ANT}/20]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/20]}\right\} \quad (1st\ case)$$

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -15\lg\left\{10^{[-(C/I)_{ANT}/20]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/20]} + 10^{[-(C/I)_{HN}/20]}\right\} \quad (2nd\ case)$$

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

6.2.3 Power addition

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

The total value of the impairment (e.g. C/N) 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 apply:

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -10\lg\left\{10^{[-(C/I)_{ANT}/10]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/10]}\right\} \quad (1st\ case)$$

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -10\lg\left\{10^{[-(C/I)_{ANT}/10]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/10]} + 10^{[-(C/I)_{HN}/10]}\right\} \quad (2nd\ case)$$

6.3 Examples

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

7 Performance requirements in operation

7.1 General

This clause defines the performance limits measured at the system outlet or terminal input in normal operating conditions for any analogue television channel. 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 for any single parameter will produce picture and sound signals not worse than grade four on the five-grade impairment scale contained in ITU-R Recommendation BT.500 (see Table 2).

The system parameters specified refer mainly to analogue frequency division multiplexed (FDM) signals. When different techniques are used, the overall quality requirements should 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 the specified conditions of temperature, humidity, mains supply voltage and frequency, that apply to the location in which the cable network is situated.

If a higher grade than 4 is desired at the system outlet, the figures quoted in Clause 5 of IEC 60728-1:2014 should be modified accordingly. For instance for grade 4,5, the figures quoted in 5.8 and 5.9 of IEC 60728-1:2014 have to be increased by 3 dB; the echo rating in 5.10.2 of IEC 60728-1:2014 has to be reduced to 3 %.

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 (6 000 MHz) are under consideration.

For digital signals, the system performance limits ensure a service that is quasi-free of interruption, corresponding to a bit error ratio, before Reed-Solomon error correction, of 1×10^{-4} in a DVB signal.

When the format of the received signals is changed at the headend for distribution purpose,

- 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 60728-1 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 analogue to analogue (e.g. from FM to AM-VSB), from digital to digital (e.g. from QPSK to QAM) or from digital to analogue (e.g. from DVB-S/S2 to AM-VSB or DVB-T to AM-VSB).

7.2 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.

7.3 Performance requirements at the terminal input

7.3.1 Definition

The following requirements apply when a receiver lead connects the system outlet directly to the terminal input (see 3.1.48).

7.3.2 Signal level

The signal levels are those given in IEC 60728-1 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 Table 45 of IEC 60728-1:2014).

7.3.3 Other parameters

The performance requirements for all other parameters given in IEC 60728-1:2014 at system outlet remain unchanged at the terminal input.

7.4 Performance requirements at system outlets

7.4.1 Minimum and maximum carrier levels

The minimum and maximum carrier levels given in 5.4.1 of IEC 60728-1:2014 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 Table 45 of IEC 60728-1:2014).

7.4.2 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 the one given in 5.5.1 of IEC 60728-1:2014.

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

7.4.3 Isolation between individual outlets in one household

The minimum isolation between two individual outlets in one household shall be higher than 22 dB.

NOTE It may also be necessary to fulfil the requirements of 5.5.1 of IEC 60728-1:2014 for one household, if special conditions require it (e.g. if several TV receivers are operated simultaneously).

7.4.4 Isolation between forward and return path

If system outlets are provided with return path inputs, the minimum isolation between return path input and any FM radio or television (analogue or digital: 64 QAM) output shall comply with 5.5.3 of IEC 60728-1:2014.

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

The requirements given in 5.7 of IEC 60728-1:2014 shall apply.

7.4.6 Carrier level differences at system outlet

The requirements given in 5.4.2 of IEC 60728-1:2014 shall apply.

7.4.7 Frequency response within a television channel

The requirements given in 5.6 of IEC 60728-1:2014 at the system outlet (SO) or terminal input (TI) shall apply.

7.4.8 Random noise at system outlet

At any system outlet, the level of the noise voltage shall be such that the C/N (analogue signals) or the $S_{D,RF}/N$ (digital signals), measured in operation, shall be not lower than the values given in Table 11 for analogue signals and in Table 12 for digital signals and in Table 13 for sound radio signals.

**Table 11 – Carrier-to-noise ratios at system outlet
(analogue television) in operation**

Systems	Modulation	Minimum carrier-to-noise ratio <i>C/N</i>	Equivalent noise bandwidth <i>BW</i>
		dB	MHz
I	AM-VSB	43	5,08
B, G, D1		43	4,75
L		44,5 ^a	5,00
D, K		43	5,75
NTSC		42	4,00
M		41	u.c.
PAL, SECAM	FM	14	27
NTSC	FM	13	
u.c. = under consideration.			
^a For 57 dB(μV) at system outlet; this value may be reduced to 43 dB if the minimum system outlet level is 60 dB(μV).			

**Table 12 – RF signal-to-noise ratios at system outlet
(digital television) in operation**

Systems	Modulation		Minimum RF signal-to-noise ratio $S_{D,RF}/N$				Equivalent noise bandwidth BW
			dB				MHz
DVB-S	QPSK	Code rate 1/2 2/3 3/4 5/6 7/8	6,6 8,5 9,6 10,6 11,3				Independent of bandwidth
DVB-S2	QPSK 8 PSK 16 APSK 32 APSK ^c	Code rate 1/4 1/3 2/5 1/2 3/5 2/3 3/4 4/5 5/6 8/9 9/10	QPSK 1,7 2,8 3,7 5,0 6,2 7,1 8,0 8,7 9,2 10,2 10,4	8 PSK – – – 9,5 10,6 11,9 – 13,4 14,7 15,0	16 APSK – – – – 13,0 14,2 15,0 15,6 16,9 17,1	32 APSK – – – – – – 16,7 17,6 18,3 19,4 20,1	Independent of bandwidth
DVB-C	16 QAM 64 QAM 128 QAM 256 QAM		19 ^a 25 ^a 28 ^a 31 ^a				Independent of bandwidth

Systems	Modulation		Minimum RF signal-to-noise ratio $S_{D,RF}/N$ dB		Equivalent noise bandwidth BW MHz
DVB-T COFDM	QPSK _b	Code rate	2k mode	8k mode	Independent of bandwidth
		1/2	4,9	5,1	
		2/3	7,2	7,4	
		3/4	8,5	8,6	
		5/6	9,9	10,0	
		7/8	10,9	11,0	
	16 QAM _b	Code rate	2k mode	8k mode	Independent of bandwidth
		1/2	11,0	11,2	
		2/3	13,2	13,4	
		3/4	14,7	14,9	
		5/6	16,4	16,6	
		7/8	17,3	17,3	
	64 QAM _b	Code rate	2k mode	8k mode	Independent of bandwidth
		1/2	16,1	16,3	
		2/3	19,0	19,2	
		3/4	20,7	20,9	
		5/6	22,5	22,6	
		7/8	23,8	23,9	
DVB-T2 COFDM	QPSK	Code rate	LDPC b.l. ^d : 16 200 bit	LDPC b. l. ^d : 64 800 bit	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	
	16 QAM	Code rate	LDPC b.l. ^d : 16 200 bit	LDPC b. l. ^d : 64 800 bit	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. ^d : 16 200 bit	LDPC b. l. ^d : 64 800 bit	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. ^d : 16 200 bit	LDPC b. l. ^d : 64 800 bit	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 The above values take into account simultaneous distribution of analogue and digital signals. 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 shall 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 the ETSI EN 302 307 standard, Tables 13 and H.1, and are intended for a PER of 10^{-7} after LDPC and BCH decoders					
^d LDPC b.l. – LDPC block length					

Table 13 – Carrier-to-noise ratios at system outlet (sound radio) in operation

Systems	Modulation	Minimum carrier-to-noise ratio dB	Equivalent noise bandwidth <i>BW</i> MHz
Mono	FM	37 (PAL, SECAM countries) 40 (NTSC countries)	0,2
Stereo	FM	47 (PAL, SECAM countries) 50 (NTSC countries)	0,2

7.4.9 Interference to television channels

7.4.9.1 Single frequency interference

This subclause 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 carrier to interference ratio within a wanted television channel, measured in operation, shall be not less than

- 55 dB for AM signals;
- 31 dB for FM signals;
- 33 dB for DVB 64 QAM signals;
- 11 dB for DVB QPSK signals;
- under consideration for DVB 16 QAM, OFDM and 256 QAM signals.

Where a frequency assignment, taking account of known future off-air and distributed channels, is adopted so that interference signals fall only in the less sensitive areas of the television channel spectrum, a limit lower than that given above is acceptable (see curves given in Figure 10 to Figure 13 of IEC 60728-1:2014). The test methods are given in 4.5.2 of IEC 60728-1:2014.

Single-frequency interference NTSC digital subcarrier:

- not less than 29 dB

Note that special precautions may be needed when a dual sound channel is carried in a lower adjacent channel if interference between the additional subcarrier and the lower vestigial sideband of the adjacent channel is to be avoided.

7.4.9.2 Single channel intermodulation interference

In this special case of single-frequency interference, the ratio of the reference level relative to the interference signal shall be not less than 55 dB, in operation.

NOTE This subclause does not apply to television channels carrying DVB signals.

7.4.9.3 Multiple frequency intermodulation interference

At any system outlet, the level of the multiple frequency intermodulation interference shall be such that the carrier to multiple frequency interference, in any wanted television channel, measured in operation, shall be not lower than

- 55 dB for each cluster of composite beats in negative modulation,
- 50 dB for each cluster of composite beats in positive modulation,

- 50 dB for negative modulation and 48 dB for positive modulation for the summed clusters, calculated according to the method of measurement given in 4.5.3 of IEC 60728-1:2014,
- 35 dB for the sum of all clusters falling within a DVB 64 QAM channel,
- 11 dB for DVB QPSK,
- under consideration for FM television, DVB OFDM and DVB 256QAM.

NOTE 1 When coherent carriers are used, lower limits are acceptable.

NOTE 2 Because intermodulation products between multiple, closely spaced, digital TV channels are similar to random noise, this intermodulation is taken into account in the carrier-to-noise measurements.

7.4.9.4 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 *BER* of 10^{-7} or better, before BCH correction, is always achieved at the $S_{D,RF}/N$ given in Table 11 and Table 12.

To prevent intermodulation noise, control of the "sum of the carrier voltages" shall to 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.

7.4.9.5 Crossmodulation

Under consideration.

Annex A (normative)

RF carrier to noise ratio

A.1 AM-VSB modulated signals

A.1.1 General

The RF carrier-to-noise ratio $(C/N)_{RF}$ for AM-VSB analogue television signals can be related to the base-band signal-to-noise ratio $(S/N)_{BB}$ taking into account the TV receiver intermediate frequency (IF) filtering process and the AM demodulation process.

A.1.2 Definition

The $(C/N)_{RF}$ is defined as the ratio between the RMS value of the carrier during the peak of the AM modulation envelope and the RMS value of the noise, in the channel bandwidth of the television system considered.

A.1.3 TV receiver IF filtering process

The channel bandwidth relevant for the noise is that due to the TV receiver IF filtering that has the shape indicated in Figure A.1, for systems B and G.



IEC 0735/14

Figure A.1 – Example of a TV receiver IF filter (systems B and G)

A.1.4 Equivalent noise bandwidth

The equivalent noise bandwidth (NB) can be calculated using the following expression:

$$NB = \frac{1}{A_0^2} \left[\int_{-0,75}^{+0,75} A^2(f) df + \int_{+0,75}^{+5} A_0^2 df \right] = \int_{-0,75}^{+0,75} \left(A_0 \frac{f + 0,75}{1,5} \right)^2 df + 4,25 = 4,75 \text{ (MHz)}$$

where

$A(f)$ is the expression of the Nyquist flank of the receiver filter,

f is the frequency in MHz and

A_0 is the amplitude response in the 0,75 MHz to 5 MHz band,

as shown in Figure A.1, where A_0 is normalized to unity:

$$A(f) = A_0 \frac{f + 0,75}{1,5}$$

Calculating the integral in the above expression, the noise bandwidth for systems B and G is 4,75 MHz. Similar calculations can be made for other television systems, using the appropriate expression for the Nyquist flank and for the maximum value of the video band. In Table 11 and Table 12 the equivalent noise bandwidth for each television system is given.

A.1.5 AM demodulation process

The AM demodulator provides the base-band video signal. In order to determine the amplitude of the demodulated signal, it is important to note from Figure A.1 that the carrier has been reduced to a half by the Nyquist filter, with respect to the peak value. The peak amplitude of the modulation envelope is:

$$\frac{U_C}{2} \sqrt{2} = \frac{U_C}{\sqrt{2}}$$

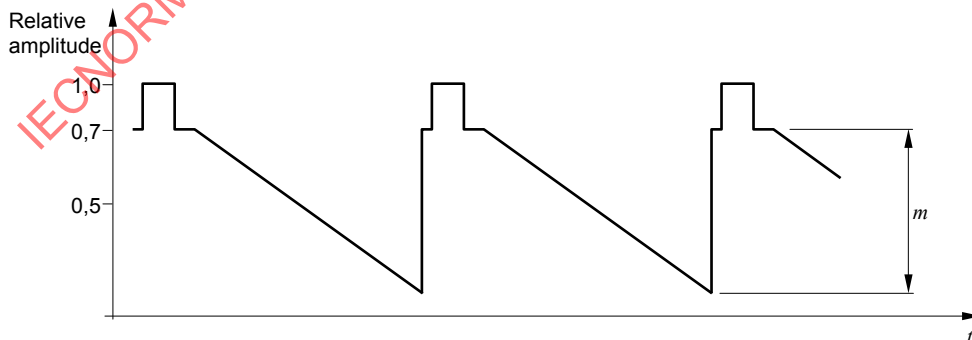
where U_C is the RMS value of the vision carrier voltage.

According to Figure A.2, the amplitude of the video signal (U_S) depends on the modulation factor (m) and on the peak amplitude of the modulation envelope:

$$U_S = \frac{m}{\sqrt{2}} U_C$$

Because the maximum value of m is about 0,63, the signal-to-noise ratio $(U_S/N)_{\text{BBUN}}$ (un-weighted noise) in the video base-band is related to the carrier-to-noise ratio $(U_C/N)_{\text{RF}}$ at RF by the following formula:

$$\left(\frac{U_S}{N}\right)_{\text{BBUN}} = \frac{m}{\sqrt{2}} \left(\frac{U_C}{N}\right)_{\text{RF}} = 0,445 \left(\frac{U_C}{N}\right)_{\text{RF}}$$



IEC 0736/14

Figure A.2 – Example of a demodulated TV signal (systems B and G)

Converting into decibels:

$$20 \lg(U_S/N)_{\text{BBUN}} = 20 \lg(U_C/N)_{\text{RF}} - 7,0 \text{ dB}.$$

The weighting factor for white noise (systems B and G) is 8,5 dB. Therefore, if noise is weighted, the above formula can be replaced by the following one:

$$20 \lg(U_S/N)_{\text{BBWN}} = 20 \lg(U_C/N)_{\text{RF}} + 1,5 \text{ dB}.$$

A.2 FM modulated signals

The demodulation of an FM carrier is a process that gives a signal-to-noise ratio (un-weighted noise) in base-band $(S/N)_{\text{BBUN}}$ (power ratio) related to the carrier-to-noise ratio $(C/N)_{\text{RF}}$ (power ratio), according to the following formula:

$$(S/N)_{\text{BBUN}} = (C/N)_{\text{RF}} (3/2) (B_{\text{RF}}/B_{\text{BB}})(\Delta f_{\text{pp}}/B_{\text{BB}})^2 E_v$$

where

B_{RF} is the RF channel bandwidth,

B_{BB} is the video bandwidth,

Δf_{pp} is the peak-to-peak frequency deviation of the carrier,

E_v is the noise reduction factor due to the emphasis/de-emphasis process of the video signal.

In the case where the analogue television signals are broadcast by satellite with the following values of the various modulation parameters: $B_{\text{RF}} = 27 \text{ MHz}$, $B_{\text{BB}} = 5 \text{ MHz}$, $\Delta f_{\text{pp}} = 13,5 \text{ MHz}$, $10 \lg(E_v) = 2,0 \text{ dB}$, the above formula becomes, in decibels:

$$10 \lg(S/N)_{\text{BBUN}} = 10 \lg(C/N)_{\text{RF}} + 19,7 \text{ dB}.$$

The weighting factor for triangular noise (systems B and G) is 14,3 dB. Therefore, if noise is weighted, the above formula can be replaced by the following one:

$$10 \lg(S/N)_{\text{BBWN}} = 10 \lg(C/N)_{\text{RF}} + 35,0 \text{ dB}.$$

Annex B (informative)

Examples of summation of impairments

B.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:

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{DA} = -20\lg\left\{10^{[-(C/I)_{SO}/20]} - 10^{[-(C/I)_{headend}/20]} - 10^{[-(C/I)_{HN}/20]}\right\}$$

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

Table B.1 – Examples of voltage addition

Modulation format	$(C/I)_{SO}$ dB	$(C/I)_{headend}$ dB	$(C/I)_{HN}$ dB	$(C/I)_{DA}$ dB
AM-VSB Systems B, G	55	66	71	60,0
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

B.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 (C/N) for analogue television signals or $(S_{D,RF}/N)$ 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:

$$\left(\frac{C}{N}\right)_{SO} = -10\lg\left\{10^{[-(C/N)_{ANT}/10]} + 10^{[-(C/N)_{MATV/SMATV}/10]} + 10^{[-(C/N)_{HN}/10]}\right\} \quad (\text{analogue TV})$$

$$\left(\frac{S_{D,RF}}{N}\right)_{SO} = -10\lg\left\{10^{[-(S_{D,RF}/N)_{ANT}/10]} + 10^{[-(S_{D,RF}/N)_{MATV/SMATV}/10]} + 10^{[-(S_{D,RF}/N)_{HN}/10]}\right\} \quad (\text{digital TV})$$

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

Table B.2 – Examples of power addition

Modulation format	$(C/N)_{\text{ANT}}$ or $(S_{\text{D,RF}}/N)_{\text{ANT}}$ dB	$(C/N)_{\text{MATV/SMATV}}$ or $(S_{\text{D,RF}}/N)_{\text{MATV/SMATV}}$ dB	$(C/N)_{\text{HN}}$ or $(S_{\text{D,RF}}/N)_{\text{HN}}$ dB	$(C/N)_{\text{SO}}$ or $(S_{\text{D,RF}}/N)_{\text{SO}}$ dB
AM-VSB Systems B, G	56	44	51	43,0
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 60728-1-2:2014

Bibliography

IEC 60050-721, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 721: Telegraphy, facsimile and datacommunication*

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

ISO/IEC 13818-1, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems* (disponible en anglais seulement)

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60728-1-2:2014

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60728-1-2:2014

SOMMAIRE

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

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

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

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale CEI 60728-1-2 a été établie par le domaine technique 5: Réseaux câblés pour les signaux de télévision, signaux sonores et services interactifs, du comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données.

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

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

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

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

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

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

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

Cela comprend par exemple

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

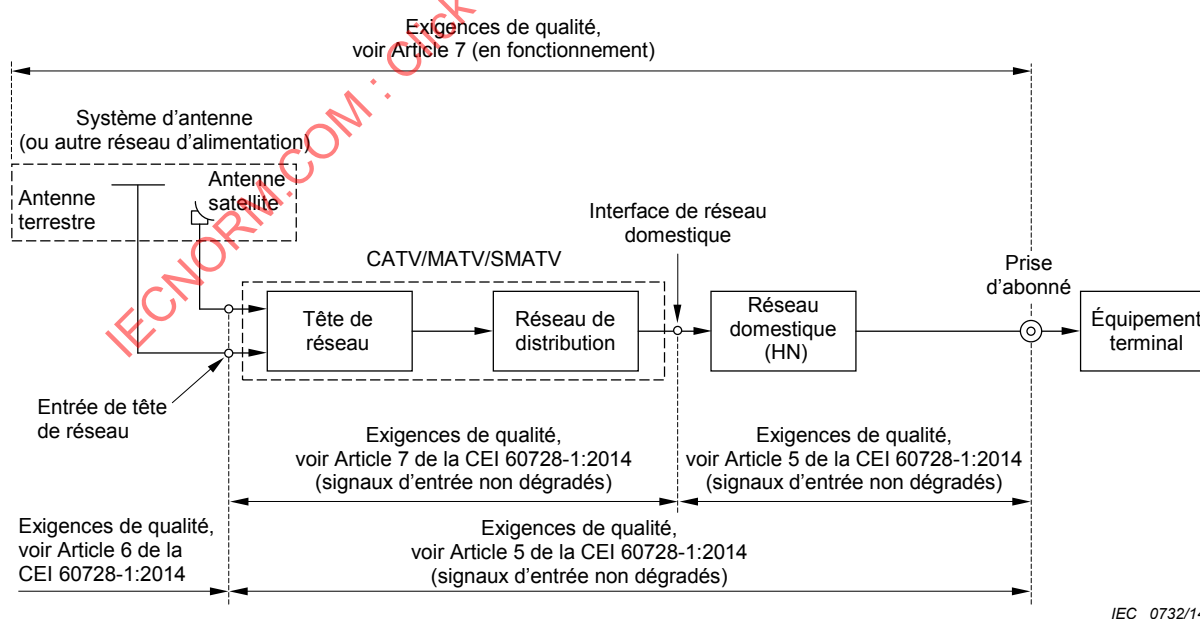


Schéma des parties principales d'un réseau de distribution par câbles CATV/MATV/SMATV et des parties correspondantes de la série CEI 60728-1 où les exigences sont indiquées.

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

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

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

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60728-1-2:2014

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

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

1 Domaine d'application

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

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

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

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

2 Références normatives

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3 Termes, définitions, symboles et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans la CEI 60050-705, la CEI 60050-712, la CEI 60050-725 et la CEI 60728-1 ainsi que les suivants s'appliquent.

NOTE Les définitions les plus importantes sont répétées ci-dessous.

3.1.1

réseau domestique actif

réseau domestique qui utilise des matériels actifs (amplificateurs, par exemple) en plus d'équipements passifs tels que répartiteurs, dérivateurs, prises d'abonné, câbles et connecteurs jusqu'à l'interface RF coaxiale (entrée et/ou sortie) de l'équipement terminal pour la distribution et le mélange des signaux RF

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, il convient de spécifier le point considéré comme accès à l'antenne ou comme sa jonction avec l'émetteur ou le récepteur.

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 transducteur entre les ondes radioélectriques guidées de la ligne d'alimentation et les ondes rayonnées dans l'espace.

[SOURCE: CEI 60050-712:1992, 712-01-01, modifiée – Les notes 1 et 2 ont été améliorées]

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.

3.1.4

symétriseur

balun

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

Note 1 à l'article: Le terme balun est dérivé de l'expression anglaise "balanced to unbalanced transformer" (transformateur d'une tension symétrique à une tension asymétrique).

3.1.5

taux d'erreur binaire

TEB

rapport entre le nombre de bits erronés et le nombre total de bits émis

3.1.6

rapport porteuse à intermodulation

C/I

différence entre le niveau de la porteuse à un point spécifié dans un équipement ou un système et le niveau d'un produit d'intermodulation spécifié ou d'une combinaison de tels produits

Note 1 à l'article: C/I = carrier-to-intermodulation ratio

Note 2 à l'article: La différence est exprimée en décibels.

3.1.7

rapport porteuse sur bruit

C/N

différence entre le niveau de la porteuse-image ou porteuse-son en un point donné d'un équipement ou d'un système et le niveau de bruit en ce point (mesuré dans une bande de largeur correspondant au système de télévision ou de radio employé)

Note 1 à l'article: C/N = carrier-to-noise ratio.

Note 2 à l'article: La différence est exprimée en décibels.

3.1.8

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: A l'origine défini à l'origine comme un réseau à l'antenne communautaire.

3.1.9

transmodulation

modulation non désirée de la porteuse d'un signal désiré par la modulation d'un autre signal du fait de la non linéarité de l'équipement ou du système

3.1.10

rapport en décibels

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

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

Note 1 à l'article: Ce rapport peut également s'exprimer en termes de tension.

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

Note 2 à l'article: L'abréviation "lg" dans les équations signifie " $\log_{10}$ ".

3.1.11

directivité

affaiblissement entre le port de sortie et le port d'interface ou de dérivateur moins l'affaiblissement entre l'accès d'entrée et le port d'interface ou de dérivateur relatif à tout équipement ou système

3.1.12

amplificateur de distribution

amplificateur conçu pour alimenter une ou plusieurs branches ou lignes tertiaires

Note 1 à l'article: Il s'agit d'un terme général qui couvre à la fois les répéteurs de ligne secondaire et les répéteurs de ligne de branchement.

3.1.13

DOCSIS

EuroDOCSIS

normes définissant les spécifications d'interface pour les modems par câble et les systèmes de terminaison par modem par câble pour la communication de données à haut débit sur des réseaux de distribution par câbles RF

3.1.14**logement ou bureau****DU**

logement ou bureau où sont distribués des signaux de télévision et de radiodiffusion sonore et où il est possible d'accéder à des services interactifs

Note 1 à l'article: DU = Dwelling Unit.

3.1.15**taux d'écho****E**

résultat d'un essai système avec une impulsion en sinus carré $2T$ utilisant la ligne limite sur un graticule spécifié à l'intérieur de laquelle se trouvent toutes les parties de l'impulsion reçue

EXEMPLE: Voir Figure 24 de la CEI 60728-1:2014.

Note 1 à l'article: Déterminé dans la Recommandation UIT-T J.61 et la Recommandation UIT-T J.63.

Note 2 à l'article: Le graticule doit s'assurer que l'effet subjectif d'un écho d'équivalent E % soit le même que celui d'un écho unique, de retard de plus de $12T$, de $(E/2)$ % par rapport à l'amplitude crête de l'impulsion d'essai.

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

réseau ou système de distribution conçu pour fournir des signaux de radiodiffusion sonore et de télévision reçus par une antenne de réception par satellite à des habitations individuelles dans un ou plusieurs bâtiments

Note 1 à l'article: Ce type de réseau ou système peut être combiné à des antennes terrestres pour la réception supplémentaire de signaux de télévision et/ou de radiodiffusion sonore au moyen de réseaux terrestres.

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

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

réseau ou système de distribution conçu pour fournir des signaux de radiodiffusion sonore et de télévision reçus par une antenne de réception terrestre à des habitations individuelles dans un ou plusieurs bâtiments

Note 1 à l'article: Ce type de réseau ou système peut être combiné à une antenne satellite pour la réception supplémentaire de signaux de télévision et/ou de radiodiffusion sonore au moyen de réseaux satellitaires.

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

3.1.18**ligne**

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

Note 1 à l'article: Une telle ligne peut comporter des câbles métalliques, des fibres optiques, des guides d'ondes ou toute combinaison de ces divers moyens.

Note 2 à l'article: Par extension, ce terme s'applique encore à des liaisons comprenant un ou plusieurs faisceaux hertziens.

3.1.19**gain**

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

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

3.1.20

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 et traitant 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 multiplexeurs, des séparateurs et des générateurs.

3.1.21

entrée de tête de réseau

interface de la tête de réseau où les signaux venant des antennes ou de lignes de transmission sont injectés en vue de leur traitement

3.1.22

réseau domestique

HN

réseau de distribution RF par câbles à l'intérieur d'un seul logement (une maison individuelle ou encore un logement dans un immeuble d'habitation collective) dans un environnement de petit bureau ou de bureau à domicile (SOHO – *Small Offices Home Offices*) ou dans des chambres d'hôtels, d'hôpitaux

Note 1 à l'article: HN = Home Network

Note 2 à l'article: La configuration idéale pour ce type de réseau est la configuration en étoile.

Note 3 à l'article: Ce réseau achemine des signaux de télévision, de radiodiffusion sonore et des services interactifs jusqu'à l'interface RF coaxiale (entrée et/ou sortie) de l'équipement terminal. Ce réseau peut comprendre des dispositifs actifs, des dispositifs passifs, des câbles et des connecteurs.

3.1.23

interface du réseau domestique

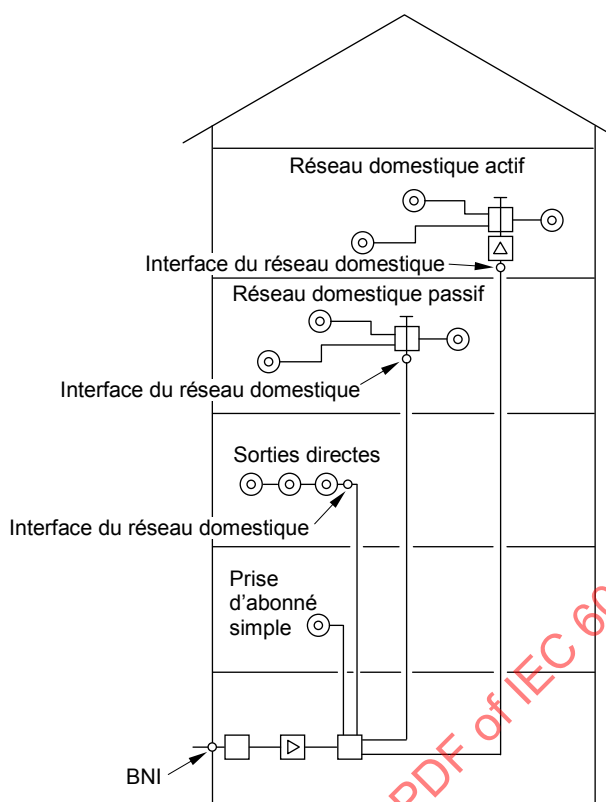
HNI

interface d'accès au réseau servant à la distribution de signaux de télévision, de radiodiffusion sonore et de services interactifs à l'intérieur d'une habitation (logement individuel)

Note 1 à l'article: HNI = Home Network Interface

Note 2 à l'article: Elle constitue le premier point accessible après l'entrée du réseau dans une habitation individuelle (voir Figure 2).

Note 3 à l'article: Dans certains cas, l'interface du réseau domestique peut coïncider avec la seule prise d'abonné. Dans ce cas les exigences de qualité d'une prise d'abonné s'appliquent.



IEC 0733/14

Figure 2 – Exemples d'emplacement de la HNI pour différents types de réseaux domestiques

3.1.24

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 une habitation individuelle

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

3.1.25

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 une habitation individuelle

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.

3.1.26

intermodulation

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

3.1.27

isolement

affaiblissement entre deux sorties d'un dérivateur ou d'un autre équipement ou système

3.1.28

3.1.28.1

niveau

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

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

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

Note 2 à l'article: Le niveau peut être exprimé en décibels (par rapport à 1 μV à travers 75 Ω) ou plus simplement en dB(μV) s'il n'existe pas de risque d'ambiguïté.

3.1.28.2

niveau

rapport d'une 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: Le rapport est exprimé en décibels (dB).

Note 2 à l'article: Le niveau peut être exprimé en décibels (par rapport à 1 μV à travers 75 Ω) ou plus simplement en dB(μV) s'il n'existe pas de risque d'ambiguïté.

3.1.29

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 (par exemple, une ville ou un village)

3.1.30

réseau MATV

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

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

Note 2 à l'article: Ce type de réseau ou système peut être combiné à une antenne satellite pour la réception supplémentaire de signaux de télévision et/ou de radiodiffusion sonore au moyen de réseaux satellitaires.

Note 3 à l'article: Ce type de réseau ou 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.

3.1.31

multiplex

signaux provenant de plusieurs sources distinctes et assemblés en un seul signal composite pour transmission sur une voie de transmission commune

[SOURCE: CEI 60050-701:1988, 701-03-09, modifiée – Le terme et la définition ont été adapté afin de décrire le résultat du processus de multiplexage.]

3.1.32

isolement mutuel

affaiblissement entre deux prises d'abonné spécifié à n'importe quelle fréquence dans la plage du système en essai qui est toujours spécifié, pour une installation particulière, comme la valeur minimale obtenue dans les limites de fréquences spécifiées

3.1.33**interface du réseau****NI**

interface du réseau pour transmission de signaux de télévision, de signaux de radiodiffusion sonore et de services interactifs

Note 1 à l'article: NI = Network Interface

3.1.34**cordon de raccordement**

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

Note 1 à l'article: Un cordon de raccordement peut comporter des filtres et des symétriseurs en plus du câble.

3.1.35**réseau régional 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 régionale couvrant plusieurs villes et/ou villages

3.1.36**tête de réseau SMATV**

tête de réseau utilisée dans les immeubles et dans les zones pavillonnaires pour alimenter en canaux de télévision reçus par satellite, le réseau de distribution interne ou le réseau de branchement

Note 1 à l'article: Dans certains cas, un point de dérivation peut être relié directement à la tête de réseau.

3.1.37**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 habitations dans un ou plusieurs bâtiments

Note 1 à l'article: A l'origine défini comme un réseau de distribution de télévision à tête de réception collective par satellite.

Note 2 à l'article: Ce type de réseau ou système peut être combiné à des antennes terrestres pour la réception supplémentaire de signaux de télévision et/ou de radiodiffusion sonore au moyen de réseaux terrestres.

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

3.1.38**distribution de télévision à tête de réception collective par satellite SMATV**

système conçu pour fournir des signaux de télévision et de radiodiffusion sonore aux prises d'un bâtiment ou d'un groupe de bâtiments

Note 1 à l'article: SMATV = Satellite Master Antenna System

Note 2 à l'article: Deux configurations de systèmes sont définies dans la norme EN 300 473 de l'ETSI 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 IF 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)

3.1.39 **$S_{D,RF/N}$**

rapport signal sur bruit pour un signal modulé numérique dans la bande RF

3.1.40

logement individuel

SDU

logement ou bureau utilisé par un seul propriétaire dans lequel des signaux de télévision et de signaux radiodiffusion sonore sont distribués et offrant un accès aux services interactifs

Note 1 à l'article: SDU = Single Dwelling Unit

3.1.41

répartiteur

unité tertiaire

dispositif répartissant, également ou inégalement, l'énergie du signal arrivant à l'entrée entre deux ou plusieurs sorties

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

3.1.42

ligne tertiaire

ligne à laquelle sont connectés des répartiteurs, des dérivateurs d'abonné ou des sorties directes

3.1.43

puissance de référence normalisée

P_0

<dans les réseaux 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 μV_{RMS} à ses bornes.

3.1.44

ligne de raccordement

ligne 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 ligne de raccordement peut inclure des filtres et des symétriseurs.

3.1.45

équipement de l'abonné

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

3.1.46

dérivateur d'abonné

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

3.1.47

prise d'abonné

SO

dispositif permettant le branchement d'un cordon de raccordement à une ligne de raccordement

Note 1 à l'article: SO = System Outlet

3.1.48

équipement terminal

équipement (récepteur de signaux de télévision, récepteur de signaux de radiodiffusion sonore, boîtier décodeur, etc.) capable de recevoir des signaux distribués ou d'envoyer (via un modem par câble) des signaux en retour pour des services interactifs

3.1.49**bien adapté**

condition d'adaptation dans laquelle l'affaiblissement en réflexion de l'équipement satisfait aux exigences du Tableau 1 de la CEI 60728-3:2010

3.2 Abréviations

APSK	modulation par déplacement d'amplitude et de phase (<i>amplitude and phase shift keying</i>)	AWGN	bruit blanc gaussien additif (<i>additive white Gaussian noise</i>)
BBUW	bruit non pondéré en bande de base (<i>base-band unweighted noise</i>)	BBWN	bruit pondéré en bande de base (<i>base-band weighted noise</i>)
TEB	taux d'erreur binaire	BW	bande passante (<i>bandwidth</i>)
C/N	rapport porteuse sur bruit (<i>carrier-to-noise ratio</i>) (rapport puissance RF ou FI sur puissance de bruit)	CATV	antenne communautaire (<i>community antenna television</i>)
COFDM	multiplexage par répartition orthogonale de la fréquence avec codage (<i>coded orthogonal frequency division multiplex</i>)	DA	amplificateur de distribution (<i>distribution amplifier</i>)
DAB	radiodiffusion numérique (<i>digital audio broadcasting</i>)	DOCSIS	spécification d'interface du service de transmission de données par réseau câblé (<i>Data Over Cable Service Interface Specification</i>)
DVB	radiodiffusion vidéonumérique (<i>digital video broadcast</i>)	DVB-C	système de base de radiodiffusion vidéonumérique pour télévision numérique par câbles (ETSI EN 300 429)
DVB-CS	système de base de radiodiffusion vidéonumérique pour systèmes de distribution SMATV (ETSI EN 300 473)	DVB-S	système de base de radiodiffusion vidéonumérique pour télévision numérique par satellite (ETSI EN 300 421)
DVB-S2	système de base de radiodiffusion vidéonumérique pour télévision numérique par satellite de deuxième génération (ETSI EN 302 307)	DVB-T	système de base de radiodiffusion vidéonumérique pour télévision numérique terrestre (ETSI EN 300 744)
DVB-T2	système de base de radiodiffusion vidéonumérique pour télévision numérique terrestre de deuxième génération (ETSI EN 302 755)	EuroDOCSIS	spécification d'interface du service de transmission de données par réseau câblé, variante pour l'Europe (<i>European Data Over Cable Service Interface Specification</i>)
MRF	multiplexage par répartition en fréquence	FM	modulation de fréquence (<i>frequency modulation</i>)
HFC	hybride coaxial-fibre (<i>hybrid fibre coaxial</i>)	HN	réseau domestique (<i>home network</i>)

HNI	interface du réseau domestique (<i>home network interface</i>)	SEI	signal d'essai d'insertion
LDPC	contrôle de parité de basse densité (codes) (<i>low-density parity check</i>)	LNB	bloc convertisseur à faible bruit (<i>low noise block converter</i>) (convertisseur de fréquence situé au point focal d'une antenne parabolique)
MATV	antenne collective de télévision (<i>master antenna television</i>)	MoCA	alliance pour le multimédia sur câble coaxial (<i>Multimedia over Cable Alliance</i>)
NB	largeur de bande de bruit (<i>noise bandwidth</i>)	NICAM	multiplex audio avec compression quasi instantanée (<i>near-instantaneously companded audio multiplex</i>)
NTSC	système de télévision en couleur (<i>National Television System Committee</i>)	OFDM	multiplexage par répartition orthogonale de la fréquence (<i>orthogonal frequency division multiplex</i>)
PAL	système analogique de télévision en couleur (<i>phase alternation line</i>)	PSK	modulation par déplacement de phase
MAQ	modulation d'amplitude en quadrature	QEF	quasi-exempt d'erreur (<i>quasi-error free</i>)
QPSK	modulation par quadrature de phase (<i>quaternary phase shift keying</i>)	RF	radiofréquence
RMS	valeur efficace (<i>root mean square</i>)	SDU	logement individuel (<i>single dwelling unit</i>)
SECAM	séquentiel couleur à mémoire	SMATV	antenne collective satellite (<i>satellite master antenna television</i>)
SO	prise d'abonné; prise murale (<i>system outlet</i>)	SOHO	bureau ou petite entreprise à domicile (<i>small office, home office</i>)
TI	borne d'entrée du terminal (<i>terminal input</i>)	TS	flux de transport (<i>transport stream</i>)
TV	télévision	UHF	ultra-haute fréquence
VHF	très haute fréquence (<i>very high frequency</i>)	VSF	bande latérale résiduelle (<i>vestigial side band</i>)
WiFi	Connexion sans fil (<i>Wireless Fidelity</i>)		

4 Méthodes de mesure

Les méthodes de mesure applicables sur un réseau en fonctionnement sont principalement liées aux caractéristiques et aux exigences les plus importantes qui doivent être satisfaites à la prise d'abonné (SO) ou à la borne d'entrée du terminal (TI) en fonctionnement.

Pour la voie directe, peuvent s'appliquer les méthodes de mesure indiquées sur le Tableau 1 en référence aux articles concernés de la CEI 60728-1:2014, pour les porteuses à modulation analogique et/ou numérique en utilisant les signaux reçus par le système d'antenne à l'entrée de la tête de réseau, si y sont insérés les signaux d'essai convenables (ITS).

Tableau 1 – Méthodes de mesure de la CEI 60728-1 applicables en fonctionnement

Méthodes de mesure Références aux paragraphes de la CEI 60728-1:2014	Modulation des porteuses									
	Analogique					Numérique				
	Télévision				Radio FM	Télévision				
	Porteuse image AM-VSB			Porteuses image et son	Porteuse son TV	Image et son DVB			Son	Radio
	NTSC	PAL	SECAM	FM	FM/AM	PSK, APSK	MAQ	OFDM	NICAM	DAB
4.4 Inégalités de retard et de gain entre la chrominance et la luminance		X	X							
4.5 Distorsion non linéaire	X	X	X	X	X		X			
4.6 Rapport porteuse sur bruit	X	X	X	X	X					
4.7 Echos	X	X	X							
4.8 Niveau de signal de télévision AM-VSB, de radio FM et de télévision FM	X	X	X	X	X					
4.9 Caractéristique d'écho de donnée et inégalité de retard de donnée	X	X	X							
4.10 Brouillage dans les canaux de radiodiffusion sonore FM					X					
4.11 Méthodes de mesure des signaux modulés numériquement						X	X	X		X

5 Qualité subjective des images de télévision en rapport avec les principales dégradations du signal de télévision analogique composite

5.1 Echelle de qualité subjective

La qualité subjective des signaux d'image et de radiodiffusion sonore produits par les signaux de télévision composite analogiques est évaluée en utilisant l'échelle à cinq niveaux de la recommandation UIT-R BT.500-11, indiquée dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Unités de dégradation et qualité subjective

Niveau de l'échelle de dégradation	Qualité subjective
1	très gênant
2	gênant
3	légèrement gênant
4	perceptible mais non gênant
5	imperceptible

5.2 Qualité subjective et paramètres objectifs

Pour transformer la qualité subjective d'une image de télévision en paramètres objectifs mesurables, les tableaux suivants indiquent la correspondance entre qualité d'image et paramètres objectifs pour des niveaux de qualité égaux ou supérieurs à 3. Le niveau de qualité 4 est celui habituellement fourni par tout réseau de distribution par câbles CATV/MATV/SMATV. Puisque le niveau 5 le plus élevé signifie une image parfaite, il est dans les tableaux remplacé par le niveau 4,5 d'un usage plus pratique.

La relation entre la qualité d'image et la valeur du paramètre objectif de chacune des dégradations énumérées ci-dessous, en supposant qu'une seule d'entre elles est présente à un instant donné, est indiquée dans la Recommandation UIT-R BT.654, où les dégradations suivantes sont envisagées:

- bruit blanc non pondéré en bande de base (Tableau 3)
- gain différentiel (Tableau 4)
- phase différentielle (Tableau 5)
- distorsion linéaire à court terme (impulsion 2T) (Tableau 6)
- inégalité de gain chrominance-luminance (Tableau 7)
- inégalité de retard chrominance-luminance (Tableau 8)
- taux d'écho (Tableau 9 et Tableau 10).

Le Tableau 3 indique également la relation entre la dégradation due au bruit blanc non pondéré et le rapport signal/bruit $(C/N)_{RF}$ à l'entrée RF du récepteur de télévision, pour les deux formats de modulation de la porteuse AM-VSB et FM.

Une autre dégradation est envisagée dans la Recommandation UIT-R BT.655-7, où sont indiquées les exigences qui doivent être satisfaites à l'entrée du récepteur de télévision quand un signal indésirable (signal de télévision ou porteuse continue) perturbe un signal de télévision terrestre analogique AM-VSB.

Ces exigences sont obligatoires pour la planification de la télédiffusion et sont des instructions utiles pour estimer les exigences applicables à un réseau de distribution par câbles CATV/MATV/SMATV; où les signaux perturbateurs indésirables sont principalement générés dans le réseau de distribution par câbles par les distorsions non-linéaires du matériel actif.

Compte tenu des facteurs ci-dessus, les exigences données en 7.4.9 doivent être obtenues au niveau de la prise d'abonné (ou de la borne d'entrée du terminal) en fonctionnement.

Tableau 3 – Niveaux de dégradation en fonction du bruit blanc non pondéré

Niveau de l'échelle de dégradation	Bruit blanc non pondéré en bande de base Rapport signal/bruit: $(S/N)_{BBUN}$ dB	Bruit blanc RF non pondéré Rapport porteuse sur bruit: $(C/N)_{RF}$ dB	
		AM-VSB	FM
3	29	36	9
4	33	40	13
4,5	37	44	17

NOTE Voir Annexe A pour les expressions de $(C/N)_{RF}$ et $(S/N)_{BBUN}$ pour des signaux de télévision modulés AM-VSB ou FM.

Tableau 4 – Niveau de dégradation en fonction du gain différentiel

Niveau de l'échelle de dégradation	Gain différentiel %	
	PAL, NTSC	SECAM
3	43	65
4	22	50
4,5	12	39

Tableau 5 – Niveau de dégradation en fonction de la phase différentielle

Niveau de l'échelle de dégradation	Phase différentielle degrés		
	NTSC	PAL	SECAM
3	10	50	65
4	6,2	–	42
4,5	4,5	–	31

Tableau 6 – Niveau de dégradation en fonction de la distorsion linéaire à court terme (impulsion 2T)

Niveau de l'échelle de dégradation	Distorsion linéaire à court terme %
3	40
4	23
4,5	18

Tableau 7 – Niveau de dégradation en fonction de l'inégalité de gain chrominance-luminance

Niveau de l'échelle de dégradation	Inégalité de gain chrominance-luminance %
3	63
4	40
4,5	26

Tableau 8 – Niveau de dégradation en fonction de l'inégalité du retard chrominance-luminance

Niveau de l'échelle de dégradation	Inégalité du retard ns	
	525 lignes	625 lignes
3	200	400
4	105	230
4,5	65	180

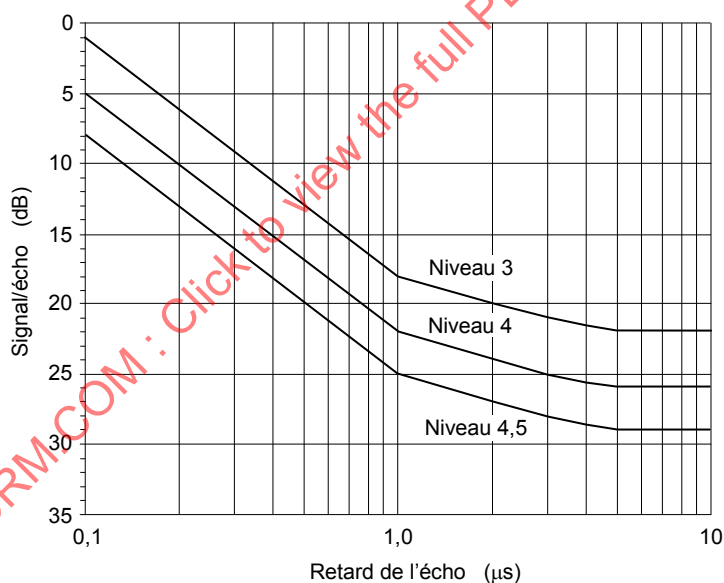
Tableau 9 – Niveau de dégradation en fonction du taux d'écho (retard de l'écho de 1 μ s)

Niveau de l'échelle de dégradation	Taux d'écho dB
3	18
4	22
4,5	25

Tableau 10 – Facteurs de correction à appliquer pour des retards différents de 1 μ s

Retard d'écho μ s	Facteur de correction dB
0,2 à 1	-13 à 0 (variation linéaire en fonction du logarithme du retard)
1 à 5	0 à 4 (variation linéaire en fonction du logarithme du retard)

En utilisant les valeurs données dans le Tableau 9 et dans le Tableau 10, on obtient les courbes de la Figure 3.



IEC 0734/14

Figure 3 – Rapport signal/écho (dB) en fonction du retard de l'écho (μ s)

6 Addition des dégradations

6.1 Dégradations à additionner

Les exigences de qualité à la prise d'abonné (SO) ou à la borne d'entrée du terminal (TI), indiquées dans les articles ci-dessus, doivent être déterminées en utilisant les lois d'addition des dégradations.

Deux cas principaux sont possibles. Dans le premier cas les signaux reçus par le système d'antenne sont distribués directement par le réseau CATV/MATV/SMATV à la prise d'abonné

(ou à la borne d'entrée du terminal). Dans ce cas, les dégradations à additionner sont celles qui correspondent

- aux exigences de qualité pour les signaux reçus par le système d'antenne, indiquées à l'Article 6 de la CEI 60728-1:2014, et appliquées à l'entrée de la tête de réseau,
- aux exigences de qualité du réseau de distribution par câbles CATV/MATV/SMATV, à la prise d'abonné (ou à la borne d'entrée du terminal) indiquées à l'Article 5 de la CEI 60728-1:2014, en supposant à l'entrée de la tête de réseau un signal d'entrée non dégradé.

Dans le deuxième cas les signaux reçus par le système d'antenne sont distribués par le réseau CATV/MATV/SMATV à l'interface du réseau domestique (HNI) puis, par le réseau domestique (HN) à la prise d'abonné (ou à la borne d'entrée du terminal). Dans ce cas, les dégradations à additionner sont celles qui correspondent

- aux exigences de qualité pour les signaux reçus par le système d'antenne, indiquées à l'Article 6 de la CEI 60728-1:2014, et appliquées à l'entrée de la tête de réseau,
- aux exigences de qualité du réseau CATV/MATV/SMATV à la HNI, indiquées à l'Article 7 de la CEI 60728-1:2014, en supposant un signal non dégradé à l'entrée de la tête de réseau,
- aux exigences de qualité du réseau domestique, indiquées à l'Article 5 de la CEI 60728-1-1:2014, en supposant à l'interface du réseau domestique (HNI) un signal d'entrée non dégradé.

6.2 Lois d'addition des dégradations

6.2.1 Généralités

Il existe principalement deux lois d'addition des dégradations indiquées ci-dessus:

- addition en tension
- addition en puissance.

6.2.2 Addition en tension

La loi d'addition en tension s'applique lorsque les dégradations s'additionnent pratiquement en phase comme les produits d'intermodulation produits par une cascade de matériels actifs non linéaires.

La valeur totale de la dégradation (par exemple C/I) au niveau de la prise d'abonné (ou de la borne d'entrée du terminal) est donnée par l'une des formules suivantes, selon celui des deux cas indiqués ci-dessus qui s'applique:

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -20 \lg \left\{ 10^{[-(C/I)_{ANT}/20]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/20]} \right\} \quad (1er \text{ cas})$$

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -20 \lg \left\{ 10^{[-(C/I)_{ANT}/20]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/20]} + 10^{[-(C/I)_{HN}/20]} \right\} \quad (2ème \text{ cas})$$

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

Dans certains cas, lorsque les dégradations ne s'additionnent pas en phase, les formules ci-dessus peuvent être remplacées par les suivantes, où l'on utilise un coefficient de 18 ou 15 pour tenir compte de ce comportement différent de celui du matériel non linéaire:

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -18 \lg \left\{ 10^{[-(C/I)_{ANT}/20]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/20]} \right\} \quad (1er \text{ cas})$$

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -18 \lg \left\{ 10^{[-(C/I)_{ANT}/20]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/20]} + 10^{[-(C/I)_{HN}/20]} \right\} \quad (2^{\text{ème}} \text{ cas})$$

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -15 \lg \left\{ 10^{[-(C/I)_{ANT}/20]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/20]} \right\} \quad (1^{\text{er}} \text{ cas})$$

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -15 \lg \left\{ 10^{[-(C/I)_{ANT}/20]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/20]} + 10^{[-(C/I)_{HN}/20]} \right\} \quad (2^{\text{ème}} \text{ cas})$$

Seul un essai approprié sur le matériel non linéaire peut suggérer la meilleure loi à utiliser.

6.2.3 Addition en puissance

La loi d'addition en puissance est applicable lorsque les dégradations produites par les matériels actifs ne sont pas en phase, par exemple l'AWGN et le bruit d'intermodulation dû à des signaux en modulation numérique.

La valeur totale de la dégradation (par exemple C/N) au niveau de la prise d'abonné (ou de la borne d'entrée du terminal) est donnée par l'une des formules suivantes, selon celui des deux cas indiqués ci-dessus qui s'applique:

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -10 \lg \left\{ 10^{[-(C/I)_{ANT}/10]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/10]} \right\} \quad (1^{\text{er}} \text{ cas})$$

$$\left(\frac{C}{I}\right)_{SO} = -10 \lg \left\{ 10^{[-(C/I)_{ANT}/10]} + 10^{[-(C/I)_{MATV}/10]} + 10^{[-(C/I)_{HN}/10]} \right\} \quad (2^{\text{ème}} \text{ cas})$$

6.3 Exemples

Des exemples d'addition des dégradations sont donnés à l'Annexe B.

7 Exigences de qualité en fonctionnement

7.1 Généralités

Le présent article définit les limites de qualité mesurées à la prise d'abonné ou à la borne d'entrée du terminal dans des conditions normales de fonctionnement pour tout canal de télévision analogique. Le cumul des dégradations des signaux reçus à l'antenne avec celles venant du réseau de distribution par câbles CATV/MATV/SMATV et celles venant du réseau domestique produira des signaux d'image et de son, pour tous les paramètres correspondant au pire à la note quatre de l'échelle de dégradation à cinq niveaux de la recommandation UIT-R BT.500 (voir le Tableau 2 ci-dessus).

Les paramètres spécifiés se rapportent principalement aux signaux analogiques multiplexés en fréquence (MRF). Lorsque des techniques différentes sont utilisées, il convient de satisfaire aux exigences globales de qualité.

Les limites de qualité présentées dans cet article s'appliquent lorsque les méthodes de mesure données dans l'Article 4 sont employées, et, le cas échéant, en présence de tous les signaux pour lesquels le système a été conçu. Les limites de qualité doivent être respectées pour les conditions spécifiées de température, d'humidité, de tension et de fréquence d'alimentation du secteur, qui s'appliquent à l'endroit où est situé le réseau de distribution par câbles.