

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Cable networks for television signals, sound signals and interactive services –
Part 13: Optical systems for broadcast signal transmissions**

**Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de
radiodiffusion sonore et services interactifs –
Partie 13: Systèmes optiques pour la transmission de signaux de diffusion**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.160.01; 33.180.01

ISBN 978-2-8322-9340-9

**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.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms, definitions, symbols and abbreviations.....	9
3.1 Terms and definitions	9
3.2 Symbols	15
3.3 Abbreviations	16
4 Optical system reference model.....	17
5 Preparation of measurement	19
5.1 Environmental conditions	19
5.1.1 Standard measurement conditions.....	19
5.1.2 Temperature and humidity	19
5.1.3 Setting up the measuring setup and system under test	19
5.1.4 AGC operation.....	19
5.1.5 Impedance matching between pieces of equipment	19
5.1.6 Standard operating condition	20
5.1.7 Standard signal and measuring equipment	20
5.2 Accuracy of measuring equipment.....	20
5.3 Source power	20
6 Methods of measurement	20
6.1 Measuring points and items.....	20
6.1.1 General	20
6.1.2 Measuring points	21
6.1.3 Measured parameters.....	21
6.2 Optical power	22
6.2.1 General	22
6.2.2 Measuring setup	22
6.2.3 Measuring method	23
6.2.4 Precaution for measurement.....	23
6.2.5 Presentation of the results.....	23
6.3 Carrier level and carrier-to-noise ratio	24
6.3.1 General	24
6.3.2 Measuring setup	24
6.3.3 Measuring conditions.....	24
6.3.4 Measuring method for analogue signals (AM-VSB)	24
6.3.5 Measuring method for digitally modulated signals (64 QAM, OFDM).....	24
6.3.6 Precautions for measurement.....	24
6.3.7 Presentation of the results.....	25
6.4 Carrier-to-noise ratio defined by optical signal.....	25
6.4.1 General	25
6.4.2 Measuring setup	25
6.4.3 Measuring conditions.....	26
6.4.4 System <i>RIN</i> measuring method.....	27
6.4.5 <i>C/N</i> calculation based on <i>RIN</i> value.....	28
6.4.6 Component <i>RIN</i> calculation	28

6.5	Optical modulation index	31
6.6	Carrier-to-crosstalk ratio (CCR)	31
6.6.1	General	31
6.6.2	Equipment	31
6.6.3	General measurements	31
6.6.4	Procedure	31
6.6.5	Potential sources of error	32
6.6.6	Presentation of the results	32
7	Specification of optical system for broadcast signal transmission	33
7.1	Analogue and digital broadcast system over optical network	33
7.2	International TV systems	33
7.3	Relationship between <i>RIN</i> and <i>C/N</i>	35
7.4	Optical wavelength	36
7.5	Frequency of source signal	36
7.6	Optical system specification for broadcast signal transmission	36
7.7	<i>C/N</i> ratio specification for in-house and in-building wirings	37
7.8	Crosstalk due to optical fibre non-linearity	39
7.9	Single frequency interference level due to fibre non-linearity	40
7.10	Environmental conditions	40
Annex A	(informative) Actual service systems and design considerations	41
Annex B	(informative) Optical system overview	56
Annex C	(informative) Optical system degradations	60
Annex D	(normative) Measurement of parameters (<i>R</i> , <i>I_{d0}</i> , <i>I_{eq}</i> and <i>G</i>) required for <i>RIN</i> calculation	66
Bibliography	68
Figure 1	– Optical system reference model for one-fibre solution	17
Figure 2	– Optical system reference model for two-fibres solution	18
Figure 3	– Example of PON triplexer	18
Figure 4	– Performance specified points of the optical system	19
Figure 5	– Typical optical video distribution system	21
Figure 6	– Measurement of optical power using a WDM coupler	22
Figure 7	– Measurement of optical power using a wavelength filter	23
Figure 8	– Arrangement of test equipment for carrier-to-noise ratio measurement	24
Figure 9	– Measuring points in the optical cable TV network	26
Figure 10	– <i>RIN</i> measurement setup	26
Figure 11	– Arrangement of test equipment for measuring other services crosstalk	32
Figure 12	– Performance allocation and measuring points	33
Figure 13	– Section of <i>C/N</i> ratio specification (45 dB) for in-house wiring (specified for electrical signals)	38
Figure 14	– Section of <i>C/N</i> ratio specification for in-house wiring (specified for optical signals)	39
Figure A.1	– Example of a multi-channel service system of one million terminals	41
Figure A.2	– Example of a multi-channel service system of 2 000 terminals	42
Figure A.3	– Example of re-transmission service system of 72 terminals	43
Figure A.4	– Example of re-transmission service system of 144 terminals	43

Figure A.5 – Model No.1 of a system performance calculation	47
Figure A.6 – Model No.2 of a system performance calculation	48
Figure A.7 – Model No.3 a of system performance calculation	49
Figure A.8 – Model No.4 of a system performance calculation	50
Figure A.9 – Model No.5 of a system performance calculation	51
Figure A.10 – Model No.6 of a system performance calculation	52
Figure A.11 – Model No.7 of system performance calculation	53
Figure B.1 – Topology of optical system	56
Figure B.2 – Network composition.....	57
Figure B.3 – Example of SS system	58
Figure B.4 – Example of ADS system.....	58
Figure B.5 – Example of PON system	59
Figure C.1 – Reflection model.....	60
Figure C.2 – Degradation factors of optical transmission system.....	61
Figure C.3 – SBS generation image	61
Figure C.4 – Interference between two wavelengths	63
Figure C.5 – Simulation of SRS(OLT transmission power versus D/U)	63
Figure C.6 – Simulation of SRS (D/U in arbitrary unit versus fibre length).....	64
Figure C.7 – Fibre length of the first peak of SRS D/U versus frequency.....	64
Figure C.8 – GE-PON idle pattern spectrum (IEEE 802.3ah 1000Base-PX) (62,5 MHz = 1 250 Mbps/20 bit).....	65
Figure D.1 – Measurement of gain (G).....	67
Table 1 – Level of RF signals.....	12
Table 2 – Measuring instruments	20
Table 3 – Measuring points and measured parameters	22
Table 4 – Parameters used for the calculation of carrier-to-noise ratio (C/N).....	30
Table 5 – Minimum C/N requirements in operation	34
Table 6 – Minimum RF signal-to-noise ratio requirements in operation.....	34
Table 7 – Types of broadcast services	36
Table 8 – Type of service and minimum operational R/N values.....	36
Table 9 – Optical system specification	37
Table 10 – Section of C/N ratio specification for in-house/in-building wiring	38
Table 11 – Interference level due to fibre non-linearity.....	40
Table 12 – Environmental conditions	40
Table A.1 – Operating conditions of a multi-channel service system	42
Table A.2 – Operating conditions of re-transmission service system	43
Table A.3 – Basic system parameters for multi-channel and re-transmission service systems	45
Table A.4 – Verified optimum operation	54
Table B.1 – PON systems and main parameters	59
Table C.1 – Disturbance parameter of Raman crosstalk.....	62

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CABLE NETWORKS FOR TELEVISION SIGNALS,
SOUND SIGNALS AND INTERACTIVE SERVICES –**
Part 13: Optical systems for broadcast signal transmissions

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 60728-13 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.

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

FDIS	Report on voting
100/1623/FDIS	100/1646/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.

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

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

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

The contents of the corrigendum of August 2010 have been included in this copy.

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

INTRODUCTION

Standards of the IEC 60728 series deal with cable networks including equipment and associated methods of measurement for headend reception, processing and distribution of television signals, sound signals and their associated data signals and for processing, interfacing and transmitting all kinds of signals for interactive services using all applicable transmission media.

This includes

- CATV¹-networks;
- MATV-networks and SMATV-networks;
- individual receiving networks;

and all kinds of equipment, systems and installations installed in such networks.

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.

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.

¹ This word encompasses the HFC (Hybrid Fibre Cable) networks used nowadays to provide telecommunications services, voice, data, audio and video both broadcast and narrowcast.

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

Part 13: Optical systems for broadcast signal transmissions

1 Scope

This part of IEC 60728 is applicable to optical transmission system for broadcast signal transmission that consists of a head-end equipment, optical transmission lines, in-house wirings and a system outlet. The system is primarily intended for television and sound signals using analogue and/or digital transmission technology. This standard specifies the basic system parameters and methods of measurement for optical distribution system having a system outlet in order to assess the system performance and its performance limits.

The purpose of this part of IEC 60728 is to describe the system specification of FTTH (fibre to the home) network for broadcast signal transmission. This standard is also applicable to the broadcast signal transmission using telecommunication network if it satisfies the optical portion of this standard. This standard describes RF transmission for broadcast and narrowcast (limited area distribution of broadcast) signals over FTTH, and introduces xPON system as a physical layer media. The detailed description of physical layer is out of the scope of this standard. The scope is limited to RF signal transmission over FTTH, thus, it does not include IP transport technologies, such as IP Multicast and associate protocols. Some interference descriptions between telecommunication system and broadcast system addressed in Clause 7 and Annex D should be referred to for detailed explanations. Annex A describes actual service systems with design consideration based on this standard. Annex B gives an overview of the optical transmission systems applicable for broadcast signal transmission.

2 Normative references

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

IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60728-1:2007, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 1: System performance of forward paths*

IEC 60728-6:2003, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 6: Optical equipment*

IEC/TR 60728-6-1:2006, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 6-1: System guidelines for analogue optical transmission systems*

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

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

IEC 60825-12, *Safety of laser products – Part 12: Safety of free space optical communication systems used for transmission of information*

IEC 61291-1:2006, *Optical amplifiers – Part 1: Generic specification*

IEC 61755-1:2005, *Fibre optic connector optical interfaces – Part 1: Optical interfaces for single mode non-dispersion shifted fibres – General and guidance*

IEC 61930:1998, *Fibre optic graphical symbology*

IEC 61931:1998, *Fibre optic – Terminology*

ITU-T Recommendation G.692, *Optical interfaces for multichannel systems with optical amplifiers*

ITU-T Recommendation G.694.2, *Spectral grids for WDM applications: CWDM wavelength grid*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	74
INTRODUCTION.....	76
1 Domaine d'application	77
2 Références normatives.....	77
3 Termes, définitions, symboles et abréviations.....	78
3.1 Termes et définitions.....	78
3.2 Symboles	85
3.3 Abréviations	86
4 Modèle de référence du système optique	87
5 Préparation de la mesure	91
5.1 Conditions environnementales.....	91
5.1.1 Conditions normales de mesure.....	91
5.1.2 Température et humidité.....	91
5.1.3 Mise en place du montage de mesure et du système à l'essai	91
5.1.4 Fonctionnement de l'AGC.....	91
5.1.5 Adaptation d'impédance entre les équipements	91
5.1.6 Conditions normales d'exploitation	91
5.1.7 Signal normal et équipement de mesure	92
5.2 Précision de l'équipement de mesure	92
5.3 Puissance de la source	92
6 Méthodes de mesurage	92
6.1 Points et éléments de mesure	92
6.1.1 Généralités.....	92
6.1.2 Points de mesure.....	92
6.1.3 Paramètres mesurés	93
6.2 Puissance optique.....	94
6.2.1 Généralités.....	94
6.2.2 Montage de mesure	94
6.2.3 Méthode de mesure	95
6.2.4 Précautions pour la mesure	95
6.2.5 Présentation des résultats	96
6.3 Niveau de la porteuse et rapport porteuse sur bruit	96
6.3.1 Généralités.....	96
6.3.2 Montage de mesure	96
6.3.3 Conditions de mesure.....	97
6.3.4 Méthode de mesure des signaux analogiques (AM-VSB)	97
6.3.5 Méthodes de mesure des signaux à modulation numérique (64 QAM, OFDM)	97
6.3.6 Précautions pour la mesure	97
6.3.7 Présentation des résultats	98
6.4 Rapport porteuse sur bruit défini par le signal optique	98
6.4.1 Généralités.....	98
6.4.2 Montage de mesure.....	98
6.4.3 Conditions de mesure.....	100
6.4.4 Méthode de mesure de la <i>RIN</i> du système.....	100
6.4.5 Calcul du <i>C/N</i> en fonction de la valeur de la <i>RIN</i>	102

6.4.6	Calcul de la <i>RIN</i> des composants	102
6.5	Indice de modulation optique	105
6.6	Rapport porteuse sur diaphonie (CCR)	105
6.6.1	Généralités	105
6.6.2	Matériel	106
6.6.3	Mesures générales	106
6.6.4	Procédure	106
6.6.5	Sources d'erreur possibles	107
6.6.6	Présentation des résultats	107
7	Spécification du système optique pour la transmission de signaux de diffusion	107
7.1	Système de diffusion analogique et numérique par réseau optique	107
7.2	Systèmes de télévision internationaux	108
7.3	Relation entre la <i>RIN</i> et le <i>C/N</i>	110
7.4	Longueur d'onde optique	111
7.5	Fréquence de la source de signal	111
7.6	Spécification du système optique pour la transmission de signaux de diffusion	112
7.7	Spécification du <i>C/N</i> pour le câblage interne des maisons et des immeubles	113
7.8	Diaphonie du fait de la non-linéarité de la fibre optique	116
7.9	Niveau d'interférence monofréquence du fait de la non-linéarité de la fibre	116
7.10	Conditions environnementales	116
Annexe A (informative) Considérations sur les systèmes de services réels et la conception		118
Annexe B (informative) Vue d'ensemble du système optique		134
Annexe C (informative) Dégradations du système optique		138
Annexe D (normative) Mesure des paramètres (<i>R</i> , <i>I_{d0}</i> , <i>I_{eq}</i> et <i>G</i>) exigées pour le calcul de la <i>RIN</i>		146
Bibliographie		149
Figure 1 – Modèle de référence du système optique pour la solution à une fibre		88
Figure 2 – Modèle de référence du système optique pour la solution à deux fibres		89
Figure 3 – Exemple de triplexeur PON		90
Figure 4 – Points de performance spécifiés du système optique		91
Figure 5 – Système type de distribution de signaux vidéo par fibre optique		93
Figure 6 – Mesure de la puissance optique à l'aide d'un coupleur MRL		95
Figure 7 – Mesure de la puissance optique à l'aide d'un filtre de longueur d'onde		95
Figure 8 – Disposition de l'équipement d'essai pour la mesure du rapport porteuse sur bruit		96
Figure 9 – Points de mesure dans le réseau de TV par câble optique		99
Figure 10 – Montage de mesure de la <i>RIN</i>		100
Figure 11 – Disposition de l'équipement d'essai pour la mesure de la diaphonie des autres services		106
Figure 12 – Attribution des performances et points de mesure		108
Figure 13 – Spécification du rapport <i>C/N</i> de section (45 dB) pour le câblage interne (spécifié pour les signaux électriques)		114
Figure 14 – Spécification du rapport <i>C/N</i> de section pour le câblage interne (spécifié pour les signaux optiques)		115
Figure A.1 – Exemple de système de service multivoie d'un million de terminaux		119

Figure A.2 – Exemple de système de service multivoie de 2 000 terminaux	119
Figure A.3 – Exemple de système de service de retransmission de 72 terminaux	121
Figure A.4 – Exemple de système de service de retransmission de 144 terminaux	121
Figure A.5 – Modèle N° 1 de calcul des performances d'un système	125
Figure A.6 – Modèle N° 2 de calcul des performances d'un système	126
Figure A.7 – Modèle N° 3 de calcul des performances d'un système	127
Figure A.8 – Modèle N° 4 de calcul des performances d'un système	128
Figure A.9 – Modèle N° 5 de calcul des performances d'un système	129
Figure A.10 – Modèle N° 6 de calcul des performances d'un système	130
Figure A.11 – Modèle N° 7 de calcul des performances d'un système	131
Figure B.1 – Topologie du système optique	134
Figure B.2 – Composition du réseau	135
Figure B.3 – Exemple de système SS	136
Figure B.4 – Exemple de système ADS	136
Figure B.5 – Exemple de système PON	137
Figure C.1 – Modèle de réflexion	138
Figure C.2 – Facteurs de dégradation du système de transmission optique	140
Figure C.3 – Image de la génération de la <i>SBS</i>	141
Figure C.4 – Interférences entre deux longueurs d'ondes	142
Figure C.5 – Simulation de la SRS (puissance de transmission de l'OLT par rapport au D/U)	143
Figure C.6 – Simulation de la SRS (D/U en unités arbitraires par rapport à la longueur de fibre)	144
Figure C.7 – Longueur de fibre du premier pic du rapport D/U pendant la SRS par rapport à la fréquence	144
Figure C.8 – Spectre du signal GE-PON à l'état inactif (IEEE 802.3ah 1000Base-PX) (62,5 MHz = 1 250 Mbit/s pour 20 bits)	145
Figure D.1 – Mesure du gain (<i>G</i>)	148
Tableau 1 – Niveau des RF	82
Tableau 2 – Instruments de mesure	92
Tableau 3 – Points de mesure et paramètres mesurés	94
Tableau 4 – Paramètres utilisés pour le calcul du rapport porteuse sur bruit (<i>C/N</i>)	104
Tableau 5 – Exigences minimales de <i>C/N</i> en fonctionnement	109
Tableau 6 – Exigences minimales concernant le rapport signal sur bruit en RF, en fonctionnement	109
Tableau 7 – Types de services de diffusion	111
Tableau 8 – Types de services et valeurs minimales de <i>R/N</i> en fonctionnement	111
Tableau 9 – Spécification du système optique	112
Tableau 10 – Spécification du rapport <i>C/N</i> de section pour le câblage interne de la maison/l'immeuble	113
Tableau 11 – Niveau d'interférence du fait de la non-linéarité de la fibre	116
Tableau 12 – Conditions environnementales	117
Tableau A.1 – Conditions de fonctionnement d'un système de service multivoie	119

Tableau A.2 – Conditions de fonctionnement d'un système de service de retransmission	121
Tableau A.3 – Paramètres de base du système pour les systèmes multivoies et de retransmission	123
Tableau A.4 – Fonctionnement optimal vérifié.....	132
Tableau B.1 – Systèmes PON et paramètres principaux	137
Tableau C.1 – Paramètre de perturbation de la diaphonie de Raman.....	141

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 13: Systèmes optiques pour la transmission de signaux de diffusion

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 60728-13 a été établie par le domaine technique 5: Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs, du comité d'études 100 de l'IEC: Systèmes et équipements audio, vidéo et services de données.

La présente version bilingue (2021-02) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2010-01.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

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

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

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

Le contenu du corrigendum publié en août 2010 a été inclus dans la présente copie.

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

INTRODUCTION

Les normes de la série IEC 60728 traitent des réseaux de distribution par câbles, notamment le matériel et les méthodes de mesure associées à la réception en tête de réseau, au traitement et à la distribution des signaux de télévision, des signaux de radiodiffusion sonore et de leurs signaux de données associés, ainsi qu'au traitement, à l'interfaçage et à la transmission de toutes sortes de signaux pour services interactifs en utilisant tous les supports de transmission applicables.

Cela comprend:

- les réseaux CATV¹;
- les réseaux MATV et les réseaux SMATV;
- les réseaux de réception individuels;

et tous types d'équipements, de systèmes et d'installations utilisés dans de tels réseaux.

Ce travail de normalisation couvre les antennes et/ou les entrées de sources de signaux spéciaux, la tête de réseau ou autres points d'interface d'accès au réseau, ainsi que l'entrée du terminal.

Le présent document ne couvre donc pas la normalisation des terminaux d'utilisateur (syntoniseurs, récepteurs, décodeurs, terminaux multimédias, etc.), des câbles coaxiaux, symétriques et optiques, ainsi que de leurs accessoires.

¹ Ce terme englobe les réseaux HFC (*Hybrid Fibre Cable*, fibre hybride coaxiale) utilisés actuellement pour fournir des services de télécommunications, des données et des contenus vocaux, audio et vidéo, à la fois en diffusion générale et en diffusion ciblée.

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

Partie 13: Systèmes optiques pour la transmission de signaux de diffusion

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 60728 s'applique à un système de transmission optique pour la transmission de signaux de diffusion, qui se compose de l'équipement de la tête de réseau, des lignes de transmission optique, des câblages internes et d'une prise d'abonné. Le système est principalement prévu pour la télévision et les signaux sonores qui utilisent une technologie de transmission analogique et/ou numérique. La présente norme spécifie les paramètres de base du système et les méthodes de mesure du système de distribution optique équipé d'une prise d'abonné, afin d'évaluer les performances du système et ses limites de performances.

La présente partie de l'IEC 60728 a pour objet la description de la spécification système du réseau de desserte par fibre de l'abonné (DFA) pour la transmission de signaux de diffusion. La présente norme s'applique également à la transmission des signaux de diffusion qui utilisent un réseau de télécommunication, si celui-ci respecte la partie de la présente norme consacrée à l'optique. La présente norme décrit la transmission de signaux radioélectriques en tant que signaux de diffusion générale et de diffusion ciblée (distribution de la diffusion dans une zone limitée) sur le réseau de desserte par fibre de l'abonné et introduit le système xPON comme support de la couche physique. La description précise de la couche physique ne fait pas partie du domaine d'application de la présente norme. Le domaine d'application se limitant à la transmission des signaux RF sur les réseaux de desserte par fibre de l'abonné, les technologies de transport par protocole Internet (IP), comme la multidiffusion IP et les protocoles associés, ne sont donc pas incluses. Certaines descriptions des interférences entre le système de télécommunication et le système de diffusion sont couvertes par l'Article 7, et il convient de se référer à l'Annexe D pour des explications détaillées. L'Annexe A présente des considérations sur les systèmes de services réels et la conception d'après la présente norme. L'Annexe B donne une vue d'ensemble des systèmes de transmission optique applicables à la transmission de signaux de diffusion.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60068-1:1988, *Essai d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*

IEC 60728-1:2007, *Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs – Partie 1: Performances des systèmes de voie directe*

IEC 60728-6:2003, *Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs – Partie 6: Matériels optiques*

IEC/TR 60728-6-1:2006, *Cable networks for television signals, sound signals and interactive services – Part 6-1: System guidelines for analogue optical transmission systems* (disponible en anglais seulement)

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

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

IEC 60825-12, *Sécurité des appareils à laser – Partie 12: Sécurité des systèmes de communication optiques en espace libre utilisés pour la transmission d'informations*

IEC 61291-1:2006, *Amplificateurs optiques – Partie 1: Spécification générique*

IEC 61755-1:2005, *Interfaces optiques avec connecteurs pour fibres optiques – Partie 1: Interfaces optiques pour fibres mono-modales à dispersion non décalée – Généralités et lignes directrices*

IEC 61930:1998, *Symbologie des graphiques de fibres optiques*

IEC 61931:1998, *Fibres optiques – Terminologie*

Recommandation UIT-T G.692, *Interfaces optiques pour systèmes multicanaux avec amplificateurs optiques*

Recommandation UIT-T G.694.2, *Grilles spectrales pour les applications de multiplexage par répartition en longueur d'onde: grille espacée CWDM*