

**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**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60728-3: 1997

Numéros des publications

Les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000 dès le 1er janvier 1997.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant 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.

Validité de la présente publication

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 la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à ces révisions, à l'établissement des éditions révisées et aux amendements peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et dans les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
Accès en ligne*
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement (Accès en ligne)*

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

Publications de la CEI établies par le même comité d'études

L'attention du lecteur est attirée sur les listes figurant à la fin de cette publication, qui énumèrent les publications de la CEI préparées par le comité d'études qui a établi la présente publication.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from the 1st January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. 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.

Validity of this publication

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 the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the revision work, the issue of revised editions and amendments may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
On-line access*
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates (On-line access)*

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

IEC publications prepared by the same technical committee

The attention of readers is drawn to the end pages of this publication which list the IEC publications issued by the technical committee which has prepared the present publication.

* See web site address on title page.

**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

CODE PRIX
PRICE CODE

W

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

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.

Withdrawn

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⁾

3 Définitions

Pour les besoins de la présente partie de la CEI 60728, les définitions suivantes sont applicables:

3.1 égalisateur: Dispositif conçu pour compenser, dans une certaine gamme de fréquences, la distorsion amplitude/fréquence ou la distorsion phase/fréquence introduite par les lignes ou les matériels.

NOTE – Ce dispositif est uniquement destiné à compenser les distorsions linéaires.

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⁾

3 Definitions

For the purpose of this part of IEC 60728, the following definitions apply:

3.1 equalizer: A device designed to compensate over a certain frequency range for the amplitude/frequency distortion or phase/frequency distortion introduced by feeders or equipment.

NOTE – This device is for the compensation of linear distortion only.

¹⁾ To be published.

3.2 ligne: Trajet de transmission faisant partie d'un système de distribution par câble. Une telle transmission peut être réalisée au moyen d'un câble métallique, d'une fibre optique, d'un guide d'ondes ou de toute combinaison de ces moyens. Par extension, le terme est également appliqué aux liaisons comportant un ou plusieurs faisceaux hertziens.

3.3 écart (rapport) en décibels: Dix fois le logarithme du rapport de deux quantités de puissance P_1 et P_2 , c'est-à-dire:

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

3.4 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 μV (en valeur efficace).

La tension de référence normalisée, U_0 , est de 1 μV .

3.5 niveau: Le niveau de puissance P_1 quelconque est le rapport en décibels entre cette puissance et la puissance de référence normalisée P_0 , soit:

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

Le niveau de tension U_1 quelconque est le rapport en décibels entre cette tension et la tension de référence normalisée U_0 soit:

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

Ce rapport est exprimé en décibels (par rapport à 1 μV dans 75 Ω) ou plus simplement en décibels(microvolts) [dB(μV)] s'il n'y a pas de risque d'ambiguïté.

3.6 affaiblissement: Rapport entre la puissance d'entrée et la puissance de sortie d'un matériel ou d'un système, habituellement exprimé en décibels.

3.7 gain: Rapport en décibels entre la puissance de sortie et la puissance d'entrée.

3.8 réponse amplitude/fréquence: Gain ou affaiblissement d'un matériel ou d'un système en fonction de la fréquence.

3.9 pente: Différence de gain ou d'affaiblissement entre deux points quelconques d'un matériel ou d'un système pour deux fréquences spécifiées.

3.10 transmodulation: Modulation parasite de la porteuse d'un signal utile par la modulation d'un autre signal résultant de la non-linéarité d'un matériel ou d'un système.

3.11 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).

3.12 facteur de bruit: Facteur utilisé comme facteur de mérite décrivant le bruit interne produit par un dispositif actif.

3.2 feeder: A transmission path forming part of a cabled distribution system. Such a path may consist of a metallic cable, optical fibre, waveguide or any combination of them. By extension, the term is also applied to paths containing one or more radio links.

3.3 decibel ratio: Ten times the logarithm of the ratio of two quantities of power P_1 and P_2 , i.e.:

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

3.4 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.

3.5 level: The level of any power P_1 is the decibel ratio of that power to the standard reference power P_0 , i.e.

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

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

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

This may be expressed in decibels (relative to 1 μ V in 75 Ω) or more simply in decibels (microvolts) [dB(μ V)] if there is no risk of ambiguity.

3.6 attenuation: The ratio of the input power to the output power of an equipment or a system, usually expressed in decibels.

3.7 gain: The decibel ratio of the output power to the input power.

3.8 amplitude frequency response: The gain or loss of an equipment or system plotted against frequency.

3.9 slope: The difference in gain or attenuation at two specified frequencies between any two points in an equipment or system.

3.10 crossmodulation: The undesired modulation of the carrier of a desired signal by the modulation of another signal as a result of equipment or system non-linearities.

3.11 carrier-to-noise ratio: The difference in decibels between the vision or sound carrier level at a given point in an equipment or system and the noise level at that point (measured within a bandwidth appropriate to the television or radio system in use).

3.12 noise factor/noise figure: Figure used as a figure of merit describing the internally generated noise of an active device.

Le facteur de bruit (F) est le rapport entre le rapport porteur à bruit à l'entrée et le rapport porteur à bruit à la sortie d'un dispositif actif, en supposant que la porteur à l'entrée est exempt de bruit.

$$F = \frac{C_1 / N_1}{C_2 / N_2}$$

où

C_1 est la puissance du signal à l'entrée;

C_2 est la puissance du signal à la sortie;

N_1 est la puissance du bruit à l'entrée (bruit thermique idéal);

N_2 est la puissance du bruit à la sortie.

En d'autres termes, le facteur de bruit est le rapport de la puissance du bruit à la sortie d'un dispositif actif et la puissance du bruit au même point si le dispositif avait été idéal et exempt de bruit supplémentaire.

$$F = \frac{N_2 \text{ réel}}{N_2 \text{ idéal}}$$

Le facteur de bruit (NF) est sans dimension et s'exprime souvent en décibels:

$$NF = 10 \lg F \text{ dB}$$

3.13 bruit thermique idéal: Bruit produit dans un composant résistif par l'agitation thermique des électrons.

La puissance thermique produite est donnée par:

$$P = 4 \times B \times k \times T$$

où

P est la puissance de bruit, en watts;

B est la bande passante, en hertz;

k est la constante de Boltzmann = $1,38 \times 10^{-23}$ J/K;

T est la température absolue, en kelvins.

Il s'ensuit que:

$$\frac{U^2}{R} = 4 \times B \times k \times T$$

et

$$U = \sqrt{4 \times R \times B \times k \times T}$$

où

U est la tension de bruit;

R est la résistance, en ohms.

Dans la pratique, il est normal que la source soit bouclée par une charge de valeur égale à sa résistance interne, le bruit à l'entrée est alors $U/2$.

The noise factor (F) is the ratio of the carrier-to-noise ratio at the input to the carrier-to-noise ratio at the output of an active device, assuming the incoming carrier is noise free.

$$F = \frac{C_1 / N_1}{C_2 / N_2}$$

where

C_1 is the signal power at the input;

C_2 is the signal power at the output;

N_1 is the noise power at the input (ideal thermal noise);

N_2 is the noise power at the output.

In other words, the noise factor is the ratio of noise power at the output of an active device to the noise power at the same point if the device had been ideal and added no noise.

$$F = \frac{N_2 \text{ actual}}{N_2 \text{ ideal}}$$

The noise factor is dimensionless and is often expressed as noise figure (NF) in decibels:

$$NF = 10 \lg F \text{ dB}$$

3.13 ideal thermal noise: The noise generated in a resistive component due to the thermal agitation of electrons.

The thermal power generated is given by:

$$P = 4 \times B \times k \times T$$

where

P is the noise power, in watts;

B is the bandwidth, in hertz;

k is the Boltzmann constant $= 1,38 \times 10^{-23} \text{ J/K}$;

T is the absolute temperature, in kelvins.

It follows that:

$$\frac{U^2}{R} = 4 \times B \times k \times T$$

and

$$U = \sqrt{4 \times R \times B \times k \times T}$$

where

U is the noise voltage;

R is the resistance, in ohms.

In practice, it is normal for the source to be terminated with a load equal to the internal resistance value, the noise at the input is then $U/2$.

3.14 inégalité de retard entre la chrominance et la luminance: Inégalité de retard, exprimé en nanosecondes, entre la luminance et la chrominance (4,43 MHz dans un seul canal de télévision PAL ou SECAM et 3,58 MHz dans un seul canal de télévision NTSC). Il convient que les canaux présentant les cas les plus défavorables soient identifiés par leurs fréquences.

3.15 bien adapté: Condition d'adaptation pour laquelle le facteur d'adaptation du matériel est conforme à la valeur du tableau 2.

NOTE – On peut avoir besoin d'une meilleure valeur pour la mesure du facteur d'adaptation.

Information générale: Il convient que le facteur d'adaptation du matériel d'essai soit au moins de 10 dB meilleur que la valeur prévue pour le dispositif en essai.

4 Méthodes de mesure

Cet article définit les méthodes de mesure fondamentales. Toute méthode équivalente assurant la même précision peut être utilisée pour évaluer les caractéristiques.

Sauf indication contraire, toutes les mesures doivent être effectuées avec des atténuateurs et des égalisateurs enfichables de 0 dB. La position des commandes variables utilisée pendant les mesures doit être publiée.

Le montage d'essai doit être bien adapté dans la bande de fréquences spécifiée.

4.1 Distorsion linéaire

4.1.1 Facteur d'adaptation

La méthode décrite est applicable à la mesure du facteur d'adaptation des matériels fonctionnant dans la bande de fréquences de 5 MHz à 2 150 MHz.

Toutes les entrées et sorties du matériel doivent être conformes à la spécification dans toutes les conditions des commandes automatiques et manuelles de gain et avec toute combinaison des égalisateurs et des atténuateurs enfichables.

4.1.1.1 Appareillage nécessaire

a) Un générateur ou un vobulateur, réglable dans toute la bande de fréquences du matériel soumis à l'essai.

Il est nécessaire de s'assurer que la sortie du générateur ou du vobulateur ne présente pas de résidu harmonique susceptible d'entraîner une erreur importante.

b) Un pont de mesure de rapport d'onde stationnaire (ROS), avec un détecteur RF intégré ou séparé.

La précision de la mesure dépend de la qualité du pont de mesure de ROS, notamment de la directivité et du facteur d'adaptation de la sortie d'essai du pont. Par exemple, la figure 2 illustre la précision maximale assurée par un pont présentant une directivité de 46 dB et un facteur d'adaptation de 26 dB.

c) Un oscilloscope.

d) Des dispositifs de désadaptation étalonnés.

4.1.1.2 Montage de mesure

L'appareillage doit être branché conformément à la figure 1.

3.14 chrominance/luminance delay inequality: The delay inequality in nanoseconds, between the luminance and chrominance (4,43 MHz within a single PAL/SECAM television channel and 3,58 MHz within a single NTSC television channel). The worst case channels should be identified by frequency.

3.15 well matched: The matching condition when the return loss of the equipment complies with the requirements of table 2.

NOTE – For return loss measurements a better value may be needed.

General information: The return loss of the test equipment should be at least 10 dB better than the expected value for the device under test (DUT).

4 Methods of measurement

This clause defines basic methods of measurement. Any equivalent method that ensures the same accuracy may be used for assessing performance.

Unless stated otherwise, all measurements shall be carried out with 0 dB plug-in attenuators and equalizers. The position of variable controls used during the measurements shall be published.

The test set-up shall be well matched over the specified frequency band.

4.1 Linear distortion

4.1.1 Return loss

The method described is applicable to the measurement of the return loss ratio of equipment operating in the frequency range 5 MHz to 2 150 MHz.

All input and output ports of the unit shall meet the specification under all conditions of automatic and manual gain controls and with any combination of plug-in equalizers and attenuators fitted.

4.1.1.1 Equipment required

- a) A signal generator or sweep generator, adjustable over the frequency range of the equipment to be tested.

Care must be taken to ensure that the signal generator or sweep generator output does not have a high harmonic content as this can cause serious inaccuracy.

- b) A voltage standing wave ratio bridge with built-in or separate RF detector.

The accuracy of measurement is dependent on the quality of the bridge; it depends in particular on the directivity and on the return loss of the test port of the bridge. For example, figure 2 shows the maximum accuracy achieved by a bridge with 46 dB directivity and 26 dB return loss.

- c) An oscilloscope.
- d) Calibrated mismatches.

4.1.1.2 Connection of equipment

The equipment shall be connected as in figure 1.

4.1.1.3 Mode opératoire

NOTES

- 1 Il convient que toutes les sorties et toutes les entrées coaxiales, autres que celles soumises à l'essai, soient fermées sur des impédances de 75 Ω .
- 2 S'assurer de l'absence de tension d'alimentation, au niveau du point mesuré, susceptible de détériorer le pont. S'il est nécessaire d'utiliser un dispositif de blocage de la tension, il convient d'utiliser un dispositif présentant un bon facteur d'adaptation (10 dB au-dessus de la valeur prescrite).
- 3 Il convient de n'utiliser que des connecteurs, des adaptateurs et des câbles étalonnés et de bonne qualité.

La méthode de mesure comprend les étapes suivantes:

- a) brancher l'appareillage conformément à la figure 1;
- b) régler le niveau de sortie du générateur de sorte que le dispositif soumis à l'essai ne soit pas surchargé;
- c) utiliser des dispositifs de désadaptation étalonnés pour étalonner l'affichage sur l'oscilloscope;
- d) brancher le dispositif soumis à l'essai conformément à la figure 1 et vérifier le facteur d'adaptation dans la bande de fréquences spécifiée.

4.1.2 Ondulation

Les méthodes de mesure étant bien connues, il n'est pas nécessaire de décrire entièrement la procédure.

La mesure est habituellement effectuée avec un analyseur scalaire ou vectoriel de réseau 75 Ω . On doit prendre soin que tous les matériels utilisés (connecteurs, adaptateurs, câbles, etc.) soient bien adaptés.

4.1.3 Inégalité de retard entre la luminance et la chrominance, pour le PAL et le SECAM uniquement

La méthode de mesure avec une impulsion 20T, bien connue, est utilisée.

4.2 Distorsion non linéaire

4.2.1 Généralités

4.2.1.1 Fondements

Dans un dispositif non linéaire, l'expression relative au signal de sortie comporte, en général, une infinité de termes, chacun de ces termes provenant d'un ou de plusieurs termes (supposés sinusoïdaux) présents à l'entrée, et plus particulièrement de l'interaction d'au moins deux termes. La fonction de transfert du dispositif peut être exprimée comme suit:

$$V_{\text{sortie}} = a_0 + a_1 V_{\text{entrée}} + a_2 V_{\text{entrée}}^2 + a_3 V_{\text{entrée}}^3 + \dots + a_n V_{\text{entrée}}^n + \dots \text{ etc.}$$

Si le signal d'entrée $V_{\text{entrée}}$ comporte m termes sinusoïdaux, il peut alors être exprimé comme suit:

$$V_{\text{entrée}} = V_1 \sin(\omega_1 t + \Phi_1) + V_2 \sin(\omega_2 t + \Phi_2) + \dots + V_m \sin(\omega_m t + \Phi_m)$$

Le signal de sortie est alors une série de termes; chacun de ces termes peut être exprimé sous la forme générale suivante:

$$C V_i a_n \sin(\omega_i t + \Phi_i)$$

où ω_i est la somme ou la différence des multiples entiers positifs d'une ou de plusieurs fréquences d'entrée, par exemple:

$$4\omega_2, 2\omega_1 - \omega_3, 4\omega_1 + \omega_2, 2\omega_1 + \omega_2 + \omega_3$$

4.1.1.3 Measurement procedure

NOTES

- 1 All coaxial input and output ports, other than those under test, should be terminated in 75 Ω.
- 2 Ensure that there is no supply voltage on the port being measured as this could damage the bridge. If it is necessary to use a voltage blocking device, use one with a good return loss ratio (10 dB above requirement).
- 3 Only good quality calibrated connectors, adaptors and cables should be used.

The measurement procedure comprises the following steps:

- a) connect the equipment as shown in figure 1;
- b) set the signal generator output level such that the device under test is not overloaded;
- c) use calibrated mismatches to calibrate the display on the oscilloscope;
- d) connect the device under test as shown in figure 1 and check the return loss over the specified frequency range.

4.1.2 Flatness

Methods of measurement are well known and a full description of the procedure is not necessary.

Measurement is commonly made with a 75 Ω scalar or vector network analyzer. Care shall be taken that all equipment used (connectors, adaptors, cable etc.) are well matched.

4.1.3 Chrominance/luminance delay inequality for PAL/SECAM only

The well-known 20T pulse method of measurement is used.

4.2 Non-linear distortion

4.2.1 General

4.2.1.1 Fundamentals

In a non-linear device, the expression for the output signal will, in general, have an infinity of terms, each generated from one or more of the (assumed sinusoidal) terms in the input, and particularly by the interaction of two or more terms. The transfer function of the device can be expressed as:

$$V_{\text{out}} = a_0 + a_1 V_{\text{in}} + a_2 V_{\text{in}}^2 + a_3 V_{\text{in}}^3 + \dots a_n V_{\text{in}}^n + \dots \text{ etc.}$$

If the input signal V_{in} has m sinusoidal terms, then this can be expressed as:

$$V_{\text{in}} = V_1 \sin(\omega_1 t + \Phi_1) + V_2 \sin(\omega_2 t + \Phi_2) + \dots V_m \sin(\omega_m t + \Phi_m)$$

The output signal is then a series of terms each of which can be expressed in the general form:

$$C V_i a_n \sin(\omega_i t + \Phi_i)$$

where ω_i is the sum or difference of integral positive multiples of one or more of the input frequencies, for example:

$$4\omega_2, 2\omega_1 - \omega_3, 4\omega_1 + \omega_2, 2\omega_1 + \omega_2 + \omega_3$$

Cette formule peut être écrite sous la forme générale suivante:

$$\omega_i = p_1 \omega_1 \pm p_2 \omega_2 \pm p_3 \omega_3 \pm \dots \pm p_m \omega_m$$

où

ω_i est la vitesse angulaire $2\pi f_i$;

$p_1, p_2, \dots, p_m$ sont des entiers positifs (y compris 0);

Φ_i est la phase relative des signaux de sortie;

a_n est un coefficient de la fonction de transfert;

V_i est un terme dépendant du produit des puissances des amplitudes des signaux d'entrée (V_1, V_2 , etc.) où la somme des puissances est égale à n ;

C est un multiplicateur numérique.

Il convient de noter qu'à la même fréquence, les termes peuvent provenir de plusieurs termes différents dans la fonction de transfert, c'est-à-dire pour plusieurs valeurs différentes de n .

Chaque composante du signal de sortie représentée par une telle expression avec $n > 1$ est un produit de distorsion non linéaire. Lorsque ω_i est un multiple entier d'un seul terme dans le signal d'entrée, par exemple $4\omega_2$, le produit est considéré comme un produit de distorsion harmonique. S'il est constitué d'au moins deux termes, par exemple $2\omega_1 - \omega_3$, il est considéré comme un produit de distorsion d'intermodulation.

Etant donné que les valeurs de a_1, a_2, a_3 , etc., décroissent normalement de façon relativement rapide lorsque n augmente, il s'avère que les signaux de sortie non linéaires prédominants proviennent des termes présents dans la fonction de transfert, de telle sorte que la somme $p_1 + p_2 + \dots + p_m$ soit égale à n et que n soit défini comme l'ordre du produit de distorsion non linéaire, par exemple $3\omega_1 - 2\omega_3$ est un produit d'ordre cinq provenant du terme $a_5 V_{\text{entrée}}^5$.

Les m signaux d'entrée représentés dans l'expression ne sont pas nécessairement des signaux distincts. Tout signal périodique peut être représenté par une série de termes sinusoïdaux, comme dans l'expression relative à $V_{\text{entrée}}$. Pour les signaux de sortie non linéaires prédominants, on obtient l'expression suivante:

$$V_i = V_1^{p_1} \pm V_2^{p_2} \pm V_3^{p_3} \pm \dots \pm V_m^{p_m}$$

de sorte que, si les amplitudes de tous les signaux d'entrée sont multipliées par un facteur commun K , l'amplitude des produits de distorsion d'ordre n est multipliée par un facteur K^n (étant donné que $p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n = n$). Lorsque les niveaux de tous les signaux d'entrée sont augmentés de 1 dB, le niveau de tout produit de distorsion d'ordre n du signal croît de n dB, et le rapport signal à distorsion résultant décroît de $(n-1)$ dB. Cette relation est désignée par «la variation de niveau normalisée» d'un produit de distorsion.

Si un produit de distorsion est dû à des composants d'ordre différent, et/ou si des produits d'ordre différent se produisent dans la bande passante du dispositif utilisé pour mesurer le niveau des produits de distorsion, alors le niveau mesuré ne suit pas une variation de niveau normalisée.

En principe, la description complète d'une caractéristique non linéaire nécessite un nombre infini de termes. Cependant, compte tenu de la variation de niveau normalisée des termes d'ordres différents, la contribution relative de termes d'ordre supérieur augmente en fonction du niveau des signaux d'entrée. Inversement, si les niveaux des signaux sont suffisamment faibles, seul un petit nombre des termes d'ordres les plus faibles contribuent de façon significative à la distorsion en sortie.

This may be written in a general form as:

$$\omega_i = p_1 \omega_1 \pm p_2 \omega_2 \pm p_3 \omega_3 \pm \dots \pm p_m \omega_m$$

where

ω_i is the angular velocity $2\pi f_i$;

$p_1, p_2, \dots, p_m$ are positive integers (including 0);

ϕ_i is the relative phase of the output signals;

a_n is a coefficient of the transfer function;

V_i is a term dependent on the product of powers of the amplitudes of the input signals (V_1, V_2 , etc.) where the sum of the powers equals n ;

C is a numerical multiplier.

It should be noted that terms at the same frequency may arise from several different terms in the transfer function, i.e. for several different values of n .

Each component of the output signal represented by such an expression with $n > 1$ is a non-linear distortion product. Where ω_i is an integral multiple of a single term in the input signal, e.g. $4 \omega_2$, the product is regarded as a harmonic distortion product. If it is formed from two or more terms, e.g. $2 \omega_1 - \omega_3$, it is known as an intermodulation distortion product.

Since the values of a_1, a_2, a_3 , etc., usually decrease relatively rapidly with increasing values of n , it is found that the predominant non-linear output signals arise from the terms in the transfer function in such a way that the sum $p_1 + p_2 + \dots + p_m = n$, and n is defined as the order of the non-linear distortion product, e.g. $3 \omega_1 - 2 \omega_3$ is a fifth-order product arising from the term $a_5 V_{in}^5$.

The m input signals represented in the expression are not necessarily distinct signals. Any periodic signal may be represented by a series of sinusoidal terms as in the expression for V_{in} . For the predominant non-linear output signals it is found that:

$$V_i = V_1^{p_1} \pm V_2^{p_2} \pm V_3^{p_3} \pm \dots \pm V_m^{p_m}$$

so that, if the amplitudes of all the input signals are multiplied by a common factor K , the amplitude of the n th order distortion products will be multiplied by K^n (since $p_1 + p_2 + p_3 + \dots + p_n = n$). When the levels of all inputs signals are raised by 1 dB, the level of any signal n th order distortion product will increase by n dB, and the resultant signal/distortion ratio will decrease by $(n-1)$ dB. This relationship will be referred to as the "standard level variation" of a distortion product.

If a distortion product is due to components of different order, and/or different order products occur within the bandwidth of the device used to measure the level of distortion products, then the measured level will not follow a standard level variation.

In principle, an infinite number of terms is necessary for a complete description of a non-linear characteristic. However, considering the standard level variation of terms of different order, the relative contribution of higher-order terms increases with the level of input signals. Conversely, if signal levels are low enough, only a few of the lowest order terms will produce significant contributions at the output.

Si tous les signaux d'entrée sont contenus dans une bande de fréquences inférieure à une octave, les fréquences de tous les termes d'ordre deux tombent en dehors des limites de la bande. Les fréquences des signaux peuvent être également placées dans deux ou plusieurs bandes non contiguës, de telle manière que tous les produits d'ordre deux se trouvent en dehors des bandes.

Les produits de distorsion d'ordre trois, en particulier ceux obtenus à des fréquences de la forme $\omega_1 \pm \omega_2 \pm \omega_3$ ne peuvent être maintenus en dehors de la bande contenant les signaux d'entrée. L'accumulation des produits de distorsion d'ordre trois peut donc être un facteur de limitation des caractéristiques de fonctionnement d'un système de distribution multicanaux à large bande.

4.2.1.2 Mesure

Les mesures concernent les phénomènes suivants:

- intermodulation entre deux ou trois signaux à une fréquence chacun;
- battements composites produits par un certain nombre de signaux à une fréquence chacun;
- transmodulation composite entre un certain nombre de signaux à une fréquence chacun.

Une spécification convenable doit inclure au moins les indications suivantes:

- a) l'effet particulier mesuré;
- b) le rapport signal à distorsion prescrit.

Le résultat de la mesure doit être donné comme le niveau maximal du signal dans le cas le plus défavorable, à la sortie du matériel, permettant d'obtenir le rapport signal à distorsion prescrit. Si le niveau de sortie diminue en fonction de la fréquence, cela doit être défini.

L'effet doit être défini comme étant d'un ordre donné (par exemple «intermodulation d'ordre trois»).

4.2.2 Intermodulation

4.2.2.1 Introduction

Les méthodes à deux porteuses égales et à trois porteuses égales décrites ici sont applicables à la mesure du rapport de la porteuse à un produit d'intermodulation unique, en un point spécifié dans le système de distribution par câble. Les méthodes peuvent être également utilisées pour déterminer les caractéristiques d'intermodulation d'un matériel isolé.

NOTE 1 – Il convient de noter que l'utilisation simultanée de nombreux canaux espacés par le même intervalle de fréquence entraîne un grand nombre de produits d'intermodulation (en particulier d'ordre trois) tombant à proximité de la fréquence porteuse-image du canal utile.

Dans de tels cas, le brouillage résultant est d'une nature extrêmement complexe et une autre méthode de mesure est nécessaire. Voir, à ce sujet, 4.2.3 et 4.2.4.

Des exemples de produits d'intermodulation d'ordres deux et trois sont donnés à l'annexe A.

Les produits d'ordre deux se rencontrent uniquement dans les matériels et dans les systèmes à large bande couvrant une gamme de fréquences de plus d'une octave; ces produits doivent être mesurés par la méthode à deux signaux (voir A.1).

Les produits d'ordre trois se rencontrent à la fois dans les matériels et dans les systèmes à large bande et à bande étroite; ces produits doivent être mesurés par la méthode à trois signaux (voir A.2).

NOTE 2 – Si la méthode de mesure à porteuses inégales est utilisée, il convient que le niveau de sortie donnant le rapport signal sur distorsion approprié soit diminué de 6 dB pour obtenir le résultat correct obtenu par la méthode à porteuses égales donnée ici.

If all input signals are limited to a frequency band of less than one octave, the frequencies of all second-order terms will fall outside the band limits. Signal frequencies can also be allocated in two or more non-contiguous bands in a manner that will place all second-order products outside the bands.

Third-order distortion products, in particular some of the products that occur at frequencies represented by $\omega_1 \pm \omega_2 \pm \omega_3$ cannot be kept out of the band that contains the input signals. The accumulation of third-order distortion products may therefore be a limiting factor in the performance of a wideband multi-channel distribution system.

4.2.1.2 Measurement

Measurements relate to the following phenomena:

- intermodulation between two or three single-frequency signals;
- composite beats produced by a number of single-frequency signals;
- composite crossmodulation between a number of single-frequency signals.

A proper specification shall include at least the following details:

- a) the particular effect that is measured;
- b) the required signal-to-distortion ratio.

The result of the measurement shall be given as the worst case maximum signal level at the equipment output that allows the required signal-to-distortion ratio to be met. If the output level is sloped with frequency, this shall be defined.

The effect shall be defined as being of a particular order (e.g. "third-order intermodulation").

4.2.2 Intermodulation

4.2.2.1 Introduction

The two equal carrier and the three equal carrier methods described are applicable to the measurement of the ratio of the carrier to a single intermodulation product at a specified point within the cabled distribution system. The methods can also be used to determine the intermodulation performance of individual items of equipment.

NOTE 1 – It should be especially noted that the simultaneous use of many channels spaced by the same frequency interval results in a large number of intermodulation products (particularly those of the third order) falling near the vision carrier of a wanted television channel.

In these cases, the resultant interference is of an extremely complex nature and an alternative measurement procedure will be needed. This is covered in 4.2.3 and 4.2.4.

Examples of second-order and third-order intermodulation products are given in annex A.

Second-order products are encountered only in wideband equipment and systems covering more than one octave, and shall be measured using two signals (see A.1).

Third-order products are encountered in wideband and narrowband equipment and systems, and shall be measured using three signals (see A.2).

NOTE 2 – If the unequal carrier method of measurement is used, the output level giving the appropriate signal-to-distortion ratio should be decreased by 6 dB to obtain the correct result for the equal carrier method described here.