

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Cable networks for television signals, sound signals and interactive services –
Part 3-1: Active wideband equipment for cable networks – Methods of
measurement of non-linearity for full digital channel load with DVB-C signals**

**Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de
radiodiffusion sonore et services interactifs –
Partie 3-1: Matériel actif à large bande pour réseaux de distribution par câbles –
Méthodes de mesure de la non-linéarité pour une charge tout numérique de
signaux DVB-C**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 33.060; 33.170

ISBN 978-2-83220-211-1

**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	3
INTRODUCTION	5
1 Scope	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions, symbols and abbreviations	6
3.1 Terms and definitions	6
3.2 Symbols	7
3.3 Abbreviations	7
4 Methods of measurement of non-linearity for full digital channel load	8
4.1 Maximum operating output level using the measurement of bit error ratio (BER)	8
4.1.1 General	8
4.1.2 Equipment required	8
4.1.3 Connection of equipment	9
4.1.4 Measurement procedure	9
4.1.5 Presentation of the results	10
4.2 Measurement of the carrier-to-interference noise ratio <i>CINR</i>	10
4.2.1 General	10
4.2.2 Equipment required	10
4.2.3 Connection of the equipment	11
4.2.4 Measurement procedure	11
4.2.5 Presentation of the results	12
5 Equipment characteristics required to be published	12
Annex A (informative) Examples of measurement channels	13
Annex B (normative) Null packet and PRBS definitions	14
Bibliography	16
Figure 1 – BER measurement test configuration	9
Figure 2 – <i>CINR</i> measurement test setup	11
Figure 3 – Plot of <i>CINR</i> curve versus EUT channel output signal level in dB(μ V)	12
Table B.1 – Null transport stream packet definition	15

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CABLE NETWORKS FOR TELEVISION SIGNALS,
SOUND SIGNALS AND INTERACTIVE SERVICES –**
**Part 3-1: Active wideband equipment for cable networks –
Methods of measurement of non-linearity for
full digital channel load with DVB-C signals**

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 60728-3-1 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
100/1969/FDIS	100/2006/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 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 stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

Standards 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.

For active equipment with balanced RF signal ports this standard applies only to those ports which carry RF broadband signals for services as described in the scope of this standard.

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 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 3-1: Active wideband equipment for cable networks – Methods of measurement of non-linearity for full digital channel load with DVB-C signals

1 Scope

This part of IEC 60728 is applicable to the methods of non-linearity measurement for cable networks which carry only digitally modulated television signals, sound signals and signals for interactive services. These methods take into account the specific signal form and behaviour of digitally modulated signals which differ from the analogue broadcast signals represented mainly by the existence of discrete carrier signals.

2 Normative references

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

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

ISO/IEC 13818-1:2007, *Information technology – Generic coding of moving pictures and associated audio information: Systems*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	19
INTRODUCTION.....	21
1 Domaine d'application	22
2 Références normatives.....	22
3 Termes, définitions, symboles et abréviations.....	22
3.1 Termes et définitions	22
3.2 Symboles	23
3.3 Abréviations	23
4 Méthodes de mesure de la non-linéarité pour une charge de canaux tous numériques	24
4.1 Niveau maximal de sortie en fonctionnement normal par mesure du taux d'erreur sur les bits (BER)	24
4.1.1 Généralités.....	24
4.1.2 Matériel nécessaire	24
4.1.3 Raccordement du matériel.....	25
4.1.4 Mode opératoire de la mesure	25
4.1.5 Présentation des résultats	26
4.2 Mesure du rapport <i>CINR</i> porteuse à bruit d'intermodulation composite (ou porteuse à bruit brouilleur)	26
4.2.1 Généralités.....	26
4.2.2 Matériel nécessaire	26
4.2.3 Raccordement du matériel.....	27
4.2.4 Mode opératoire de la mesure	27
4.2.5 Présentation des résultats	29
5 Caractéristiques du matériel à publier	29
Annexe A (informative) Exemples de canaux de mesure	30
Annexe B (normative) Définition du paquet vide (<i>null packet</i>) et de la PRBS.....	31
Bibliographie.....	33
Figure 1 – Configuration de l'essai de mesure du BER.....	25
Figure 2 – Configuration de l'essai de mesure du <i>CINR</i>	27
Figure 3 – Tracé de la courbe du <i>CINR</i> par rapport au niveau du signal de sortie du canal de l'EUT en dB(μ V).....	28
Tableau B.1 – Définition du paquet vide du flux de transport.....	32

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSEAUX DE DISTRIBUTION PAR CÂBLES POUR
SIGNAUX DE TÉLÉVISION, SIGNAUX DE RADIODIFFUSION
SONORE ET SERVICES INTERACTIFS –****Partie 3-1: Matériel actif à large bande
pour réseaux de distribution par câbles –
Méthodes de mesure de la non-linéarité pour
une charge tout numérique de signaux DVB-C**

AVANT-PROPOS

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

La Norme Internationale CEI 60728-3-1 a été établie par le domaine technique 5: Cable networks for television signals, sound signals and interactive services ¹, du comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

¹ Réseaux de distribution par câbles pour signaux de télévision, signaux de radiodiffusion sonore et services interactifs.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
100/1969/FDIS	100/2006/RVD

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

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

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

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

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

INTRODUCTION

Les normes de la série CEI 60728 traitent des réseaux de distribution par câbles, y compris les appareils et méthodes de mesure associées pour la réception en tête de réseau, le traitement et la distribution des signaux de télévision, des signaux de radiodiffusion sonore et de leurs signaux de données associés et pour le traitement, l'interfaçage et la transmission de toutes sortes de signaux pour services interactifs en utilisant tout support de transmission approprié.

Elle comprend

- les réseaux CATV² (maintenant couramment appelés "réseaux câblés"),
- les réseaux d'antennes collectives pour la réception terrestre, et d'antennes collectives pour la réception par satellite,
- les réseaux pour la réception individuelle,

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

Pour un matériel actif avec accès à paires symétriques pour signaux radiofréquence, la présente norme s'applique uniquement aux accès qui transportent des signaux radiofréquence large bande pour des services tels que décrits dans le domaine d'application de la présente norme.

La présente norme couvre les éléments qui vont des antennes et/ou des entrées pour source de signal particulière en tête de réseau ou encore d'autres points d'interface d'accès au réseau jusqu'à l'entrée du terminal.

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

² Ce terme englobe les réseaux hybrides à fibres optiques et câble coaxial (HFC) utilisés aujourd'hui pour fournir des services de télécommunications, vocaux, de données, audio et vidéo tant en diffusion à tous (broadcast) qu'en diffusion ciblée (narrowcast).

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

Partie 3-1: Matériel actif à large bande pour réseaux de distribution par câbles – Méthodes de mesure de la non-linéarité pour une charge tout numérique de signaux DVB-C

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60728 s'applique aux méthodes de mesure de la non-linéarité pour des réseaux de distribution par câbles qui ne transportent que des signaux en modulation numérique, pour la télévision, la radiodiffusion sonore et les services interactifs. Ces méthodes prennent en compte la forme et le comportement particuliers des signaux en modulation numérique, différents des signaux de diffusion analogique, pour leur part essentiellement représentés par des porteuses discrètes non modulées.

2 Références normatives

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

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

ISO/CEI 13818-1:2007, *Technologies de l'information – Codage générique des images animées et des informations sonores associées: Systèmes*