

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60728-5

Première édition
First edition
2001-01

**Systèmes de distribution par câble destinés aux
signaux de radiodiffusion sonore et de télévision –**

**Partie 5:
Matériels de tête de réseau**

**Cabled distribution systems for television and
sound signals –**

**Part 5:
Headend equipment**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60728-5:2001

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/catlg-f.htm) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/JP.htm) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/catlg-e.htm) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/JP.htm) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

Email: custserv@iec.ch
Tel: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60728-5

Première édition
First edition
2001-01

**Systèmes de distribution par câble destinés aux
signaux de radiodiffusion sonore et de télévision –**

**Partie 5:
Matériels de tête de réseau**

**Cabled distribution systems for television and
sound signals –**

**Part 5:
Headend equipment**

© IEC 2001 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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'éditeur.

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 the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XB**

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	8
INTRODUCTION	12
Articles	
1 Domaine d'application	14
2 Références normatives.....	14
3 Termes, définitions, symboles et abréviations.....	18
3.1 Termes et définitions.....	18
3.2 Symboles.....	26
3.3 Abréviations.....	26
4 Méthodes de mesure.....	30
4.1 Intermodulation monocanal – Spécification pour amplificateur monocanal et convertisseur de fréquence	30
4.2 Mesure d'intermodulation à trois porteuses.....	30
4.3 Mesures d'intermodulation à deux porteuses pour les produits d'ordre deux et trois	32
4.4 Rapport porteuse à rayonnements non essentiels en sortie.....	32
4.5 Rapport porteuse à bruit en télévision.....	34
4.6 Gain et phase différentiels pour les signaux PAL ou SECAM.....	42
4.7 Variation du temps de propagation de groupe.....	48
4.8 Réponse à une impulsion $2 T$, facteur K	50
4.9 Inégalité de retard entre la chrominance et la luminance (méthode de mesure avec une impulsion $20 T$)	50
4.10 Non-linéarité de luminance.....	52
4.11 Distorsion d'intermodulation (radio stéréo MF).....	52
4.12 Modulation de ronflement de porteuse.....	54
5 Exigences générales et recommandations	58
5.1 Sécurité.....	58
5.2 Compatibilité électromagnétique (CEM).....	58
5.3 Conditions ambiantes.....	58
5.4 Marquage.....	60
5.5 Moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF).....	60
6 Exigences pour les signaux	60
6.1 Matériels intérieurs.....	60
6.2 Matériels extérieurs.....	66
7 Exigences de publication des données	66
7.1 Généralités	68
7.2 TV (MA and MF), matériels intérieurs	68
7.3 Radio MF, matériels intérieurs.....	78
7.4 Matériels extérieurs – Antennes pour la réception de la radiodiffusion terrestre.....	78

CONTENTS

	Page
FOREWORD	9
INTRODUCTION	13
Clause	
1 Scope	15
2 Normative references	15
3 Terms, definitions, symbols and abbreviations	19
3.1 Terms and definitions	19
3.2 Symbols	27
3.3 Abbreviations	27
4 Methods of measurement	31
4.1 Single channel intermodulation – Specification for channel amplifier/ frequency converter	31
4.2 Three-carrier intermodulation measurement	31
4.3 Two-carrier intermodulation measurements for second and third order products	33
4.4 Carrier-to-spurious signal ratio in the output	33
4.5 Television carrier-to-noise ratio	35
4.6 Differential gain and phase for PAL/SECAM signals	43
4.7 Group delay variation	49
4.8 2T-pulse response, K-factor	51
4.9 Chrominance-luminance delay inequalities (20 T-pulse method)	51
4.10 Luminance non-linearity	53
4.11 Intermodulation distortion (FM stereo radio)	53
4.12 Hum modulation of carrier	55
5 Performance requirements and recommendations	59
5.1 Safety	59
5.2 Electromagnetic compatibility (EMC)	59
5.3 Environmental	59
5.4 Marking	61
5.5 Mean time operation between failure (MTBF)	61
6 Signal requirements	61
6.1 Indoor unit	61
6.2 Outdoor unit	67
7 Data publication requirements	67
7.1 General	69
7.2 Indoor unit TV (AM and FM)	69
7.3 Indoor unit, FM radio	79
7.4 Outdoor unit – Antennas for terrestrial reception	79

Annexe A (normative) Définition de la gamme de fréquences spécifiée pour les mesures de facteur d'adaptation et de facteur de bruit	110
Annexe B (normative) Connecteur audio pour système Européen.....	112
Annexe C (informative) Diagramme de sélectivité pour la transmission de canaux adjacents.....	114
Annexe D (informative) Erreurs de mesure provoquées par une désadaptation des matériels.....	124
Annexe E (informative) Gammes de températures	128
Figure 1 – Exemple de têtes de réseau	80
Figure 2 – Exemple de tête de réseau.....	82
Figure 3 – Méthode de mesure pour l'intermodulation monocanal.....	84
Figure 4 – Signal d'essai et produits d'intermodulation dans la bande passante.....	84
Figure 5 – Un exemple montrant les produits formés lorsque $2f_a > f_b$	86
Figure 6 – Rapport porteuse à signaux parasites en sortie	86
Figure 7 – Montage de mesure du rapport porteuse à bruit.....	88
Figure 8 – Montage de mesure pour le gain et la phase différentiels.....	88
Figure 9 – Forme d'onde signal D2	90
Figure 10 – Exemple de forme d'onde en marches d'escalier, modifiée	90
Figure 11 – Schéma de mesure pour déterminer la variation du temps de propagation de groupe.....	92
Figure 12 – Gabarit pour le facteur K pour la classe 2	94
Figure 13a – Partie de la fréquence de luminance et impulsion à partir de la fréquence de chrominance.....	96
Figure 13b – Impulsion 20 T (voir la Recommandation de l'UIT-R BT.11/122 – Signal F)	96
Figure 13 – Production de l'impulsion 20 T.....	96
Figure 14 – Exemple d'erreurs d'amplitude et de temps de propagation.....	98
Figure 15 – Mesure de la non-linéarité de luminance pour signal comportant plusieurs niveaux.....	100
Figure 16 – Disposition des matériels d'essai pour la mesure de la distorsion d'intermodulation.....	100
Figure 17 – Exemple de combinaisons possibles de fréquences, représenté sur un analyseur de spectre	102
Figure 18 – Exemple de diagramme de NF , C/N ou S/N pour un matériel avec CAG.....	102
Figure 19 – Rapport porteuse à rayonnements non essentiels en sortie.....	104
Figure 20 – Rapport porteuse à ronflement = $20 \lg \frac{A}{a}$ (dB)	104
Figure 21 – Montage de mesure pour matériels avec alimentation incorporée.....	106
Figure 22 – Montage de mesure pour les matériels avec alimentation externe	106
Figure 23 – Affichage sur l'oscilloscope	108
Figure 24 – Système principal de mesure pour la détermination de la marge de décodage ..	108
Figure A.1 – Traitement d'un canal TV	110
Figure A.2 – Amplificateur sous-bande, pleine bande et multibande	110

Annex A (normative) Definition of the specified test frequency range for return loss and noise figure	111
Annex B (normative) Audio connector for European system	113
Annex C (informative) Selectivity diagram for adjacent channel transmission	115
Annex D (informative) Measurement errors which occur due to mismatched equipment.....	125
Annex E (informative) Temperature ranges.....	129
Figure 1 – Example of headends.....	81
Figure 2 – Example of headend	83
Figure 3 – Single-channel intermodulation measurement.....	85
Figure 4 – Test carrier and interfering products in the passband.....	85
Figure 5 – An example showing products formed when $2f_a > f_b$	87
Figure 6 – Carrier-to-spurious signal ratio in the output	87
Figure 7 – Arrangement of test equipment for carrier-to-noise ratio measurement	89
Figure 8 – Arrangement of test equipment for measurement of differential gain and phase	89
Figure 9 – Signal D2 waveform	91
Figure 10 – Example of modified staircase.....	91
Figure 11 – Measuring set-up for determining the group delay variation.....	93
Figure 12 – K-factor mask for quality grade 2.....	95
Figure 13a – Luminance frequency portion and chrominance subcarrier pulse.....	97
Figure 13b – 20- <i>T</i> pulse (Signal F, see ITU-R Recommendation BT.11/122).....	97
Figure 13 – General of 20- <i>T</i> -pulse.....	97
Figure 14 – Example of amplitude and delay error.....	99
Figure 15 – Staircase signal for measurement of luminance non-linearity	101
Figure 16 – Arrangement of test equipment for intermodulation distortion.....	101
Figure 17 – Example of a possible frequency combination, displayed on a spectrum analyzer.....	103
Figure 18 – Example of a diagram of <i>NF</i> , <i>C/N</i> or <i>S/N</i> for devices with AGC	103
Figure 19 – Carrier-to-spurious signal ratio at the output	105
Figure 20 – Carrier/hum ratio = $20 \lg \frac{A}{a}$ (dB)	105
Figure 21 – Test set-up for objects with built-in power supply	107
Figure 22 – Test set-up for objects with external power supply	107
Figure 23 – Oscilloscope display.....	109
Figure 24 – Principal measuring set-up for determination of decoding margin.....	109
Figure A.1 – TV channel processors	111
Figure A.2 – Sub-band, multiband amplifier.....	111

	Pages
Figure A.3 – Traitement d'un canal radio MF	110
Figure B.1 – Dimensions mécaniques (voir CEI 60130-9)	112
Figure B.2 – Dimensions mécaniques; profil.....	112
Figure C.1 – Système PAL B/G modulateur TV avec son mono ou stéréo	114
Figure C.2 – Système PAL B/G modulateur TV avec son NICAM 728 présent dans le canal adjacent inférieur	116
Figure C.3 – Système I	116
Figure C.4 – Temps de propagation de groupe pour les systèmes B/G et I	118
Figure C.5 – Précorrection du temps de propagation de groupe pour les modulateurs – systèmes B/G	118
Figure C.6 – Modulateur TV, système L, réponse amplitude/fréquence	120
Figure C.7 – Modulateur, système L, temps de propagation de groupe	120
Figure C.8 – Système PAL D/K modulateur TV avec son mono ou stéréo	122
Figure D.1 – Erreur concernant les mesures du facteur d'adaptation	124
Figure D.2 – Ondulation maximale	126
Tableau 1 – Niveaux des signaux d'essai en décibels par rapport au niveau de référence	30
Tableau 2 – Niveau des signaux d'essai en décibels par rapport au niveau de référence	30
Tableau 3 – Niveaux des signaux d'essai en décibels par rapport au niveau de référence	34
Tableau 4 – Largeur de bande de bruit.....	40
Tableau 5 – Exigences générales.....	60
Tableau 6 – Exigences applicables aux matériels RF	62
Tableau 7 – Exigences applicables aux matériels vidéo composite.....	64
Tableau 8 – Exigences applicables aux matériels audio	66
Tableau 9 – Exigences applicables aux matériels FI (TV AM).....	66
Tableau 10 – Exigences applicables aux antennes pour réception terrestre.....	66
Tableau 11 – Tension de sortie maximale admissible.....	68
Tableau 12 – Recommandations pour modulateur TV et convertisseur TV.....	72
Tableau 13 – Recommandations pour le gain différentiel.....	74
Tableau 14 – Recommandations pour la phase différentielle	74
Tableau 15 – Recommandations pour la variation du temps de propagation de groupe.....	74
Tableau 16 – Recommandations pour la non-linéarité de luminance	76
Tableau 17 – Exigences pour l'essai d'impulsion 2 T.....	76
Tableau 18 – Recommandations pour la suppression des lobes secondaires.....	78
Tableau 19 – Recommandations pour le facteur d'adaptation	80
Tableau B.1 – Dimensions mécaniques.....	112
Tableau B.2 – Contact	112
Tableau B.3 – Application	112
Tableau C.1 – Système PAL B/G modulateur TV avec son mono ou stéréo	114
Tableau E.1 – Gammes de températures	128

	Page
Figure A.3 – FM radio-channel processor.....	111
Figure B.1 – Mechanical dimensions (see IEC 60130-9).....	113
Figure B.2 – Mechanical dimensions; profile	113
Figure C.1 – Standard PAL B/G TV modulator with mono or stereo sound	115
Figure C.2 – Standard PAL B/G TV modulator with NICAM 728 in the lower adjacent channel	117
Figure C.3 – Standard I	117
Figure C.4 – Group delay for the standards B/G and I	119
Figure C.5 – Group delay precorrection standard B/G TV modulator.....	119
Figure C.6 – Amplitude/frequency response, standard L, TV modulator.....	121
Figure C.7 – Group delay, standard L, TV modulator.....	121
Figure C.8 – Standard PAL D/K TV modulator with mono or stereo sound	123
Figure D.1 – Error concerning return loss measurement.....	125
Figure D.2 – Maximum ripple	127
 Table 1 – Test signal levels in decibels relative to the reference level.....	 31
Table 2 – Test signal levels in decibels relative to reference level.....	31
Table 3 – Test signal levels in decibels relative to reference level	35
Table 4 – Noise bandwidth.....	41
Table 5 – General requirements.....	61
Table 6 – RF requirements.....	63
Table 7 – Composite video requirements	65
Table 8 – Audio requirements	67
Table 9 – IF (AM TV) requirements	67
Table 10 – Requirements for antennas for terrestrial reception.....	67
Table 11 – Minimum carrier-to-interference ratios	69
Table 12 – Recommendations for TV modulator and TV converter	73
Table 13 – Recommendations for differential gain.....	75
Table 14 – Recommendations for differential phase	75
Table 15 – Recommendations for group delay variation.....	75
Table 16 – Recommendations for luminance non-linearity	77
Table 17 – Requirements for 2 T-pulse test.....	77
Table 18 – Recommendations for sidelobe suppression	79
Table 19 – Recommendations for return loss	81
Table B.1 – Mechanical dimensions	113
Table B.2 – Pin.....	113
Table B.3 – Application.....	113
Table C.1 – Standard PAL B/G TV modulator with mono or stereo sound	115
Table E.1 – Temperature ranges.....	129

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SYSTÈMES DE DISTRIBUTION PAR CÂBLE DESTINÉS AUX SIGNAUX DE RADIODIFFUSION SONORE ET DE TÉLÉVISION –

Partie 5: Matériels de tête de réseau

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) 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. 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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 60728-5 a été établie par le sous-comité 100D: Réseaux de distribution par câbles, du comité d'études 100: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia de la CEI.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
100D/168/FDIS	100D/197/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 3.

Les annexes A et B font partie intégrante de cette norme.

Les annexes C, D et E sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CABLED DISTRIBUTION SYSTEMS FOR TELEVISION
AND SOUND SIGNALS –****Part 5: Headend equipment****FOREWORD**

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60728-5 has been prepared by subcommittee 100D: Cabled distribution systems, 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
100D/168/FDIS	100D/197/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 3.

Annexes A and B form an integral part of this standard.

Annexes C, D and E are for information only.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003. A cette date, la publication sera

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

Withdrawn

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be

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

Withdrawn

INTRODUCTION

Conformément aux définitions de l'article 3, les têtes de réseaux sont divisées en trois classes de qualité:

- classe 1: tête de réseau locale et déportée;
- classe 2: tête de réseau secondaire;
- classe 3: tête de réseau pour antenne collective et pour la réception individuelle.

L'expérience a montré que ces types répondent à la plupart des exigences techniques nécessaires pour fournir aux usagers un signal de qualité minimale. Cette classification n'est pas à considérer comme une exigence mais comme une information, pour les utilisateurs et pour les fabricants, concernant les critères de qualité minimale des matériels requis lors de l'installation des réseaux de différentes tailles. L'opérateur du système est amené à choisir le matériel approprié afin de répondre à la qualité minimale du signal à la prise d'usager, et d'optimiser le rapport qualité/prix, en tenant compte de la taille du réseau et des circonstances locales. Des exemples de têtes de réseau sont donnés aux figures 1 et 2.

Withdrawn

INTRODUCTION

According to the definitions in clause 3 the headends are divided into the following three quality levels:

- grade 1: local headend / remote headend;
- grade 2: hub headend;
- grade 3: MATV headend / individual reception headend.

Practical experience has shown these types meet most of the technical requirements necessary for supplying a minimum signal quality to the subscribers. This classification shall not be considered as a requirement but as the information for users and manufacturers on the minimum quality criteria of the material required to install networks of different sizes. The system operator has to select appropriate material to meet the minimum signal quality at the subscriber's outlet and to optimize cost performance, taking into account the size of the network and local circumstances. Examples of headends are given in figures 1 and 2.

Withdrawn

SYSTÈMES DE DISTRIBUTION PAR CÂBLE DESTINÉS AUX SIGNAUX DE RADIODIFFUSION SONORE ET DE TÉLÉVISION –

Partie 5: Matériels de tête de réseau

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60728 définit les caractéristiques du matériel utilisé dans les têtes de réseaux pour la réception de la radiodiffusion terrestre et par satellite (à l'exception des unités extérieures et des amplificateurs large bande situés dans la tête de réseau tels que décrits dans la CEI 60728-3). Les unités extérieures pour la réception des satellites de service fixe sont décrites dans l'ETS 300158 et pour la réception des satellites de radiodiffusion, dans l'ETS 300249.

La présente norme

- couvre la bande de fréquences de 5 MHz à 3 000 MHz;
NOTE La limite supérieure est indiquée à titre d'exemple mais ne représente pas une valeur stricte. La plage des fréquences pour lesquelles l'appareil est spécifié doit être publiée.
- identifie les exigences de fonctionnement pour certains paramètres;
- spécifie les exigences relatives à la publication des données pour certains paramètres;
- stipule les méthodes de mesure;
- présente les exigences minimales définissant les classes de qualité (Q).

La présente partie de la CEI 60728 traite des points d'interface entre les différents composants de la tête de réseau et explique la fonction des dispositifs lorsque cela est nécessaire pour décrire les interfaces.

Les codeurs, transcodeurs, embrouilleurs, désembrouilleurs, etc., ne sont pas décrits dans cette norme. Si de tels matériels sont utilisés dans les têtes de réseaux, il est nécessaire de respecter les caractéristiques des interfaces pour RF, vidéo, audio et pour les données.

La présente partie de la CEI 60728 a été préparée pour établir les méthodes de mesure, les exigences de fonctionnement et les exigences relatives à la publication des données applicables aux matériels de tête de réseau utilisés dans les systèmes de distribution par câble destinés aux signaux de radiodiffusion sonore et de télévision.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60728. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60728 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CABLED DISTRIBUTION SYSTEMS FOR TELEVISION AND SOUND SIGNALS –

Part 5: Headend equipment

1 Scope

This part of IEC 60728 defines the characteristics of equipment used in the headends of terrestrial broadcast and satellite receiving systems (without satellite outdoor units and without those broadband amplifiers in the headend as described in IEC 60728-3). The satellite outdoor units for FSS are described in ETS 300158, and for BSS in ETS 300249.

This standard:

- covers the frequency range 5 MHz to 3 000 MHz;
NOTE The upper limit is an example, but not a strict value. The frequency range or ranges, over which the equipment is specified, should be published.
- identifies performance requirements for certain parameters;
- lays down data publication requirements for certain parameters;
- stipulates methods of measurement;
- introduces minimum requirements defining quality (Q) grades.

This part of IEC 60728 deals with the interfaces between headend components and explains the function of the devices if this is necessary to support the description of the interfaces.

Coders, transcoders, encrypters, decrypters, etc. are not described in this standard. If such devices are used in headends, the relevant parameters for RF, video, audio and data interfaces need to be met.

This part of IEC 60728 has been prepared to lay down the measuring methods, performance requirements and data publication requirements for headend equipment of cabled distribution systems for television and sound signals.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60728. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 60728 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

- CEI 60068-1:1988, *Essais d'environnement – Première partie: Généralités et guide*
- CEI 60068-2-1:1990, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais A: Froid*
- CEI 60068-2-2:1974, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essais B: Chaleur sèche*
- CEI 60068-2-6:1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*
- CEI 60068-2-14:1984, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai N: Variations de température*
- CEI 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*
- CEI 60068-2-29:1987, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Eb et guide: Secousses*
- CEI 60068-2-30:1980, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*
- CEI 60068-2-31:1969, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ec: Chute et culbute, essai destiné en premier lieu aux matériels*
- CEI 60068-2-32:1975, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Ed: Chute libre (méthode 1)*
- CEI 60068-2-40:1976, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Essai Z/Am: Essais combinés froid/basse pression atmosphérique*
- CEI 60068-2-48:1982, *Essais d'environnement – Deuxième partie: Essais – Guide sur l'utilisation des essais de la CEI 60068 pour simuler les effets du stockage*
- CEI 60130-9:2000, *Connecteurs utilisés aux fréquences jusqu'à 3 MHz – Neuvième partie: Connecteurs circulaires pour appareils de radiodiffusion et équipements électroacoustiques associés*
- CEI 60169-8:1978, *Connecteurs pour fréquences radioélectriques – Huitième partie: Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques avec diamètre intérieur du conducteur extérieur de 6,5 mm (0,256 in) à verrouillage à baïonnette – Impédance caractéristique 50 ohms (type BNC)*
- CEI 60244-5:1992, *Méthodes de mesure applicables aux émetteurs radioélectriques – Partie 5: Qualités de fonctionnement des émetteurs de télévision*
- CEI 60416:1988, *Principes généraux pour l'établissement des symboles graphiques d'information*
- CEI 60417 (toutes les parties), *Symboles graphiques utilisables sur le matériel*
- CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*
- CEI 60728-3:1997, *Systèmes de distribution par câble destinés aux signaux de radiodiffusion sonore et de télévision – Partie 3: Matériels actifs utilisés dans les systèmes de distribution coaxiale à large bande*
- CEI 60728-11:1997, *Systèmes de distribution par câble destinés aux signaux de radiodiffusion sonore et de télévision – Partie 11: Sécurité*
- ETS 300158:1993, *Satellite Earth Stations (SES); Television Receive Only (TVRO); Satellite Earth Stations operating in the 11/12 GHz FSS band*

- IEC 60068-1:1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*
- IEC 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*
- IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*
- IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*
- IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*
- IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*
- IEC 60068-2-29:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*
- IEC 60068-2-30:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)*
- IEC 60068-2-31:1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ec: Drop and topple, primarily for equipment-type specimens*
- IEC 60068-2-32:1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ed: Free fall (Procedure 1)*
- IEC 60068-2-40:1976, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Z/AM: Combined cold/low air pressure tests*
- IEC 60068-2-48:1982, *Environmental testing – Part 2: Tests – Guidance on the application of the tests of IEC 60068 to simulate the effects of storage*
- IEC 60130-9:2000, *Connectors for frequencies below 3 MHz – Part 9: Circular connectors for radio and associated sound equipment*
- IEC 60169-8:1978, *Radio frequency connectors – Part 8: RF coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 6,5 mm (0,256 in) with bayonet lock – Characteristic impedance 50 ohms (type BNC)*
- IEC 60244-5:1992, *Methods of measurement for radio transmitters – Part 5: Performance characteristics of television transmitters*
- IEC 60416:1988, *General principles for the formulation of graphical symbols*
- IEC 60417 (all parts), *Graphical symbols for use on equipment*
- IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
- IEC 60728-3:1997, *Cabled distribution systems for television and sound signals – Part 3: Active coaxial wideband distribution equipment*
- IEC 60728-11:1997, *Cabled distribution systems for television and sound signals – Part 11: Safety*
- ETS 300158:1993, *Satellite Earth Stations (SES); Television Receive Only (TVRO); Satellite Earth Stations operating in the 11/12 GHz FSS band*

ETS 300163:1995, *Television systems; NICAM 728: Specification for transmission on two-channel digital sound terrestrial television systems B. G. H. I and L*

ETS 300249:1994, *Satellite Earth Stations (SES); Television Receive Only (TVRO-BSS)*

ETS 300473:1995, *Digital broadcasting systems for television, sound and data services; Satellite Master Antenna Television (SMATV) distribution systems*

Recommandation UIT-R BS.468-4:1986, *Mesure du niveau de tension des bruits audiofréquence en radiodiffusion sonore*

Recommandation UIT-R BT.470-6:1998, *Systèmes de télévision classiques*

Recommandation J.61:1990, *Qualité de transmission des circuits de télévision destinés à être utilisés dans les communications internationales*

Recommandation UIT-T J.101:1990, *Méthodes de mesure et procédures d'essai pour signaux de télétexte*

Recommandation UIT-R BT.11/122,— *Méthodes de mesure applicables au studio de télévision analogique et à l'ensemble du système de télévision analogique*¹⁾

3 Termes, définitions, symboles et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60728, les définitions suivantes s'appliquent:

3.1.1

tête de réseau

matériels connectés entre les antennes de réception ou d'autres sources de signaux et la partie restante du système de distribution par câble, et destinés au traitement des signaux à distribuer

NOTE La tête de réseau peut comprendre, par exemple, des amplificateurs d'antenne, des convertisseurs de fréquence, des mélangeurs, des séparateurs et des générateurs.

3.1.2

tête de réseau secondaire

tête de réseau utilisée pour alimenter un réseau complet dans la zone à desservir

3.1.3

tête de réseau locale

tête de réseau recevant les signaux à distribuer directement à partir d'une ligne primaire ou d'un faisceau hertzien à faible portée substitué à une ligne primaire

3.1.4

tête de réseau déportée

tête de réseau à partir de laquelle les signaux sont acheminés vers une tête de réseau locale au moyen d'une liaison terrestre à longue distance

¹⁾ A publier.

ETS 300163:1995, *Television systems; NICAM 728: Specification for transmission on two-channel digital sound terrestrial television systems B, G, H, I and L*

ETS 300249:1994, *Satellite Earth Stations (SES); Television Receive Only (TVRO-BSS)*

ETS 300473:1995, *Digital broadcasting systems for television, sound and data services; Satellite Master Antenna Television (SMATV) distribution systems*

ITU-R Recommendation BS.468-4:1986, *Measurement of audio-frequency noise voltage level in sound broadcasting*

ITU-R Recommendation BT.470-6:1998, *Conventional television systems*

ITU-T Recommendation J.61:1990, *Transmission performance of television circuits designed for user in international connections*

ITU-T Recommendation J.101:1990, *Measurement methods and test procedures for teletext signals*

ITU-R Recommendation BT 11/122,— *Measurement methods applicable in the analogue television studio and the overall analogue television system¹⁾*

3 Terms, definitions, symbols and abbreviations

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this part of IEC 60728, the following definitions apply.

3.1.1

headend

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

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

3.1.2

hub headend

headend used to feed the entire operating network in the service area

3.1.3

local headend

headend directly connected to the system trunk feeders or to a short haul trunk feeder replacement link

3.1.4

remote headend

headend from which signals are delivered to a local headend via a long-distance terrestrial link

¹⁾ To be published.

3.1.5

tête de réseau communautaire (MATV)

tête de réseau utilisée dans les immeubles ou dans les zones pavillonnaires pour alimenter en canaux de télévision et en canaux de radiodiffusion sonore MF le réseau de distribution interne de l'utilisateur ou le réseau tertiaire

3.1.6

tête de réseau pour antenne collective par satellite (SMATV)

système conçu pour fournir des signaux de radiodiffusion sonore et de télévision vers les utilisateurs dans un même bâtiment ou groupe de bâtiments. Deux configurations sont définies dans l'ETS 300473, à savoir:

- SMATV système A, basé sur une transmodulation transparente de signaux MDP4 par satellite en signaux MAQ pour diffusion vers les utilisateurs;
- SMATV système B, basé sur la diffusion directe de signaux MDP4 vers les utilisateurs, avec deux options:
 - distribution SMATV-f.i. dans la bande f.i. 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)

3.1.7

tête de réseau pour réception individuelle

tête de réseau alimentant un seul foyer. Ce type d'installation peut comporter une ou plusieurs prises d'usager

3.1.8

préamplificateur d'antenne

un amplificateur (souvent de type faible bruit) associé à une antenne

3.1.9

convertisseur de fréquence

dispositif transposant la fréquence porteuse d'un ou plusieurs signaux

3.1.10

coupleur

dispositif dans lequel les signaux arrivant à deux entrées ou davantage se retrouvent sur une seule sortie

NOTE Sous certaines formes, ce dispositif peut être utilisé en sens inverse comme répartiteur.

3.1.11

écart (rapport) en décibels

dix fois le logarithme du rapport de deux quantités de puissance P_1 et P_2 , exprimé en décibels, c'est-à-dire

$$10 \lg \frac{P_1}{P_2}$$

3.1.12

puissance et tension de référence normalisées

dans les systèmes de distribution par câble, la puissance de référence normalisée, P_0 , est de 1/75 pW

NOTE C'est la puissance dissipée dans une résistance de 75 Ω aux bornes de laquelle apparaît une différence de potentiel de 1 μ V (en valeur efficace).

La tension de référence normalisée, U_0 est de 1 μ V.

3.1.5**MATV headend**

headend used in blocks of flats and in built-up sites to feed TV channels and FM radio channels into the house network or the spur network

3.1.6**satellite master antenna television system (SMATV)**

system designed to provide sound and television signals to the households of a building or group of buildings. Two system configurations are defined in ETS 300473 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)

3.1.7**headend for individual reception**

headend supplying an individual household. This type of installation may include one or more system outlets

3.1.8**antenna preamplifier**

amplifier (often a low noise type) associated with an antenna

3.1.9**frequency converter**

device for changing the carrier frequency of one or more signals

3.1.10**combiner**

a device in which the signals arriving at two or more input ports are fed to a single output port

NOTE Some forms of this device may be used in the reverse direction as splitters.

3.1.11**decibel ratio**

ten times the logarithm of the ratio of two quantities of power P_1 and P_2 , expressed in decibels, i.e.

$$10 \lg \frac{P_1}{P_2}$$

3.1.12**standard reference power and voltage**

in cabled systems, the standard reference power, P_0 , is 1/75 pW

NOTE This is the power dissipated in a 75 Ω resistor with a voltage drop of 1 μ V r.m.s. across it.

The standard reference voltage, U_0 is 1 μ V.

3.1.13**niveau (d'un signal)**

le niveau d'un signal de puissance P_1 quelconque est le rapport en décibels entre cette puissance et la puissance de référence normalisée P_0 , exprimé en décibels, soit:

$$10 \lg \frac{P_1}{P_0}$$

le niveau d'un signal de tension U_1 quelconque est le rapport en décibels entre cette tension et la tension de référence normalisée U_0 , exprimé en décibels, soit:

$$20 \lg \frac{U_1}{U_0}$$

ce rapport peut être exprimé en décibels (par rapport à 1 μ V dans 75 Ω) ou plus simplement en dB(μ V) s'il n'y a pas de risque d'ambiguïté

NOTE La puissance de référence en télécommunication est normalement 1 mW. Puis 1 μ V en 75 Ω a pour résultat 0 dB(μ V) = -109dB (mW) ou 0 dB(mW) = 109 dB(μ V).

3.1.14**puissance de la porteuse-image**

la puissance de la porteuse-image d'un signal de télévision est définie par la puissance à la crête de l'enveloppe de modulation (c'est-à-dire la tension efficace maximale élevée au carré et divisée par la résistance)

3.1.15**affaiblissement**

rapport entre la puissance d'entrée et la puissance de sortie d'un matériel ou d'un système, habituellement exprimé en décibels

3.1.16**gain**

rapport entre la puissance de sortie et la puissance d'entrée d'un matériel ou d'un système, habituellement exprimé en décibels

3.1.17**commande automatique de gain (CAG)**

commande automatique destinée à maintenir constant le niveau du signal à la sortie d'un dispositif, et utilisant comme signal de commande le signal même que l'on veut maintenir constant

3.1.18**réponse amplitude/fréquence**

gain ou affaiblissement d'un matériel ou d'un système en fonction de la fréquence

3.1.19**intermodulation**

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

3.1.13**level**

the level of any power P_1 is the decibel ratio of that power to the standard reference power P_0 , expressed in decibels, i.e.

$$10 \lg \frac{P_1}{P_0}$$

the level of any voltage U_1 is the decibel ratio of that voltage to the standard reference voltage U_0 , expressed in decibels, i.e.

$$20 \lg \frac{U_1}{U_0}$$

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

NOTE The reference power in telecommunications is normally 1 mW. Then 1 μV in 75 Ω leads to 0 dB(μV) = –109 dB(mW) or 0 dB(mW) = 109 dB(μV).

3.1.14**image carrier power**

power, in relation to a vision-modulated carrier, is defined as the power at the peak of the modulation envelope (i.e. the maximum r.m.s. voltage squared, divided by the resistance)

3.1.15**attenuation**

ratio of the input power to the output power of an equipment or system, usually expressed in decibels

3.1.16**gain**

ratio of the output power to the input power of any equipment or system, usually expressed in decibels

3.1.17**automatic gain control (AGC)**

automatic control of a device to maintain the level of the signal at its output constant, using the signal to be controlled as the control stimulus

3.1.18**amplitude frequency response**

gain or loss of an equipment or system plotted against frequency

3.1.19**intermodulation**

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

3.1.20

rapport porteuse à intermodulation

rapport en décibels entre le niveau de la porteuse et le niveau d'un produit d'intermodulation spécifié, ou d'une combinaison de tels produits, en un point spécifié d'un système de distribution par câble ou d'un matériel

3.1.21

rapport porteuse à bruit

rapport en décibels, en un point donné d'un matériel ou d'un système, entre le niveau de la porteuse-image ou de la porteuse son et le niveau de bruit en ce point (mesuré dans une bande passante convenable pour le système de radiodiffusion ou de télévision utilisé)

3.1.22

bien adapté

condition d'adaptation pour laquelle le facteur d'adaptation du matériel satisfait aux exigences du tableau 2 de la CEI 60728-3

NOTE Il est possible d'avoir des erreurs de mesure provoquées par une désadaptation des instruments de mesure au matériel en essai. Des informations sur l'estimation de telles erreurs sont données en annexe D.

3.1.23

matériel de l'utilisateur

matériel situé dans les locaux de l'utilisateur tel que récepteurs, syntoniseurs, décodeurs, magnétoscopes

3.1.24

émissions hors bande

émissions sur une ou des fréquences situées en dehors de la largeur de bande nécessaire mais en son voisinage immédiat, due au processus de modulation, à l'exclusion des rayonnements non essentiels

3.1.25

rayonnements non essentiels

rayonnements sur une ou des fréquences situées en dehors de la largeur de bande nécessaire et dont le niveau peut être réduit sans affecter la transmission de l'information correspondante. Ces rayonnements comprennent les rayonnements harmoniques, les rayonnements parasites, les produits d'intermodulation et de conversion de fréquence, à l'exclusion des émissions hors bande

3.1.26

rayonnements non désirés

ensemble des rayonnements non essentiels et des rayonnements provenant des émissions hors bande

3.1.20**carrier-to-intermodulation ratio**

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

3.1.21**carrier-to-noise ratio**

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

3.1.22**well-matched**

matching condition when the return loss of the equipment complies with the requirements of table 2 of IEC 60728-3

NOTE Through mismatching of measurement instruments and the measurement object, measurement errors are possible. Comments on the estimation of such errors are given in annex D

3.1.23**subscriber equipment**

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

3.1.24**out of band emissions**

emissions on a frequency or on frequencies immediately outside the necessary bandwidth which result from the modulation process, but excluding spurious emissions

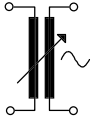
3.1.25**spurious emissions**

emissions on a frequency or frequencies which are outside the necessary bandwidth and the level of which may be reduced without affecting the corresponding transmission of information. Spurious emissions include harmonic emissions, parasitic emissions, intermodulation products and frequency conversion products but exclude out of band emissions

3.1.26**unwanted emissions**

all spurious emissions and out of band emissions

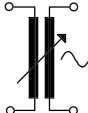
3.2 Symboles

Symboles	Termes	Symboles	Termes
	Voltmètre		Matériel en essai
	Générateur réglable		Source réglable de courant alternatif
	Ampèremètre		Passe-bas
	Atténuateur variable		Passe-haut
	Détection avec amplificateur basse fréquence		Résistance variable
	Oscilloscope		Masse

3.3 Abréviations

BLR	Bande latérale résiduelle
C/N	(rapport) porteuse à bruit (carrier to noise (ratio))
CAG	Commande automatique de gain
CAN	Commande automatique de niveau
CEM	Compatibilité électromagnétique
CH	Canal (channel)
DAB	Radiodiffusion sonore numérique (digital audio broadcasting)
DSR	Radiodiffusion numérique par satellite (digital satellite radio)
f.i., F.I.	Fréquence intermédiaire
LNC	Convertisseur à faible bruit (low noise converter)
MA	Modulation d'amplitude
MAQ	Modulation par amplitude en quadrature (QAM: quadrature amplitude modulation)
MDP4	Modulation par déplacement de phase à 4 états (QPSK: quadrature phase shift keying)
MF	Modulation de fréquence
MTBF	Moyenne des temps de bon fonctionnement
NF	Facteur de bruit (noise figure)

3.2 Symbols

Symbols	Terms	Symbols	Terms
	Voltmeter		Device under test
	Variable generator		Adjustable a.c. voltage source
	Amperemeter		Low pass
	Variable attenuator		High pass
	Detector with LF amplifier		Variable resistor
	Oscilloscope		Ground

3.3 Abbreviations

a.c., AC	Alternating current
AF	Audio frequency
AGC	Automatic gain control
ALC	Automatic level control
AM	Amplitude modulation
BSS	Broadcast satellite services
CATV	Community antenna television (system)
CH	Channel
C/N	Carrier-to-noise (ratio)
c.w., CW	Continuous wave
DAB	Digital audio broadcasting
DG _{pp}	Peak-to-peak differential gain
DPH _{pp}	Peak-to-peak differential phase
DSR	Digital satellite radio
DUT	Device under test
EMC	Electromagnetic compatibility
FM	Frequency modulation
FSS	Fixed satellite services

NICAM	Multiplex audio avec compression quasi instantanée (near-instantaneously companded audio multiplex)
PAL	Ligne à phase alternée (phase alternation line)
Q	Classe de qualité
RF	Fréquence radioélectrique (radio frequency)
S/N	(rapport) signal à bruit (signal to noise)
SECAM	Séquentiel couleur à mémoire
SMATV	Antenne collective par satellite (satellite master antenna television (system))
TV	Télévision
UHF	Ondes décimétriques (ultra high frequency)
VHF	Ondes métriques (very high frequency)

Withdrawn

HP	High pass
i.f., IF	Intermediate frequency
IP	International protection
ITS	Internal test signal
LF	Low frequency
LNC	Low noise converter
LP	Low pass
LUM _{NL}	Luminance non-linearity
MATV	Master antenna television (system)
MPEG	Motion picture experts group
MTBF	Meantime between failure
NICAM	Near-instantaneously companded audio multiplex
NF	Noise figure
PAL	Phase alternating line
QAM	Quadrature amplitude modulation
Q grade(s)	Quality grade(s)
QPSK	Quadrature phase shift keying
r.f., RF	Radio frequency
r.m.s., RMS	Root mean square
SAT IF	(first) Satellite intermediate frequency
SECAM	Séquentiel couleur à mémoire
SMATV	Satellite master antenna television (system)
S/N	Signal to noise (ratio)
TV	Television
TVRO	Television receive only (system, ...)
UHF	Ultra high frequency
VHF	Very high frequency
VSB-IF	Vestigial sideband intermediate frequency

4 Méthodes de mesure

4.1 Intermodulation monocanal – Spécification pour amplificateur monocanal et convertisseur de fréquence

Les fréquences et les niveaux des porteuses d'essai, tels que représentés à la figure 3, simulent une transmission de télévision couleur où f_a , f_b et f_c correspondent respectivement à la porteuse-image, à la sous-porteuse couleur, et à la porteuse son. Les produits d'intermodulation principaux sont:

$$P3_f = f_a + f_b - f_c$$

$$P3_g = f_a + f_c - f_b$$

Les niveaux des porteuses pour les différents systèmes de télévision sont donnés dans le tableau 1.

Tableau 1 – Niveaux des signaux d'essai en décibels par rapport au niveau de référence

Signal d'essai	Systèmes B, G, H, I	Système L	Systèmes D, K	Système M
Porteuse-image f_a	–8	0	–8	–8
Sous-porteuse couleur f_b	–17	0	–17	–17
Porteuse son f_c	–10	0	–10	–6/–9

4.2 Mesure d'intermodulation à trois porteuses

Spécification pour la mesure d'intermodulation pour les amplificateurs sous-bande, pleine-bande et multibande, ou pour les convertisseurs de fréquence multicanaux.

Dans les amplificateurs destinés aux bandes de télévision, la transmission simultanée de plusieurs canaux peut provoquer des perturbations mutuelles entre les porteuses-images par transmodulation. Le rapport porteuse à distorsion de transmodulation est défini comme la différence entre le niveau d'une porteuse d'essai donnée et le niveau des produits de transmodulation provoqués par les signaux parasites et tombant à une fréquence proche de celle de la porteuse d'essai.

Cette méthode de mesure est utilisée pour simuler le transfert de modulation entre deux signaux de télévision. La porteuse d'essai de fréquence f_a est un signal utile non modulé; les porteuses d'essai de fréquences f_b et f_c représentent les bandes latérales d'un signal perturbateur modulé en amplitude à 100 %.

Tableau 2 – Niveau des signaux d'essai en décibels par rapport au niveau de référence

Signal d'essai	Niveau dB
Fréquence d'essai f_a	0
Fréquence perturbatrice f_b	–6
Fréquence perturbatrice f_c	–6

4 Methods of measurement

4.1 Single channel intermodulation – Specification for channel amplifier/frequency converter

Frequencies and levels of test carriers as shown in figure 3 simulate a colour television transmission where f_a , f_b and f_c correspond respectively to vision carrier, colour subcarrier and sound carrier. The most significant intermodulation products are:

$$P3_f = f_a + f_b - f_c$$

$$P3_g = f_a + f_c - f_b$$

The carrier levels for different television systems are given in table 1.

Table 1 – Test signal levels in decibels relative to the reference level

Test signal	System B, G, H, I	System L	System D, K	System M
Vision carrier f_a	–8	0	–8	–8
Colour subcarrier f_b	–17	0	–17	–17
Sound carrier f_c	–10	0	–10	–6/–9

4.2 Three-carrier intermodulation measurement

Specifications for the measurement of three-carrier intermodulation on sub-band, full-band and multiband amplifiers or multi-channel frequency converters.

In television band amplifiers the simultaneous transmission of multi-channel programming may cause mutual interference between vision carriers through crossmodulation. The carrier-to-crossmodulation distortion ratio is defined as the difference between the level of a given test carrier and the level of the crossmodulation products produced by interfering signals and falling near that test carrier.

This method of measurement is used to simulate transfer of modulation between two television signals. The test carrier having the frequency f_a is an unmodulated wanted signal, while the carriers having the frequencies f_b and f_c represent the sidebands of a 100 % amplitude modulated (AM) interfering signal.

Table 2 – Test signal levels in decibels relative to reference level

Test signal	Level dB
Test frequency f_a	0
Interfering frequency f_b	–6
Interfering frequency f_c	–6

Porteuses d'essais et produits d'intermodulation dans la bande passante sont représentés à la figure 4.

On doit faire varier les fréquences f_a , f_b et f_c des porteuses dans toute la gamme de fréquences.

NOTE Si la méthode de mesure à porteuses égales, telle que décrite en 4.2.2 et 5.11.2 de la CEI 60728-3 est utilisée, il est nécessaire d'augmenter le niveau de sortie donnant le rapport signal sur distorsion approprié de 6 dB.

4.3 Mesures d'intermodulation à deux porteuses pour les produits d'ordre deux et trois

La méthode à deux porteuses est applicable à la mesure du rapport porteuse à produit d'intermodulation unique, réalisée en un point spécifié du système de distribution par câble. La méthode peut également être utilisée pour déterminer les caractéristiques d'intermodulation d'un matériel pris séparément.

Les produits d'ordre deux ne se rencontrent que dans les matériels et systèmes large bande couvrant plus d'une octave et peuvent être mesurés en utilisant deux signaux.

Les produits d'ordre trois se rencontrent à la fois dans les matériels et systèmes large bande et dans ceux à bande étroite et, en fonction de leur type, peuvent également être mesurés en utilisant deux signaux.

4.3.1 Produits d'intermodulation avec des signaux d'essai aux fréquences f_a et f_b

Ordre deux (voir note): $P_{2a} = f_b - f_a$
 $P_{2b} = f_a + f_b$
 Ordre trois:
 $P_{3a} = 2f_a - f_b$ où $2f_a > f_b$
 $P_{3a} = f_b - 2f_a$ où $2f_a < f_b$
 $P_{3b} = 2f_b - f_a$
 $P_{3c} = 2f_a + f_b$
 $P_{3d} = 2f_b + f_a$

NOTE Ne s'applique aux matériels bande étroite que si la bande passante du matériel est telle que $2f_{\min} < f_{\max}$.

4.3.2 Niveau des signaux

Les deux porteuses doivent être réglées au niveau de référence.

Un exemple montrant les produits formés lorsque $2f_a > f_b$ est présenté à la figure 5.

NOTE La séquence des produits d'intermodulation dépend du choix des fréquences fondamentales.

4.4 Rapport porteuse à rayonnements non essentiels en sortie

4.4.1 Rapport porteuse à rayonnements non essentiels en sortie des matériels pour systèmes de télévision à modulation d'amplitude

Il s'agit du rapport porteuse à signaux parasites hors canal, en sortie dans la bande de 40 MHz à 862 MHz.

Les niveaux des porteuses sont donnés au tableau 3.

Test carrier and interfering products in the passband are shown in figure 4.

The carriers having the frequencies f_a , f_b and f_c shall be varied over the entire frequency range.

NOTE If the equal carrier method of measurement as described in 4.2.2 and 5.11.2 of IEC 60728-3 is used, the output level giving the appropriate signal-to-distortion ratio needs to be increased by 6 dB.

4.3 Two-carrier intermodulation measurements for second and third order products

The two-carrier method is applicable to the measurement of the ratio of the carrier to a single intermodulation product at a specified point within a cabled distribution system. The method can also be used to determine the intermodulation performance of individual items of equipment.

Second-order products are encountered only in wideband equipment and systems covering more than one octave, and can be measured using two signals.

Third-order products are encountered in both wideband and narrow-band equipment and systems and, depending on the type, can also be measured using two signals.

4.3.1 Intermodulation products with test signals at frequencies f_a and f_b

Second order (see note): $P2_a = f_b - f_a$

$$P2_b = f_a + f_b$$

Third order:

$$P3_a = 2f_a - f_b \quad \text{where } 2f_a > f_b$$

$$P3_a = f_b - 2f_a \quad \text{where } 2f_a < f_b$$

$$P3_b = 2f_b - f_a$$

$$P3_c = 2f_a + f_b$$

$$P3_d = 2f_b + f_a$$

NOTE Not applicable to narrowband equipment unless the frequency range covered by the equipment is such that $2f_{\min} < f_{\max}$.

4.3.2 Signal levels

The two test carriers shall be set to the reference level.

An example showing products formed when $2f_a > f_b$ is shown in figure 5.

NOTE The sequence of the intermodulation products depends on the fundamental frequency chosen.

4.4 Carrier-to-spurious signal ratio in the output

4.4.1 Carrier-to-spurious signal ratio at the output of equipment for AM-TV systems

Carrier-to-spurious signal ratio in the output, out of channel in the range 40 MHz to 862 MHz.

The carrier levels are given in table 3.

Tableau 3 – Niveaux des signaux d'essai en décibels par rapport au niveau de référence

Signal d'essai	Systèmes B, G, I	Système L	Systèmes D, K	Système M
Porteuse image f_a	0	0	0	0
Porteuse son f_b	-10	0	-10	-6/-9

Le rapport porteuse à signaux parasites en sortie est représenté à la figure 6.

4.4.2 Rapport porteuse à rayonnements non essentiels en sortie des matériels pour systèmes de télévision à modulation de fréquence

Le rapport porteuse à rayonnements non essentiels en sortie des matériels pour systèmes de télévision à modulation de fréquence, en dehors des canaux et dans les canaux compris entre 950 MHz et 3 000 MHz, doit être conforme à la figure 19.

Les valeurs f_x , f_y et f_z sont des produits d'intermodulation entre f_a et f_b ou avec d'autres signaux présents dans le système tels que des signaux d'oscillateurs. On fait varier f_b dans toute la gamme de transmission pour laquelle le dispositif est conçu à l'exception du canal utile examiné.

4.5 Rapport porteuse à bruit en télévision

4.5.1 Introduction

La méthode décrite est applicable à la mesure du rapport porteuse à bruit aléatoire à l'intérieur d'un canal de télévision en un point spécifié d'un système de distribution par câble. La méthode de mesure détermine en fait le rapport porteuse (plus bruit) à bruit; cependant, la différence est très faible si le rapport dépasse 20 dB.

La méthode suppose que le bruit aléatoire est uniformément réparti à l'intérieur du canal.

4.5.1.1 Appareillage nécessaire

Les appareils suivants sont nécessaires:

- un voltmètre sélectif ayant une largeur de bande de bruit connue et inférieure à la largeur du canal à mesurer;
- un générateur d'ondes entretenues couvrant les fréquences auxquelles les essais doivent être effectués;
- un atténuateur variable ayant une gamme d'affaiblissement supérieure au rapport signal à bruit prévu;
- une résistance de bouclage blindée.

NOTE Des appareils supplémentaires peuvent être nécessaires, par exemple pour assurer un étalonnage et un fonctionnement corrects du montage de mesure (voir 4.5.3).

4.5.1.2 Montage de mesure

L'appareillage doit être branché conformément à la figure 7.

NOTE Les appareils supplémentaires qui peuvent être nécessaires sont indiqués en pointillés.

Table 3 – Test signal levels in decibels relative to reference level

Test signal	System B, G, I	System L	System D, K	System M
Vision carrier f_a	0	0	0	0
Sound carrier f_b	–10	0	–10	–6/–9

Carrier-to-spurious signal ratio in the output is shown in figure 6.

4.4.2 Carrier-to-spurious signal ratio at the output of equipment for FM-TV systems

Carrier-to-spurious signal ratio at the output of equipment for FM-TV systems, out-of-channel signals and in-channel signals between 950 MHz and 3 000 MHz shall be in accordance with figure 19.

Values f_x , f_y and f_z are intermodulation products between f_a and f_b or with other signals occurring in the system such as oscillator frequency signals. The value f_b is varied within the whole transmission range assigned to the device except for the useful channel under examination.

4.5 Television carrier-to-noise ratio

4.5.1 Introduction

The method described is applicable to the measurement of the carrier-to-random-noise ratio within a television channel at a specified point within a cabled distribution system. The method of measurement actually determines carrier (plus noise)-to-noise ratio; however, the difference between this and the carrier-to-noise ratio is very small if the value exceeds 20 dB.

The method assumes that the random noise is evenly distributed within the channel.

4.5.1.1 Equipment required

The following equipment is necessary:

- a selective voltmeter with a known noise bandwidth less than that of the channel to be measured;
- a c.w. signal generator covering the frequencies at which the tests are to be carried out;
- a variable attenuator with a range greater than the carrier-to-noise ratio expected;
- a shielded terminating resistor.

NOTE Additional items may be necessary, for example, to ensure correct calibration and operation of the test equipment (see 4.5.3).

4.5.1.2 Connection of the equipment

The equipment shall be connected as in figure 7.

NOTE Dotted lines signify additional items which may be required.

4.5.2 Mode opératoire

4.5.2.1 Généralités

Le montage de mesure doit être bien adapté et la sensibilité des appareils de mesure (voir 4.5.3.4) doit être connue pour toute la gamme de fréquences du canal à mesurer.

Lorsque le système à mesurer comporte:

- une commande automatique de gain (CAG), les essais doivent être effectués pour le niveau minimal et le niveau maximal du signal d'entrée;
- une commande automatique de niveau, des signaux pilotes de type, de fréquence et de niveau convenables doivent être présents tout au long des essais.

4.5.2.2 Etalonnage

Le voltmètre sélectif doit être étalonné et son fonctionnement correct vérifié de la façon suivante:

- correction de niveau, valeur moyenne/valeur efficace ou valeur crête/valeur efficace (voir 4.5.3.3);
- largeur de bande de bruit (voir 4.5.3.3.3).

4.5.2.3 Autres vérifications

- sensibilité (voir 4.5.3.1);
- bruit (voir 4.5.3.4.1);
- intermodulation (voir 4.5.3.4.2);
- surcharge (voir 4.5.3.4.3).

4.5.2.4 Mesures

Régler le générateur sur la fréquence porteuse-image du canal à essayer et régler son niveau en sortie ainsi que les différents organes du système jusqu'au point où la mesure est effectuée, pour obtenir en tous points les niveaux spécifiés pour le fonctionnement du système.

Brancher l'atténuateur variable et le voltmètre sélectif (et les autres appareils éventuellement nécessaires, voir 4.5.3) au point de mesure. Accorder le voltmètre sur le signal de référence et noter la valeur de l'affaiblissement de l'atténuateur a_1 nécessaire pour obtenir une lecture convenable du voltmètre R . L'affaiblissement a_1 est légèrement supérieur à la valeur du rapport signal à bruit prévu au point de mesure.

Débrancher le générateur et le remplacer par la résistance de bouclage blindée ou bien, si le signal de référence est utilisé pour faire fonctionner le dispositif de commande automatique de gain, modifier l'accord du voltmètre à l'intérieur du canal de telle sorte que le voltmètre ne soit influencé que par le bruit aléatoire. Ramener le réglage de l'atténuateur à la valeur a_2 nécessaire pour obtenir de nouveau la même lecture du voltmètre R .

4.5.2 Measurement procedure

4.5.2.1 General

The test set-up shall be well matched and the sensitivity of the measuring equipment (see 4.5.3.4) shall be known over the frequency range of the channel to be measured.

Where the system to be measured includes:

- automatic gain control (AGC), tests shall be carried out at minimum and maximum levels of signal input;
- automatic level control (ALC), pilot signals of the correct type, frequency and level shall be maintained throughout the tests.

4.5.2.2 Calibration

The selective voltmeter shall be calibrated and checked for satisfactory operation as follows:

- level correction, average/r.m.s. or peak/r.m.s. (see 4.5.3.3);
- noise bandwidth (see 4.5.3.3.3).

4.5.2.3 Other checks

- sensitivity (see 4.5.3.1);
- noise (see 4.5.3.4.1);
- intermodulation (4.5.3.4.2);
- overload (see 4.5.3.4.3).

4.5.2.4 Measurement

Set the signal generator to the vision carrier frequency of the channel to be tested and adjust its output, and those of the different points of the system as far as the point of measurement, to obtain the specified system operating levels throughout.

Connect the variable attenuator and selective voltmeter (and other items if required, see 4.5.3) to the point of measurement. Tune the voltmeter to the reference signal and note the attenuator value a_1 required to obtain a convenient voltmeter reading R . The attenuator value a_1 should be slightly greater than the signal-to-noise ratio expected at the point of measurement.

Disconnect the generator and replace it by the shielded terminating resistor or, if the reference signal is used for AGC, retune the voltmeter within the channel such that it is influenced only by random noise. Reduce the attenuator setting to the value a_2 required to obtain the same voltmeter reading R again.

Le rapport porteuse à bruit, en décibels, est donné par:

$$C/N = a_1 - a_2 - C_m - C_b$$

où

a_1 est la valeur d'affaiblissement pour le signal de référence;

a_2 est la valeur d'affaiblissement pour le bruit;

C_m est le facteur de correction du voltmètre (voir 4.5.3.3.1);

C_b est le facteur de correction de largeur de bande (voir 4.5.3.3.2).

4.5.3 Appareillage nécessaire – appareillage supplémentaire

4.5.3.1 Préamplificateur du voltmètre

Si la sensibilité du voltmètre sélectif n'est pas suffisante pour les niveaux de bruit prévus au point de mesure, un préamplificateur approprié, ayant une impédance d'entrée correcte et une réponse sensiblement plate dans le canal à mesurer, est nécessaire. Il convient que ce préamplificateur soit incorporé au montage de mesure lors des vérifications décrites en 4.5.3.4.

4.5.3.2 Filtre d'entrée du voltmètre

Si la sélectivité du voltmètre sélectif n'est pas suffisante pour rendre négligeables les effets sur la mesure du bruit des signaux se trouvant en dehors du canal à mesurer, il est nécessaire d'utiliser un filtre ayant une réponse sensiblement plate dans le canal à mesurer, comme le montre la figure 7.

Dans ce cas, il est important que l'adaptation entre le filtre et le reste de l'appareillage soit telle que le facteur d'adaptation soit d'au moins 20 dB dans la gamme de fréquences du canal à mesurer et que l'ensemble de l'appareillage de mesure satisfasse aux exigences du 4.5.3.4.

S'il y a un doute, il convient d'installer un atténuateur d'affaiblissement suffisant pour satisfaire à cette exigence, comme le montre la figure 7.

4.5.3.3 Facteurs de correction

4.5.3.3.1 Facteur de correction de niveau C_m

Si l'on utilise un voltmètre sélectif sensible à la valeur moyenne du signal appliqué mais étalonné en valeur efficace (en supposant un signal d'entrée sinusoïdal), le niveau indiqué est inférieur d'environ 1 dB à la valeur efficace du signal de bruit appliqué dans la largeur de bande de bruit du voltmètre. Dans ce cas, C_m est pris égal à 1 dB.

Si l'on utilise un voltmètre sélectif de crête, un facteur de correction C_m propre à cet instrument doit être appliqué.

4.5.3.3.2 Facteur de correction de largeur de bande C_b

Ce facteur de correction tient compte de la différence entre la largeur de bande de bruit du voltmètre sélectif B_m et celle du système de télévision considéré B_{TV} .

$$C_b = 10 \lg \frac{B_{TV}}{B_m} \quad (\text{dB})$$

The carrier-to-noise ratio in decibels is given by:

$$C/N = a_1 - a_2 - C_m - C_b$$

where

- a_1 is the attenuator value for the reference signal;
- a_2 is the attenuator value for the noise;
- C_m is the voltmeter level correction factor (see 4.5.3.3.1);
- C_b is the bandwidth correction factor (see 4.5.3.3.2).

4.5.3 Equipment required – additional items

4.5.3.1 Voltmeter preamplifier

If the sensitivity of the selective voltmeter is not adequate for the levels of noise expected at the point of measurement, a suitable preamplifier of the correct input impedance and sensibly flat response over the channel to be measured will be necessary. This preamplifier should be included as part of the measuring equipment when making the checks described in 4.5.3.4.

4.5.3.2 Voltmeter input filter

If the selectivity of the selective voltmeter is not adequate to reduce the effects of "out-of-channel" signals on the measurement of the noise voltage to an insignificant level, a suitable filter having a sensibly flat response over the channel to be measured will be required as shown in figure 7.

In this case, it is important that the matching between the filter and the preceding equipment shall be such that it results in a return loss of not less than 20 dB within the frequency range of the channel to be measured, and that the whole measuring equipment shall satisfy all the requirements of 4.5.3.4.

Where this is uncertain, an attenuator of sufficient value should be included to satisfy this requirement as shown in figure 7.

4.5.3.3 Correction factors

4.5.3.3.1 Level correction factor C_m

If a selective voltmeter responding to the average value of the applied voltage but calibrated in r.m.s. values (assuming a sinusoidal input signal) is employed, it will indicate a level approximately 1 dB below the r.m.s. value of the applied noise voltage in its noise bandwidth. In this instance C_m may be taken as 1 dB.

If a selective voltmeter of the peak reading type is used, a correction appropriate to the particular instrument shall be employed as C_m .

4.5.3.3.2 Bandwidth correction factor C_b

This correction factor, expressed in decibels, takes into account the difference between the noise bandwidth of the selective voltmeter B_m and that of the appropriate television system B_{TV} .

$$C_b = 10 \lg \frac{B_{TV}}{B_m} \quad (\text{dB})$$

4.5.3.3.3 Largeur de bande de bruit B_{TV}

La largeur de bande de bruit B_{TV} pour différents systèmes de télévision, est donnée ci-dessous:

Tableau 4 – Largeur de bande de bruit

Systèmes	I	B, G	L	D, K	M	D2 MAC 8 MHz
B_{TV} (MHz)	5,08	4,75	5,58	5,75	3,33	6,5

Les valeurs du tableau 4 doivent être utilisées pour déterminer C_b (voir 4.5.3.3.2).

4.5.3.4 Vérifications préliminaires de l'appareillage de mesure du rapport porteuse à bruit

4.5.3.4.1 Bruit

L'entrée de l'appareillage de mesure étant bouclée sur l'impédance caractéristique et l'atténuateur variable étant ramené à zéro, faire varier l'accord du voltmètre à l'intérieur de la bande de fréquences considérée et vérifier que la valeur lue reste négligeable par rapport à celle prévue lors de la mesure du bruit du système.

4.5.3.4.2 Intermodulation

Injecter des signaux à l'entrée de l'appareillage de mesure, correspondants à ceux qui seront présents au point de mesure, à l'aide d'un coupleur directif adapté. Accorder le voltmètre sur chaque produit d'intermodulation de niveau non négligeable et noter la plus faible valeur du rapport signal/intermodulation à l'intérieur du canal considéré. Cette valeur doit être supérieure à la valeur minimale du rapport porteuse à bruit prévu au point de mesure, d'une quantité qui dépend de la précision désirée. Par exemple, un écart de 20 dB entre ces deux rapports conduit à une erreur inférieure à 1 dB sur le résultat.

Si cette exigence n'est pas satisfaite, il convient d'insérer un filtre passe-bande approprié, comme le montre la figure 7, en vue d'affaiblir l'un des signaux, et ensuite de répéter les vérifications de 4.5.3.4.1 et 4.5.3.4.2.

NOTE La vérification concernant l'intermodulation n'est nécessaire que si les signaux pilotes du dispositif de commande automatique de niveau (CAN) ou d'autres signaux sont présents lors des mesures du rapport porteuse à bruit.

4.5.3.4.3 Surcharge

Injecter les signaux comme en 4.5.3.4.2 et affaiblir l'un d'entre eux pour le ramener à un niveau comparable à celui du bruit prévu au point de mesure. Accorder le voltmètre sur ce signal de faible niveau. Faire varier par sauts la fréquence du signal de mesure et l'accord du voltmètre dans les limites de la gamme de fréquences du canal à mesurer, et vérifier chaque fois que la lecture du voltmètre ne change pas, que les signaux à haut niveau soient présents ou non.

Si cette exigence n'est pas satisfaite, il convient d'insérer un filtre destiné à affaiblir un ou plusieurs des signaux à niveau élevé comme le montre la figure 7, et ensuite de répéter toutes les vérifications mentionnées en 4.5.3.4.2.