

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60487-1

Deuxième édition
Second edition
1984-01

**Méthodes de mesure applicables au matériel
utilisé dans les faisceaux hertziens terrestres**

**Première partie:
Mesures communes aux sous-ensembles
et aux liaisons simulées**

**Methods of measurement for equipment
used in terrestrial radio-relay systems**

**Part 1:
Measurements common to sub-systems
and simulated radio-relay systems**

© IEC 1984 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

XA

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Termes et définitions	8
4. Conditions de mesure	10
5. Conditions normalisées d'essai	10
6. Conditions supplémentaires concernant la source d'énergie	14
7. Mesures faites dans des conditions différentes des conditions normalisées d'essai	18
SECTION DEUX — MESURES EFFECTUÉES DANS LA BANDE DES FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES	
8. Généralités	20
9. Fréquence porteuse	22
10. Mesures d'impédance (ou d'admittance)	24
11. Mesures de niveaux	28
12. Caractéristique amplitude/fréquence	36
13. Caractéristique temps de propagation de groupe/fréquence	38
14. Gain différentiel — Phase différentielle	40
15. Signaux parasites (y compris les harmoniques)	46
SECTION TROIS — MESURES EFFECTUÉES DANS LA BANDE DES FRÉQUENCES INTERMÉDIAIRES	
16. Affaiblissement d'adaptation	48
17. Niveaux d'entrée et de sortie	54
18. Caractéristique amplitude/fréquence	56
19. Caractéristique statique de la commande automatique de gain (C.A.G.)	60
20. Caractéristique de temps de propagation de groupe/fréquence	60
21. Gain et phase différentiels	64
22. Fréquence porteuse	70
23. Harmoniques et signaux indésirables	70
SECTION QUATRE — MESURES EFFECTUÉES DANS LA BANDE DE BASE	
24. Propriétés linéaires à l'entrée et à la sortie	72
25. Propriétés de transfert linéaires	80
26. Propriétés de transfert non linéaires	86
27. Références	92
FIGURES	94
ANNEXE A — Gain et phase différentiels — Relations mathématiques	108

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

SECTION ONE — GENERAL

Clause

1. Scope	7
2. Object	7
3. Terms and definitions	9
4. Conditions of measurement	11
5. Standard test conditions	11
6. Supplementary conditions for the power supply	15
7. Measurements under conditions deviating from standard test conditions	19

SECTION TWO — MEASUREMENTS IN THE RADIO-FREQUENCY RANGE

8. General	21
9. Carrier frequency	23
10. Impedance (or admittance) measurements	25
11. Level measurement	29
12. Amplitude/frequency characteristic	37
13. Group-delay/frequency characteristic	39
14. Differential gain and phase characteristics	41
15. Spurious signals (including harmonics)	47

SECTION THREE — MEASUREMENTS IN THE INTERMEDIATE-FREQUENCY RANGE

16. Return loss	49
17. Input and output levels	55
18. Amplitude/frequency characteristic	57
19. Static a.g.c. characteristic	61
20. Group-delay/frequency characteristic	61
21. Differential gain and phase characteristics	65
22. Carrier frequency	71
23. Harmonic and spurious signals	71

SECTION FOUR — MEASUREMENTS IN THE BASEBAND

24. Linear input and output properties	73
25. Linear transfer properties	81
26. Non-linear transfer properties	87
27. References	93

FIGURES	94
-------------------	----

APPENDIX A — Differential gain and phase characteristics — Mathematical relationships	109
---	-----

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AU MATÉRIEL UTILISÉ DANS LES FAISCEAUX HERTZIENS TERRESTRES

Première partie: Mesures communes aux sous-ensembles et aux liaisons simulées

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la CEI en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la CEI exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la CEI, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la CEI et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Sous-Comité 12E: Systèmes pour hyperfréquences, du Comité d'Etudes n° 12 de la CEI: Radiocommunications.

Cette deuxième édition remplace la première édition de la Publication 487-1 de la CEI, la Publication 487-1A et la Publication 487-1-4 de la CEI.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
12E(BC)89	12E(BC)105
12E(BC)92	12E(BC)106
12E(BC)93	12E(BC)100

Pour de plus amples renseignements, consulter les rapports de vote correspondants, mentionnés dans le tableau ci-dessus.

Les publications suivantes de la CEI sont citées dans la présente norme:

- | | |
|------------------------------|---|
| Publications n ^{os} | 68: Essais fondamentaux climatiques et de robustesse mécanique.
68-1 (1982): Première partie: Généralités et guide.
68-2-1 (1974): Deuxième partie: Essais — Essais A: Froid.
68-2-2 (1974): Essais B: Chaleur sèche.
68-2-3 (1969): Essai Ca: Essai continu de chaleur humide.
76: Transformateurs de puissance.
84 (1957): Recommandations pour les convertisseurs à vapeur de mercure.
119 (1960): Recommandations pour les cellules, éléments redresseurs et groupes redresseurs à semiconducteurs polycristallins.
215 (1978): Règles de sécurité applicables aux matériels d'émission radioélectrique.
487-2-4 (1984): Deuxième partie: Mesures sur les sous-ensembles. Section quatre — Modulateurs de fréquence.
487-2-5 (1984): Deuxième partie: Mesures sur les sous-ensembles. Section cinq — Démodulateurs de fréquence.
487-3 (1975): Troisième partie: Liaisons simulées.
487-3-3 (1981): Troisième partie: Liaisons simulées. Section trois — Mesures concernant la transmission de la télévision monochrome ou en couleur.
Publication 16 du C.I.S.P.R. (1977): Spécification du C.I.S.P.R. pour les appareils et les méthodes de mesure des perturbations radioélectriques. |
|------------------------------|---|

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METHODS OF MEASUREMENT FOR EQUIPMENT USED IN TERRESTRIAL RADIO-RELAY SYSTEMS

Part 1: Measurements common to sub-systems and simulated radio-relay systems

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the IEC expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the IEC recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by Sub-Committee 12E: Microwave Systems, of IEC Technical Committee No. 12: Radiocommunications.

This second edition replaces the first edition of IEC Publication 487-1, IEC Publication 487-1A and IEC Publication 487-1-4.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
12E(CO)89	12E(CO)105
12E(CO)92	12E(CO)106
12E(CO)93	12E(CO)100

Further information can be found in the relevant Reports on Voting indicated in the table above.

The following IEC publications are quoted in this standard:

Publications Nos.	68: Basic Environmental Testing Procedures.
68-1 (1982):	Part 1: General and Guidance.
68-2-1 (1974):	Part 2: Tests — Tests A: Cold.
68-2-2 (1974):	Tests B: Dry Heat.
68-2-3 (1969):	Test Ca: Damp Heat, Steady State.
76:	Power Transformers.
84 (1957):	Recommendations for Mercury-arc Convertors.
119 (1960):	Recommendations for Polycrystalline Semiconductor Rectifier Stacks and Equipment.
215 (1978):	Safety Requirements for Radio Transmitting Equipment.
487-2-4 (1984):	Part 2: Measurements for Sub-systems. Section Four — Frequency Modulators.
487-2-5 (1984):	Part 2: Measurements for Sub-systems. Section Five — Frequency Demodulators.
487-3 (1975):	Part 3: Simulated Systems.
487-3-3 (1981):	Part 3: Simulated Systems. Section Three — Measurements for Monochrome and Colour Television Transmission.
C.I.S.P.R. Publication 16 (1977):	C.I.S.P.R. Specification for Radio Interference Measuring Apparatus and Measurement Methods.

MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AU MATÉRIEL UTILISÉ DANS LES FAISCEAUX HERTZIENS TERRESTRES

Première partie: Mesures communes aux sous-ensembles et aux liaisons simulées

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

Les conditions normalisées de mesure et les méthodes de mesure des caractéristiques figurant dans la présente norme sont communes aux sous-ensembles et aux liaisons simulées de faisceaux hertziens à visibilité directe, utilisant la modulation de fréquence. Les méthodes décrites sont limitées au cas de la transmission de signaux analogiques.

Ces méthodes d'essai sont générales et sont applicables à des faisceaux hertziens de grande ou petite capacité, mais il n'y a pas toujours lieu de spécifier ni de mesurer certaines des caractéristiques pour des faisceaux hertziens qui ont une capacité de 60 voies téléphoniques ou moins. Les essais à effectuer devront faire l'objet d'un accord entre les parties intéressées.

Des méthodes de mesure pour les caractéristiques liées à un signal spécifique en bande de base, tel qu'un signal de téléphonie multivoie à multiplexage par répartition en fréquence ou un signal de modulation sonore d'un programme radiophonique, sont données dans les sections appropriées de la Publication 487-3 de la CEI: Méthodes de mesure applicables au matériel utilisé dans les faisceaux hertziens terrestres, Troisième partie: Liaisons simulées.

METHODS OF MEASUREMENT FOR EQUIPMENT USED IN TERRESTRIAL RADIO-RELAY SYSTEMS

Part 1: Measurements common to sub-systems and simulated radio-relay systems

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

The standard conditions of measurement and the methods of measuring the characteristics given in this standard are common to sub-systems of terrestrial line-of-sight radio-relay systems and to simulated radio-relay systems using frequency modulation. The tests described are limited to analogue transmission systems.

These test methods are general and are applicable to systems of large and small capacity, but it may be unnecessary to specify and to measure some of these characteristics for systems having a capacity of 60 telephone channels or less. The tests to be made should be agreed upon between the parties concerned.

Methods of measurement for parameters which are related to a specific baseband signal, such as frequency division multiplex telephony, television or sound-programme transmission, are given in the appropriate sections of IEC Publication 487-3: Methods of Measurement for Equipment Used in Terrestrial Radio-relay Systems, Part 3: Simulated Systems.