

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60728-3

Première édition
First edition
1997-08

**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**

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

**Part 3:
Active coaxial wideband distribution equipment**

© IEC 1997 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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
INTRODUCTION	8
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
3 Définitions	12
4 Méthodes de mesure	18
4.1 Distorsion linéaire	18
4.2 Distorsion non linéaire	20
4.3 Réponse de la commande automatique de gain et de pente à une variation instantanée	40
4.4 Facteur de bruit	42
5 Exigences générales et recommandations	44
5.1 Exigences générales	44
5.2 Sécurité	44
5.3 Compatibilité électromagnétique (CEM)	44
5.4 Gamme de fréquences	44
5.5 Impédance et facteur d'adaptation	44
5.6 Gain	46
5.7 Ondulation	46
5.8 Points d'essai	46
5.9 Retard de groupe	48
5.10 Facteur de bruit	48
5.11 Distorsion non linéaire	48
5.12 Commande automatique de gain et de pente	50
5.13 Modulation de ronflement	50
5.14 Alimentation en énergie	50
5.15 Conditions ambiantes	52
5.16 Marquage	52
5.17 Moyenne des temps de bon fonctionnement (MTBF)	52
Figures	
1 Mesure du facteur d'adaptation	54
2 Erreur maximale, a , pour la mesure du facteur d'adaptation à l'aide du pont de mesure de ROS, avec une directivité de 46 dB et un facteur d'adaptation de la voie d'essai de 26 dB	54
3 Configuration de base du montage de mesure pour l'évaluation du rapport signal à produit d'intermodulation	56
4 Montage d'essai pour la mesure de la distorsion non linéaire due à des battements composites	58
5 Montage d'essai pour la mesure de la transmodulation composite	58
6 Mesure de la réponse à une variation instantanée du dispositif de commande automatique de gain	60
7 Constante de temps T_c	60
8 Mesure du facteur de bruit	62

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
INTRODUCTION	9
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references.....	11
3 Definitions	13
4 Methods of measurement.....	19
4.1 Linear distortion.....	19
4.2 Non-linear distortion.....	21
4.3 Automatic gain and slope control step response	41
4.4 Noise figure	43
5 Performance requirements and recommendations	45
5.1 General requirements	45
5.2 Safety.....	45
5.3 Electromagnetic compatibility (EMC)	45
5.4 Frequency range.....	45
5.5 Impedance and return loss.....	45
5.6 Gain	47
5.7 Flatness	47
5.8 Test points.....	47
5.9 Group delay	49
5.10 Noise figure	49
5.11 Non-linear distortion.....	49
5.12 Automatic gain and slope control	51
5.13 Hum modulation.....	51
5.14 Power supply.....	51
5.15 Environmental.....	53
5.16 Marking	53
5.17 Mean operating time between failure (MTBF)	53
Figures	
1 Measurement of return loss.....	55
2 Maximum error, a , for measurement of return loss using VSWR bridge with 46 dB directivity and 26 dB test port return loss	55
3 Basic arrangement of test equipment for evaluation of the ratio of signal-to-intermodulation product	57
4 Connection of test equipment for the measurement of non-linear distortion by composite beat	59
5 Connection of test equipment for the measurement of composite crossmodulation	59
6 Measurement of the AGC step response	61
7 Time constant T_c	61
8 Measurement of noise figure	63

Annexes

A	Porteuses d'essai, niveaux et produits d'intermodulation	64
B	Vérifications de l'appareillage de mesure	68
C	Affectation des fréquences pour la mesure des battements triples composites, des battements composites d'ordre deux et de la transmodulation.....	70

Withdrawn

Annexes

A	Test carriers, levels and intermodulation products	65
B	Checks on test equipment.....	69
C	Test frequency plan for composite triple beat (CTB), composite second order (CSO) and crossmodulation (XMOD) measurement	71

Withdrawn

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique 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, 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 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 60728-3 a été établie par le sous-comité 100D: Réseaux de distribution par câbles, du comité d'études 100 de la CEI: Systèmes et appareils audio, vidéo et multimédia.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
100D/24/FDIS	100D/38/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.

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**CABLED DISTRIBUTION SYSTEMS FOR TELEVISION AND
SOUND SIGNALS –****Part 3: Active coaxial wideband distribution 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 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 60728-3 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/24/FDIS	100D/38/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.

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

INTRODUCTION

Les amplificateurs traités dans la présente partie de la CEI 60728 peuvent être repartis en deux classes de qualité:

- classe 1: amplificateurs destinés principalement pour être montés en cascade;
- classe 2: amplificateurs destinés principalement à être utilisés dans un immeuble collectif ou une résidence individuelle, et alimentant quelques prises d'usager.

L'expérience a montré que ces types d'amplificateurs répondent à la plupart des exigences techniques nécessaires pour fournir aux usagers un signal de qualité minimale. Cette classification ne doit pas être considérée comme une exigence mais comme une information, pour les utilisateurs et pour les fabricants, concernant les critères de qualité minimale des matériels, à respecter lors de l'installation des réseaux de différentes tailles. Il convient que l'opérateur du système choisisse 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.

INTRODUCTION

Amplifiers dealt with in this part of IEC 60728 are divided into the following two quality levels:

- grade 1: amplifiers typically intended to be cascaded;
- grade 2: amplifiers for use typically within an apartment block, or within a single residence, to feed a few outlets.

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.

Withdrawn

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

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60728 établit les méthodes de mesure, les exigences relatives au fonctionnement et les exigences relatives à la publication des données pour les matériels actifs utilisés dans les systèmes de distribution par câble destinés aux signaux de radiodiffusion sonore et de télévision.

Cette norme s'applique à tous les amplificateurs à large bande utilisés dans les systèmes de distribution par câble et couvre la bande de fréquences de 5 MHz à 2150 MHz. Elle est également applicable aux matériels unidirectionnels et bidirectionnels.

NOTE – La valeur de 2 150 MHz est seulement un exemple. La ou les gammes de fréquences de fonctionnement de l'équipement seront indiquées.

Cette norme

- établit les méthodes de mesure fondamentales des caractéristiques fonctionnelles des matériels actifs, afin d'évaluer leurs caractéristiques;
- identifie les spécifications des caractéristiques à publier par les fabricants;
- spécifie les exigences minimales de certains paramètres.

Toutes les exigences et tous les renseignements publiés seront considérés comme des valeurs garanties dans la bande de fréquences spécifiée et dans des conditions de bonne adaptation.

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. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et 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. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60068-1: 1988, *Essais d'environnement – Partie 1: Généralités et guide*
Amendement 1 (1992)

CEI 60068-2-1: 1990, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essais A: Froid*
Amendement 1 (1993)
Amendement 2 (1994)

CEI 60068-2-2: 1974, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essais B: Chaleur sèche*
Amendement 1 (1993)
Amendement 2 (1994)

CEI 60068-2-6: 1995, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Fc: Vibrations (sinusoïdales)*

CABLED DISTRIBUTION SYSTEMS FOR TELEVISION AND SOUND SIGNALS –

Part 3: Active coaxial wideband distribution equipment

1 Scope

This part of IEC 60728 lays down the measuring methods, performance requirements and data publication requirements for active coaxial wideband distribution equipment of cabled distribution systems for television and sound signals.

This standard applies to all broadband amplifiers used in cabled distribution systems and covers the frequency range 5 MHz to 2150 MHz and also applies to one-way and two-way equipment.

NOTE – The upper limit of 2 150 MHz is an example, but not a strict value. The frequency range or ranges, over which the equipment is specified, should be published.

This standard

- lays down the basic methods of measurement of the operational characteristics of the active equipment in order to assess the equipment performance;
- identifies the performance specifications that need to be published by the manufacturers;
- states the minimum performance requirements of certain parameters.

All requirements and published data are understood as guaranteed values within the specified frequency range and in well-matched conditions.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60728. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and 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. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60068-1: 1988, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*
Amendment No. 1 (1992)

IEC 60068-2-1: 1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests A: Cold*
Amendment No. 1 (1993)
Amendment No. 2 (1994)

IEC 60068-2-2: 1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Tests B: Dry heat*
Amendment 1 (1993)
Amendment 2 (1994)

IEC 60068-2-6: 1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

CEI 60068-2-14: 1984, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai N: Variations de température*
Modification 1 (1986)

CEI 60068-2-27: 1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ea et guide: Chocs*

CEI 60068-2-29: 1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Eb et guide: Secousses*

CEI 60068-2-30: 1980, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Db et guide: Essai cyclique de chaleur humide (cycle de 12 + 12 heures)*
Modification 1 (1985)

CEI 60068-2-31: 1969, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ec: Chute et culbute, essai destiné en premier lieu aux matériels*
Modification 1 (1982)

CEI 60068-2-32: 1975, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ed: Chute libre*
Amendement 2 (1990)

CEI 60068-2-40: 1976, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Z/AM: Essais combinés froid/basse pression atmosphérique*
Modification 1 (1983)

CEI 60068-2-48: 1982, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Guide sur l'utilisation des essais de la Publication 68 de la CEI pour simuler les effets du stockage*

CEI 60416: 1988, *Principes généraux pour la création de symboles graphiques utilisables sur le matériel*

CEI 60417: 1973, *Symboles graphiques utilisables sur le matériel – Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*
Compléments A (1974) à N (1995)

CEI 60529: 1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 60728-1: 1986, *Réseaux de distribution par câbles – Première partie: Systèmes principalement destinés aux signaux de radiodiffusion sonore et de télévision et fonctionnant entre 30 MHz et 1 GHz*
Amendement 1 (1992)
Amendement 2 (1995)

CEI 60728-2, – *Systèmes de distribution par câble destinés aux signaux de radiodiffusion sonore et de télévision – Partie 2: Compatibilité électromagnétique pour les matériels*¹⁾

CEI 60728-11, – *Systèmes de distribution par câble destinés aux signaux de radiodiffusion sonore et de télévision – Partie 11: Règles de sécurité*¹⁾

¹⁾ A publier.

IEC 60068-2-14: 1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*
Amendment No. 1 (1986)

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)*
Amendment No. 1 (1985)

IEC 60068-2-31: 1969, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ec: Drop and topple, primarily for equipment type specimens*
Amendment No. 1 (1982)

IEC 60068-2-32: 1975, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ed: Free fall*
Amendment No. 2 (1990)

IEC 60068-2-40: 1976, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Z/AM: Combined cold/low air pressure tests*
Amendment No. 1 (1983)

IEC 60068-2-48: 1982, *Environmental testing – Part 2: Tests – Guidance on the application of the tests of IEC 68 to simulate the effects of storage*

IEC 60416: 1988, *General principles for the creation of graphical symbols for use on equipment*

IEC 60417: 1973, *Graphical symbols for use on equipment – Index, survey and compilation of the single sheets*
Supplements A (1974) to N (1995)

IEC 60529: 1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 60728-1: 1986, *Cabled distribution systems – Part 1: Systems primarily intended for sound and television signals operating between 30 MHz and 1 GHz*
Amendment 1 (1992)
Amendment 2 (1995)

IEC 60728-2, – *Cabled distribution systems for television and sound signals – Part 2: Electromagnetic compatibility of equipment*¹⁾

IEC 60728-11, – *Cabled distribution systems for television and sound signals – Part 11: Safety*¹⁾

¹⁾ To be published.