# NORME INTERNATIONALE

# INTERNATIONAL STANDARD

**CEI**
**IEC**
**60489-3**

Deuxième édition
Second edition
1988-12

## Méthodes de mesure applicables au matériel de radiocommunication utilisé dans les services mobiles

## Troisième partie:
## Récepteurs conçus pour les émissions A3E ou F3E

## Methods of measurement for radio equipment used in the mobile services

## Part 3:
## Receivers for A3E or F3E emissions



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60489-3: 1988

## Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

## Publications consolidées

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

## 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 des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
  Publié annuellement et mis à jour régulièrement
  (Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
  Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

## 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.*

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

## Numbering

As from 1 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 subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
  Published yearly with regular updates
  (On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
  Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

## 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.*

* See web site address on title page.

# NORME INTERNATIONALE

# INTERNATIONAL STANDARD

**CEI**
**IEC**
**60489-3**

Deuxième édition
Second edition
1988-12

## Méthodes de mesure applicables au matériel de radiocommunication utilisé dans les services mobiles

## Troisième partie:
## Récepteurs conçus pour les émissions A3E ou F3E

## Methods of measurement for radio equipment used in the mobile services

## Part 3:
## Receivers for A3E or F3E emissions

© IEC 1988 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 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

IEC
Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XC

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

# SOMMAIRE

Pages

PRÉAMBULE . . . . . 6
PRÉFACE . . . . . 6

SECTION UN – GÉNÉRALITÉS

Articles

1. Domaine d'application . . . . . 10
2. Objet . . . . . 10

SECTION DEUX – DÉFINITIONS ET CONDITIONS DE MESURE SUPPLÉMENTAIRES

3. Termes et définitions supplémentaires . . . . . 10
4. Conditions normalisées d'essai . . . . . 14
5. Conditions supplémentaires d'essai . . . . . 14
6. Caractéristiques de l'appareillage de mesure . . . . . 20

SECTION TROIS – MÉTHODES DE MESURE DES RÉCEPTEURS MUNIS DE BORNES D'ANTENNE ACCESSIBLES

7. Sensibilité de référence . . . . . 24
8. Ecart à fréquence radioélectrique acceptable . . . . . 26
9. Niveau du signal d'entrée correspondant à une réduction de bruit définie . . . . . 28
10. Réponse aux fréquences acoustiques . . . . . 28
11. Taux de distorsion total . . . . . 30
12. Niveau relatif des produits d'intermodulation à fréquence acoustique . . . . . 30
13. Caractéristiques du silencieux . . . . . 32
14. Rapport puissance utile sur puissance résiduelle à la sortie . . . . . 40
15. Bruit impulsif . . . . . 40
16. Sélectivité . . . . . 44
17. Caractéristique de la commande automatique de gain (C.A.G.) . . . . . 54
18. Composantes parasites rayonnées . . . . . 58
19. Composantes parasites conduites . . . . . 64
20. Evaluation de la partie réception d'un matériel fonctionnant en duplex . . . . . 66
21. Caractéristiques du récepteur dans des conditions autres que des conditions normalisées d'essai . . . . . 66

SECTION QUATRE – MÉTHODES DE MESURE POUR LES RÉCEPTEURS À ANTENNE INTÉGRÉE

22. Sensibilité (au champ rayonné) de référence . . . . . 70
23. Sensibilité moyenne au champ rayonné . . . . . 74
24. Remarques au sujet des mesures nécessitant l'emploi d'un dispositif de couplage (à fréquence radioélectrique et/ou acoustique) . . . . . 74
25. Sensibilité de référence (DCFR) . . . . . 80
26. Ecart à fréquence radioélectrique acceptable . . . . . 82
27. Niveau du signal d'entrée correspondant à une réduction de bruit définie (à l'étude) . . . . . 82
28. Réponse aux fréquences acoustiques (DCFR) . . . . . 82
29. Taux de distorsion total . . . . . 84
30. Niveau relatif des produits d'intermodulation à fréquence acoustique . . . . . 84
31. Caractéristiques du silencieux . . . . . 86
32. Rapport signal utile sur signal résiduel à la sortie . . . . . 94
33. Sélectivité . . . . . 94
34. Caractéristique de la commande automatique de gain (C.A.G.) . . . . . 98
35. Caractéristique dynamique de la commande automatique de gain . . . . . 100

ANNEXE A — Exemples de réseaux d'addition . . . . . 104
ANNEXE B — Méthodes supplémentaires recommandées pour l'essai d'un montage de mesure . . . . . 110
ANNEXE C — Informations générales concernant le bruit impulsif et le générateur d'impulsions aléatoires . . . . . 112
ANNEXE D — Réponses d'intermodulation . . . . . 122
ANNEXE E — Exemple de réseau fictif (pour ligne d'alimentation) . . . . . 124
ANNEXE F — Directives pour la mesure du signal à fréquence acoustique de sortie d'un récepteur à transducteur intégré, installé sur un emplacement d'essai de rayonnement ou dans un dispositif de couplage à fréquence radioélectrique (DCFR) . . . . . 130

# CONTENTS

Page

FOREWORD . . . . . 7
PREFACE . . . . . 7

SECTION ONE – GENERAL

Clause

1. Scope . . . . . 11
2. Object . . . . . 11

SECTION TWO – SUPPLEMENTARY DEFINITIONS AND CONDITIONS OF MEASUREMENT

3. Supplementary terms and definitions . . . . . 11
4. Standard test conditions . . . . . 15
5. Supplementary test conditions . . . . . 15
6. Characteristics of the measuring equipment . . . . . 21

SECTION THREE – METHODS OF MEASUREMENT FOR RECEIVERS EQUIPPED WITH SUITABLE ANTENNA TERMINALS

7. Reference sensitivity . . . . . 25
8. Acceptable radio-frequency displacement . . . . . 27
9. Noise-quieting input-signal level . . . . . 29
10. Audio-frequency response . . . . . 29
11. Total distortion factor . . . . . 31
12. Relative audio-frequency intermodulation product level . . . . . 31
13. Squelch characteristics . . . . . 33
14. Signal-to-residual output-power ratio . . . . . 41
15. Impulsive noise . . . . . 41
16. Selectivity . . . . . 45
17. Automatic gain-control (A.G.C.) characteristic . . . . . 55
18. Radiated spurious components . . . . . 59
19. Conducted spurious components . . . . . 65
20. Evaluation of the receiving part of the equipment under duplex conditions . . . . . 67
21. Receiver performance under conditions deviating from standard test conditions . . . . . 67

SECTION FOUR – METHODS OF MEASUREMENT FOR RECEIVERS WITH INTEGRAL ANTENNAS

22. Reference (radiation) sensitivity . . . . . 71
23. Average radiation sensitivity . . . . . 75
24. Remarks on measurements requiring the use of a coupling device (radio-frequency and/or acoustic) . . . . . 75

25. Reference sensitivity (RFCD) . . . . . 81
26. Acceptable radio-frequency displacement . . . . . 83
27. Noise-quieting input-signal level (under consideration) . . . . . 83
28. Audio-frequency response (RFCD) . . . . . 83
29. Total distortion factor . . . . . 85
30. Relative audio-frequency intermodulation product level . . . . . 85
31. Squelch characteristics . . . . . 87
32. Signal-to-residual output-level ratio . . . . . 95
33. Selectivity . . . . . 95
34. Automatic gain-control (A.G.C.) characteristic . . . . . 99
35. Dynamic automatic gain-control characteristic . . . . . 101

APPENDIX A — Examples of combining networks . . . . . 105
APPENDIX B — Supplementary recommended methods for testing measuring arrangements . . . . . 111
APPENDIX C — General information on impulsive noise and the random impulse generator . . . . . 113
APPENDIX D — Intermodulation responses . . . . . 123
APPENDIX E — Example of a mains power line impedance stabilization network . . . . . 125
APPENDIX F — Guidelines for measuring, on a radiation test site or in a radio-frequency coupling device (RFCD), the audio-frequency output of a receiver having an integral transducer . . . . . 131

ANNEXE G — Guide pour la construction d'un emplacement d'essai de rayonnement de 30 m pour matériel récepteur d'énergie électromagnétique à fréquence radioélectrique . . . . . 140
ANNEXE H — Guide pour la construction d'un emplacement d'essai de 3 m pour la mesure de rayonnements de fréquences supérieures à 100 MHz applicable au matériel émetteur d'énergie électromagnétique à fréquence radioélectrique . . . . . 148
ANNEXE J — Guide pour la construction et la mesure d'un dispositif de couplage à fréquence radioélectrique (DCFR) . . . . . 156
ANNEXE K — Variantes de montage pour les matériels portés à la main ou sur la personne, en fonctionnement normal . . . . . 166
ANNEXE L — Guide pour la construction d'un emplacement d'essai de rayonnement de 30 m pour matériel émetteur d'énergie électromagnétique à fréquence radioélectrique . . . . . 170

APPENDIX G — Guide for the construction of a 30 m radiation test site for equipment receiving radio-frequency electromagnetic energy . . . . . 141
APPENDIX H — Guide for the construction of a 3 m radiation test site for measurements above 100 MHz of equipment emitting radio-frequency electromagnetic energy . . . . . 149

APPENDIX J — Guide for the construction and measurement of a radio-frequency coupling device (RFCD) . . . . . 157

APPENDIX K — Alternative test arrangements for equipment which is hand-carried or carried on the person while in normal operation . . . . . 167
APPENDIX L — Guide for the construction of a 30 m radiation test site for equipment emitting radio-frequency electromagnetic energy . . . . . 171

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

# MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AU MATÉRIEL DE RADIOCOMMUNICATION UTILISÉ DANS LES SERVICES MOBILES

## Troisième partie: Récepteurs conçus pour les émissions A3E ou F3E

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 12F: Matériels utilisés dans les services mobiles, du Comité d'Etudes n° 12 de la CEI: Radiocommunications.

Cette deuxième édition remplace la première édition de la Publication 489-3 de la CEI, la Publication 489-3A, et la Modification n° 1 à la Publication 489-3 de la CEI.

Le texte de cette norme est aussi issu des documents suivants:

| Règle des Six Mois | Rapports de vote |
|---|---|
| 12F(BC)73 | 12F(BC)89 |
| 12F(BC)74 | 12F(BC)90 |
| 12F(BC)76 | 12F(BC)91 |
| 12F(BC)80 | 12F(BC)99 |
| 12F(BC)81 | 12F(BC)100 |
| 12F(BC)82 | 12F(BC)102 |
| 12F(BC)83, 83A | 12F(BC)103 |
| 12F(BC)85 | 12F(BC)105 |
| 12F(BC)87 | 12F(BC)109 |
| 12F(BC)94 | 12F(BC)111 |
| 12F(BC)96 | 12F(BC)120 |
| 12F(BC)112 | 12F(BC)124 |
| 12F(BC)113 | 12F(BC)125 |
| 12F(BC)114 | 12F(BC)127 |
| 12F(BC)121 | 12F(BC)130 |

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

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

Publications n$^{os}$ 315-1 (1970): Méthodes pour les mesures sur les récepteurs radioélectriques pour diverses classes d'émission, Première partie: Conditions générales de mesure et méthodes de mesure applicables à divers types de récepteurs.

315-2 (1971): Deuxième partie: Mesures particulières à la partie à fréquence acoustique d'un récepteur.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

# METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO EQUIPMENT USED IN THE MOBILE SERVICES

## Part 3: Receivers for A3E or F3E emissions

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 12F, Equipment Used in the Mobile Services, of IEC Technical Committee No. 12, Radiocommunications.

This second edition replaces the first edition of IEC Publication 489-3, IEC Publication 489-3A, and IEC Publication 489-3, Amendment No. 1.

The text of this standard is also based on the following documents:

| Six Months' Rule | Reports on Voting |
|---|---|
| 12F(CO)73 | 12F(CO)89 |
| 12F(CO)74 | 12F(CO)90 |
| 12F(CO)76 | 12F(CO)91 |
| 12F(CO)80 | 12F(CO)99 |
| 12F(CO)81 | 12F(CO)100 |
| 12F(CO)82 | 12F(CO)102 |
| 12F(CO)83, 83A | 12F(CO)103 |
| 12F(CO)85 | 12F(CO)105 |
| 12F(CO)87 | 12F(CO)109 |
| 12F(CO)94 | 12F(CO)111 |
| 12F(CO)96 | 12F(CO)120 |
| 12F(CO)112 | 12F(CO)124 |
| 12F(CO)113 | 12F(CO)125 |
| 12F(CO)114 | 12F(CO)127 |
| 12F(CO)121 | 12F(CO)130 |

Full information on the voting for the approval of this standard can be found in the Voting Reports indicated in the above table.

*The following IEC publications are quoted in this standard:*

Publication Nos. 315-1 (1970): Methods of measurement on radio receivers for various classes of emission, Part 1: General conditions for measurements and measuring methods applying to several types of receivers.

315-2 (1971): Part 2: Measurements particularly related to the audio-frequency part of a receiver.

489-1 (1983): Méthodes de mesure applicables au matériel de radiocommunication utilisé dans les services mobiles, Première partie: Définitions générales et conditions normales de mesure.
489-6 (1987): Sixième partie: Matériel d'appel sélectif et matériel numérique.
716 (1981): Expression des qualités des générateurs de signaux.

489-1 (1983): Methods of measurement for radio equipment used in the mobile services, Part 1: General definitions and standard conditions of measurement.

489-6 (1987): Part 6: Selective-calling and data equipment.
716 (1981): Expression of the properties of signal generators.

# MÉTHODES DE MESURE APPLICABLES AU MATÉRIEL DE RADIOCOMMUNICATION UTILISÉ DANS LES SERVICES MOBILES

## Troisième partie: Récepteurs conçus pour les émissions A3E ou F3E

---

## SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

### 1. Domaine d'application

La présente norme traite spécifiquement des récepteurs des services mobiles de radiocommunication, dont la largeur de bande à fréquences acoustiques ne dépasse généralement pas 10 kHz, destinés à la réception de signaux à fréquence vocale ou de signaux d'autres types et utilisant:

*a)* soit la modulation d'angle (fréquence ou phase);

*b)* soit la modulation d'amplitude à double bande latérale (sans réduction de porteuse).

Elle est destinée à être utilisée avec la Publication 489-1 de la CEI. Les termes et définitions supplémentaires et les conditions de mesure qui figurent dans cette norme sont destinés aux essais de type mais peuvent aussi être employés pour les essais de réception.

### 2. Objet

La présente norme a pour objet de normaliser les définitions, les conditions et les méthodes de mesure à utiliser pour évaluer les caractéristiques de fonctionnement des récepteurs dans le cadre du domaine d'application de cette norme et de rendre ainsi possible une comparaison valable des résultats de mesures effectuées par différents observateurs et sur différents matériels.

## SECTION DEUX — DÉFINITIONS ET CONDITIONS DE MESURE SUPPLÉMENTAIRES

### 3. Termes et définitions supplémentaires

Les termes et définitions supplémentaires ci-après s'appliquent pour les besoins de la présente norme.

3.1 *Niveau de sortie*

3.1.1 *Niveau de sortie assigné*

Niveau, défini dans le cahier des charges, correspondant à:

— la puissance aux bornes de sortie acoustique quand celles-ci sont reliées à une charge spécifiée
ou

— la tension apparaissant sur le transducteur de sortie
ou

— la pression acoustique.

Si le fabricant n'indique pas de valeur, le niveau de sortie nominal est 3 dB au-dessous du niveau de sortie maximal.

3.1.2 *Niveau de sortie de référence*

*a)* Dans le cas où il existe un réglage continu du gain, le niveau de sortie de référence est celui qui est à 6 dB au-dessous du niveau de sortie assigné.

# METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO EQUIPMENT USED IN THE MOBILE SERVICES

## Part 3: Receivers for A3E or F3E emissions

---

### SECTION ONE — GENERAL

1. **Scope**

This standard refers specifically to mobile radio receivers having audio-frequency bandwidths generally not exceeding 10 kHz for the reception of voice and other types of signals, using:

*a)* angle modulation (phase/frequency modulation), or

*b)* double-sideband amplitude modulation with full carrier.

This standard is intended to be used in conjunction with IEC Publication 489-1. The supplementary terms and definitions and the conditions of measurement set forth in this standard are intended for type tests and may also be used for acceptance tests.

2. **Object**

The object of this standard is to standardize the definitions, the conditions and the methods of measurement used to ascertain the performance of receivers within the scope of this standard and to make possible a meaningful comparison of the results of measurements made by different observers and on different equipment.

### SECTION TWO — SUPPLEMENTARY DEFINITIONS AND CONDITIONS OF MEASUREMENT

3. **Supplementary terms and definitions**

For the purpose of this standard, the following supplementary terms and definitions apply.

3.1 *Output level*

3.1.1 *Rated output level*

The level, as defined in the equipment specifications, corresponding to:

— the power at the audio output terminals when these are connected to a specified load
or

— the voltage appearing across the output transducer
or

— the sound pressure.

In the absence of a value specified by the manufacturer, the rated output level is 3 dB below the maximum output level.

3.1.2 *Reference output level*

*a)* Where there is a continuously variable gain control, the reference output level is that which is 6 dB below the rated output level.