

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 489-6 B

1977

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

Matériel d'appel sélectif

Mesures dans la bande des fréquences acoustiques

Mesures globales en simulation de système

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

Selective calling equipment

Audio-frequency band measurements

Overall simulated systems



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1-3, rue de Varembe

Genève, Suisse

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Rapport d'activité de la CEI**
Publié annuellement
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le V.E.I. peuvent être obtenus sur demande.

Symboles graphiques et littéraux

Seuls les symboles graphiques et littéraux spéciaux sont inclus dans la présente publication.

Le recueil complet des symboles graphiques approuvés par la CEI fait l'objet de la Publication 117 de la CEI.

Les symboles littéraux et autres signes approuvés par la CEI font l'objet de la Publication 27 de la CEI.

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

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

- **IEC Bulletin**
- **Report on IEC Activities**
Published yearly
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the I.E.V. will be supplied on request.

Graphical and letter symbols

Only special graphical and letter symbols are included in this publication.

The complete series of graphical symbols approved by the IEC is given in IEC Publication 117.

Letter symbols and other signs approved by the IEC are contained in IEC Publication 27.

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the inside of the back cover, which lists other IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

NORME DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

IEC STANDARD

Publication 489-6 B

1977

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

Matériel d'appel sélectif

Mesures dans la bande des fréquences acoustiques

Mesures globales en simulation de système

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

Selective calling equipment

Audio-frequency band measurements

Overall simulated systems



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.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1-3, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application et objet	6
SECTION DEUX — MESURES DANS LA BANDE DES FRÉQUENCES ACOUSTIQUES: CARACTÉRISTIQUES DE SORTIE DU CODEUR	
2. Temps de montée de l'impulsion de tonalité	6
3. Durée de l'impulsion de tonalité	8
4. Temps de descente de l'impulsion de tonalité	8
5. Fréquence de la (des) tonalité(s)	8
6. Valeur efficace de la (des) tonalité(s)	10
7. Temps global d'activation du codeur	10
SECTION TROIS — MESURES DANS LA BANDE DES FRÉQUENCES ACOUSTIQUES: CARACTÉRISTIQUES DU DÉCODEUR	
8. Gamme de niveaux de fonctionnement du décodeur	14
9. Temps d'établissement du décodeur	16
10. Temps de resensibilisation du décodeur	18
11. Temps nécessaire de protection du décodeur	18
12. Temps d'appel du décodeur	20
13. Fausse alarme (faux appel) due au brouillage	20
14. Evaluation des caractéristiques du matériel dans des conditions autres que les conditions normales d'essai	22
SECTION QUATRE — MESURES GLOBALES EN SIMULATION DE SYSTÈME	
15. Généralités	22
16. Conditions supplémentaires de mesure des temps de réponse du système	24
17. Temps global d'activation du système	24
18. Temps de resensibilisation du système	26

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

SECTION ONE — GENERAL

Clause

1. Scope and object	7
-------------------------------	---

SECTION TWO — AUDIO-FREQUENCY BAND MEASUREMENTS: ENCODER OUTPUT CHARACTERISTICS

2. Tone pulse-rise time	7
3. Tone pulse duration	9
4. Tone pulse decay time	9
5. Frequency of tone(s)	9
6. R.M.S. voltage of tone(s)	11
7. Encoder overall operate time	11

SECTION THREE — AUDIO-FREQUENCY BAND MEASUREMENTS: DECODER CHARACTERISTICS

8. Decoder operation level range	15
9. Decoder attack time	17
10. Decoder recovery time	19
11. Decoder required protection time	19
12. Decoder alarm time	21
13. Decoder noise falsing	21
14. Equipment performance under conditions deviating from standard test conditions	23

SECTION FOUR — OVERALL MEASUREMENTS IN SIMULATED SYSTEMS

15. General	23
16. Supplementary conditions of measurement for system response times	25
17. System overall operate time	25
18. System recovery time	27

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

MATÉRIEL D'APPEL SÉLECTIF

Mesures dans la bande des fréquences acoustiques
Mesures globales en simulation de système

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.

Elle contient quatre sections; la section quatre est indépendante des sections deux et trois. Ces sections sont destinées à fournir partiellement la matière signalée comme étant « A l'étude » dans la Publication 489-6 de la CEI: Méthodes de mesure applicables au matériel de radiocommunication utilisé dans les services mobiles, Sixième partie: Méthodes de mesure pour matériel de signalisation, section deux et section quatre. Le contenu de cette norme pourra être inclus dans une révision ultérieure de la Publication 489-6.

Des projets traitant des sections deux et trois furent discutés lors des réunions tenues à Budapest en septembre 1972 et à Munich en juin 1973. A la suite de cette dernière réunion, le projet, document 12F(Bureau Central)5, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en novembre 1973.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication des sections deux et trois:

Afrique du Sud (République d')	Danemark	Portugal
Allemagne	Etats-Unis d'Amérique	Roumanie
Australie	Israël	Suède
Autriche	Italie	Suisse
Belgique	Japon	
Canada	Pays-Bas	

Le premier projet traitant de la section quatre fut discuté lors de la réunion tenue à Las Palmas en février 1972. Un projet révisé fut diffusé aux Comités nationaux en septembre 1972, à la suite de quoi le projet, document 12F(Bureau Central)18, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en février 1975.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de la section quatre:

Afrique du Sud (République d')	Danemark	Royaume-Uni
Allemagne	Espagne	Suède
Australie	Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Belgique	Israël	Turquie
Canada	Pays-Bas	Union des Républiques
Corée (République démocratique populaire de)	Pologne	Socialistes Soviétiques
	Roumanie	

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO EQUIPMENT
USED IN THE MOBILE SERVICES

SELECTIVE CALLING EQUIPMENT

Audio-frequency band measurements
Overall simulated 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 12F, Equipment Used in the Mobile Services, of IEC Technical Committee No. 12, Radiocommunications.

It contains four sections; Section Four is independent of Sections Two and Three. These sections are intended to supply part of the material announced as "Under consideration" in IEC Publication 489-6, Methods of Measurement for Radio Equipment Used in the Mobile Services, Part 6: Methods of Measurement for Signalling Equipment, Section Two and Section Four. The contents of this standard may be included in a future revision of Publication 489-6.

Drafts dealing with Sections Two and Three were discussed at the meetings held in Budapest in September 1972 and in Munich in June 1973. As a result of this latter meeting, the draft, Document 12F(Central Office)5, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in November 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Sections Two and Three:

Australia	Israel	South Africa (Republic of)
Austria	Italy	Sweden
Belgium	Japan	Switzerland
Canada	Netherlands	United States of America
Denmark	Portugal	
Germany	Romania	

A first draft dealing with Section Four was discussed at the meeting held in Las Palmas in February 1972. A revised draft was circulated to the National Committees in September 1972, following which the draft, Document 12F(Central Office)18, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in February 1975.

The following countries voted explicitly in favour of publication of Section Four:

Australia	Korea (Democratic People's	Sweden
Belgium	Republic of)	Switzerland
Canada	Netherlands	Turkey
Denmark	Poland	Union of Soviet
Germany	Romania	Socialist Republics
Israel	South Africa (Republic of)	United Kingdom
	Spain	United States of America

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

MATÉRIEL D'APPEL SÉLECTIF

Mesures dans la bande des fréquences acoustiques
Mesures globales en simulation de système

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application et objet

La présente norme s'applique au matériel d'appel sélectif utilisé dans les services mobiles.

Les sections deux et trois s'appliquent au matériel utilisant des systèmes de codage en fréquence et décrivent des méthodes de mesure dans la bande des fréquences acoustiques destinées à évaluer séparément les caractéristiques du codeur et du décodeur d'un système d'appel sélectif. En effet, les codeurs et décodeurs sont parfois fabriqués indépendamment les uns des autres ou encore indépendamment des parties émettrice et réceptrice associées.

La section quatre s'applique aux systèmes simulés et décrit les mesures globales des temps de réponse du système.

Pour les définitions et les conditions de mesure, se reporter à la Publication 489-6 de la CEI: Méthodes de mesure pour matériel de signalisation.

SECTION DEUX — MESURES DANS LA BANDE DES FRÉQUENCES ACOUSTIQUES:
CARACTÉRISTIQUES DE SORTIE DU CODEUR

2. Temps de montée de l'impulsion de tonalité

2.1 Définition

Intervalle entre les instants pour lesquels l'amplitude de l'enveloppe de l'impulsion passe de 10 % à 90 % de sa valeur en régime établi.

2.2 Méthode de mesure

- a) Fermer la sortie du codeur sur la charge spécifiée par le constructeur.
- b) Connecter le circuit de déviation verticale d'un oscilloscope en parallèle avec la charge de sortie et ajuster le codeur suivant les directives du constructeur. Prélever l'impulsion de synchronisation du balayage horizontal étalonné de l'oscilloscope sur le signal qui déclenche le codeur.
- c) Régler le codeur pour qu'il émette un signal normal d'essai codé unique et mesurer l'intervalle entre les instants auxquels la valeur d'enveloppe de l'impulsion croît de 10 % à 90 % de sa valeur en régime établi.
- d) Cette mesure peut être reprise avec tout autre signal codé.

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

SELECTIVE CALLING EQUIPMENT

**Audio-frequency band measurements
Overall simulated systems**

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope and object

This standard applies to selective calling equipment used in the mobile services.

Sections Two and Three apply to equipment using frequency coding and describe methods for making independent audio-frequency band measurements in order to assess the characteristics of the encoder and decoder of a selective calling system. This is in view of the fact that encoders and decoders are sometimes manufactured independently of each other and independently of the associated transmitting and receiving parts.

Section Four applies to simulated systems and describes overall measurements for system response times.

For definitions and conditions of measurement, reference should be made to IEC Publication 489-6, Methods of Measurement for Signalling Equipment.

**SECTION TWO — AUDIO-FREQUENCY BAND MEASUREMENTS:
ENCODER OUTPUT CHARACTERISTICS**

2. Tone pulse-rise time

2.1 Definition

The tone pulse-rise time is the interval between the instants at which the amplitude of the pulse envelope increases from 10% to 90% of its steady-state value.

2.2 Method of measurement

- a) Terminate the encoder output with the load specified by the manufacturer.
- b) Connect the vertical display of an oscilloscope in parallel with the output load and adjust the encoder in accordance with the manufacturer's instructions. Derive the synchronizing pulse for the calibrated horizontal sweep of the oscilloscope from the signal that starts the encoder sequence.
- c) Arrange for the encoder to send a single standard coded test signal and measure the interval between the instants during which the value of the pulse envelope increases from 10% to 90% of its steady-state value.
- d) This measurement may be repeated for any other coded signal.

3. Durée de l'impulsion de tonalité

3.1 Définition

Intervalle entre le premier et le dernier instant pendant lesquels l'amplitude de l'enveloppe de l'impulsion dépasse 50 % de sa valeur en régime établi.

3.2 Méthode de mesure

- a) Fermer la sortie du codeur sur l'impédance de charge spécifiée par le constructeur.
- b) Connecter le circuit de déviation verticale d'un oscilloscope en parallèle avec la charge de sortie et ajuster le codeur suivant les directives du constructeur. Prélever l'impulsion de synchronisation du balayage horizontal étalonné de l'oscilloscope sur le signal qui déclenche le codeur.
- c) Régler le codeur pour qu'il émette une impulsion de tonalité unique et mesurer l'intervalle entre le premier et le dernier instant pendant lesquels l'amplitude de l'enveloppe de l'impulsion dépasse 50 % de sa valeur en régime établi.
- d) Cette mesure peut être reprise avec toute autre impulsion de tonalité.
- e) Pour les systèmes à tonalités séquentielles, cette méthode peut servir à déterminer :
 - la durée de chacune des impulsions de tonalité;
 - le temps de l'espacement entre impulsions, c'est-à-dire l'intervalle de temps pendant lequel l'amplitude des impulsions est inférieure à 10 % de l'amplitude maximale;
 - la durée totale d'un signal codé unique.

4. Temps de descente de l'impulsion de tonalité

4.1 Définition

Intervalle entre les instants pendant lesquels l'amplitude de l'enveloppe de l'impulsion décroît de 90 % à 10 % de sa valeur en régime établi.

4.2 Méthode de mesure

- a) Fermer la sortie du codeur sur la charge spécifiée par le constructeur.
- b) Connecter le circuit de déviation verticale d'un oscilloscope en parallèle avec la charge de sortie et ajuster le codeur suivant les directives du constructeur. Prélever l'impulsion de synchronisation du balayage horizontal étalonné de l'oscilloscope sur le signal qui déclenche le codeur.
- c) Régler le codeur pour qu'il émette un signal d'essai codé unique et mesurer l'intervalle entre les instants auxquels l'enveloppe de l'impulsion décroît de 90 % à 10 % de sa valeur en régime établi.

5. Fréquence de la (des) tonalité(s)

5.1 Définition

Fréquence(s) fondamentale(s) du signal émis pendant la durée d'une des impulsions de tonalité.

3. Tone pulse duration

3.1 Definition

The duration of a tone pulse is the interval between the first and last instants during which the amplitude of the pulse envelope exceeds 50 % of its steady-state value.

3.2 Method of measurement

- a) Terminate the encoder output with the load impedance specified by the manufacturer.
- b) Connect the vertical display of an oscilloscope in parallel with the output load and adjust the encoder in accordance with the manufacturer's instructions. Derive the synchronizing pulse for the calibrated horizontal sweep of the oscilloscope from the signal that starts the encoder sequence.
- c) Arrange for the encoder to send a single tone pulse and measure the interval between the first and last instants during which the amplitude of the pulse envelope exceeds 50 % of its steady-state value.
- d) This measurement may be repeated for any other tone pulses.
- e) For sequential tone systems, this method can be used to determine:
 - the duration of individual tone pulses;
 - the pulse-spacing time, e.g. the interval during which the amplitude of the pulses is less than 10 % of the maximum amplitude;
 - the total duration of a single coded signal.

4. Tone pulse decay time

4.1 Definition

The tone pulse decay time is the interval between the first and last instants during which the amplitude of the pulse envelope decreases from 90 % to 10 % of its steady-state value.

4.2 Method of measurement

- a) Terminate the encoder output with the load specified by the manufacturer.
- b) Connect the vertical display of an oscilloscope in parallel with the output load and adjust the encoder in accordance with the manufacturer's instructions. Derive the synchronizing pulse for the calibrated horizontal sweep of the oscilloscope from the signal that starts the encoder sequence.
- c) Arrange for the encoder to send a single standard coded test signal and measure the time interval during which the pulse envelope decreases from 90 % to 10 % of its steady-state value.

5. Frequency of tone(s)

5.1 Definition

The frequency of the tone(s) is the fundamental frequency (or frequencies) of the tone(s) within the duration of one tone pulse.

5.2 Méthode de mesure

- a) Fermer la sortie du codeur sur la charge spécifiée par le constructeur.
- b) Connecter un périodemètre en parallèle sur la charge de sortie.
- c) Régler le codeur pour qu'il émette une tonalité unique.
- d) Déclencher le périodemètre lorsque l'enveloppe de l'impulsion a atteint sa valeur en régime établi.
- e) Mesurer le temps correspondant à un minimum de 10 cycles de la fréquence de tonalité et calculer la fréquence d'après la durée ainsi mesurée.

Note. — Si la durée de la tonalité est sensiblement plus longue que la durée de comptage du dispositif de mesure, la fréquence d'une impulsion à tonalité unique peut également être mesurée à l'aide d'un compteur de fréquence.

- f) Pour les systèmes à tonalités séquentielles, faire en sorte que le codeur émette individuellement les impulsions de tonalité.
- g) Pour les systèmes à tonalités simultanées, il y a lieu d'utiliser des filtres passe-bande centrés sur la fréquence nominale de la tonalité à mesurer pour supprimer toutes les autres tonalités.

6. Valeur efficace de la (des) tonalité(s)

6.1 Définition

Tension efficace du signal constituant chaque impulsion de tonalité mesurée lorsque la sortie est correctement chargée.

6.2 Méthode de mesure

- a) Fermer la sortie du codeur sur la charge spécifiée par le constructeur.
- b) Connecter le circuit de déviation verticale d'un oscilloscope en parallèle avec la charge précitée et régler le codeur suivant les instructions données par le constructeur.
- c) Régler le codeur pour qu'il émette un signal codé unique. Mesurer l'amplitude de crête à crête d'une impulsion de tonalité quelconque ou de toutes les impulsions de tonalité.
- d) Etant donné que l'amplitude des tonalités peut dépendre de la fréquence de tonalité, les mesures doivent être répétées jusqu'à ce que toutes les tonalités possibles aient été mesurées.
- e) Pour les systèmes à tonalités simultanées, il y a lieu d'utiliser des filtres passe-bande centrés sur les fréquences nominales du signal codé afin d'éliminer toutes les tonalités à l'exception de celle que l'on cherche à mesurer.
- f) Les valeurs de crête doivent être converties en valeurs efficaces en admettant que les tonalités sont sinusoïdales.

Note. — Si le constructeur a prévu un moyen de régler l'amplitude, les amplitudes maximales et minimales obtenues doivent être notées.

6.3 Présentation des résultats

Si un grand nombre de tonalités est en jeu, les résultats doivent être présentés sous forme graphique.

7. Temps global d'activation du codeur

7.1 Définition

Temps minimum, compté à partir de l'instant où commence la séquence de déclenchement du codeur nécessaire à l'écoulement complet du signal codé aux bornes de sortie du codeur.

5.2 Method of measurement

- a) Terminate the output of the encoder with the load specified by the manufacturer.
- b) Connect a period-measuring device in parallel with the output load.
- c) Arrange for the encoder to send a single tone pulse.
- d) Start the period-measuring device after the pulse envelope has reached its steady-state value.
- e) Measure the period of at least 10 cycles of the tone frequency and compute the frequency from the period thus measured.

Note. — Alternatively, the frequency of a single-tone pulse may be measured with a frequency-counting test instrument if the tone pulse duration is significantly longer than the counting period of the measuring instrument.

- f) For sequential tone systems, arrange for the encoder to send each tone pulse individually.
- g) For simultaneous tone systems, band-pass filters, at the nominal frequency of the tone required to be measured, should be used to reject all other tones.

6. R.M.S. voltage of tone(s)

6.1 Definition

The r.m.s. voltage of the tone output of the decoder is the r.m.s. voltage of the tone pulse measured when the output is correctly terminated.

6.2 Method of measurement

- a) Terminate the encoder output with the load specified by the manufacturer.
- b) Connect the vertical input of an oscilloscope in parallel with the output load and adjust the encoder according to the manufacturer's operating instructions.
- c) Arrange for the encoder to send a single coded signal. Measure the peak-to-peak amplitude of any or all of the tone pulses.
- d) Because the amplitude of the tones may depend on the tone frequency, measurements should be repeated until all possible tones have been measured.
- e) For simultaneous tone systems, band-pass filters at the nominal frequencies of the coded signal should be used to reject all tones except the one to be measured.
- f) The peak-to-peak values should be converted to r.m.s. values, assuming that the tones are sinusoidal.

Note. — If the manufacturer provides a facility for adjustment to the amplitude, both the maximum and minimum amplitudes obtained should be recorded.

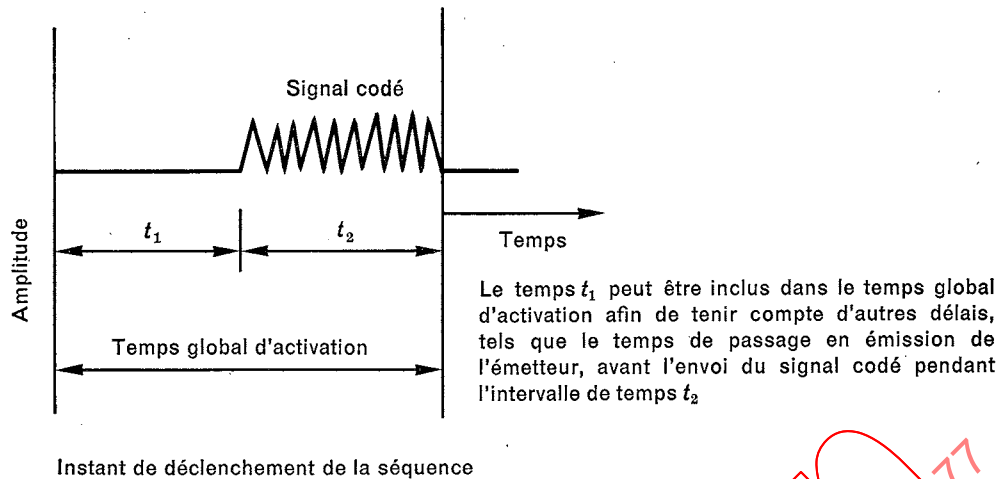
6.3 Presentation of results

If a large number of tones are involved, the results should be recorded in graphical form.

7. Encoder overall operate time

7.1 Definition

The encoder overall operate time is the elapsed time from the start of the encoder enabling sequence until the complete coded signal has been observed at the output terminals.

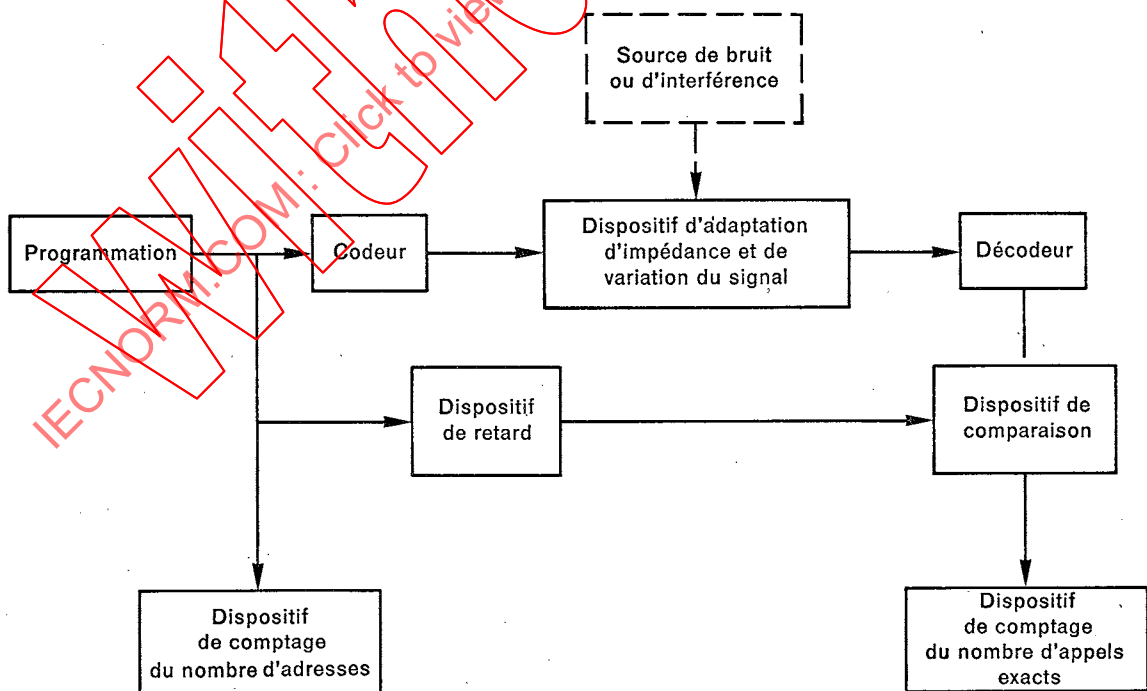


026/77

FIGURE 1

7.2 Méthode de mesure

- Fermer la sortie du codeur sur l'impédance de charge spécifiée par le constructeur.
- Connecter le circuit de déviation verticale d'un oscilloscope en parallèle avec la charge précitée et ajuster le codeur suivant les directives du constructeur. Prélever l'impulsion de synchronisation du balayage horizontal étalonné de l'oscilloscope sur le signal qui déclenche le codeur.
- Régler le codeur pour qu'il émette un signal unique codé d'essai normal et mesurer le temps qui sépare l'instant du déclenchement du balayage et l'instant auquel l'amplitude de l'enveloppe de l'impulsion finale a décru à 50 % de sa valeur en régime établi. Cette durée est le temps global d'activation.
- Reprendre la mesure pour tous les signaux codés ayant différentes fréquences de tonalités *initiales*.



027/77

FIG. 2. — Exemple de montage de mesure.

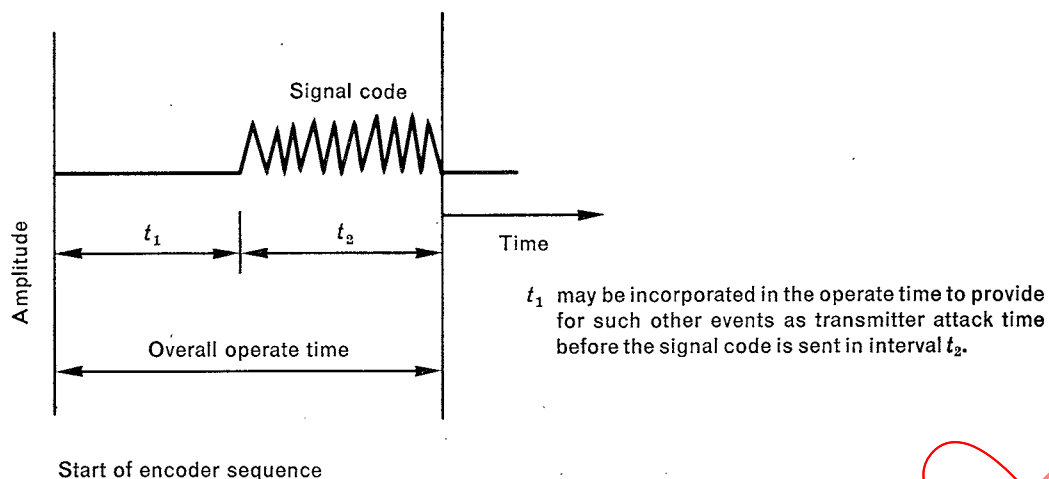


FIGURE 1

7.2 Method of measurement

- Terminate the encoder output with the load specified by the manufacturer.
- Connect the vertical display of an oscilloscope in parallel with the output load and adjust the encoder according to the manufacturer's instructions. Derive the synchronizing pulse for the calibrated horizontal scan of the oscilloscope from the signal that starts the encoder sequence.
- Arrange for the encoder to send a single standard coded test signal and measure the overall operate time from the start of the scan until the amplitude of the envelope of the final pulse has fallen to 50% of its steady-state value.
- The measurement should be repeated for all coded signals having different *initial* tone frequencies.

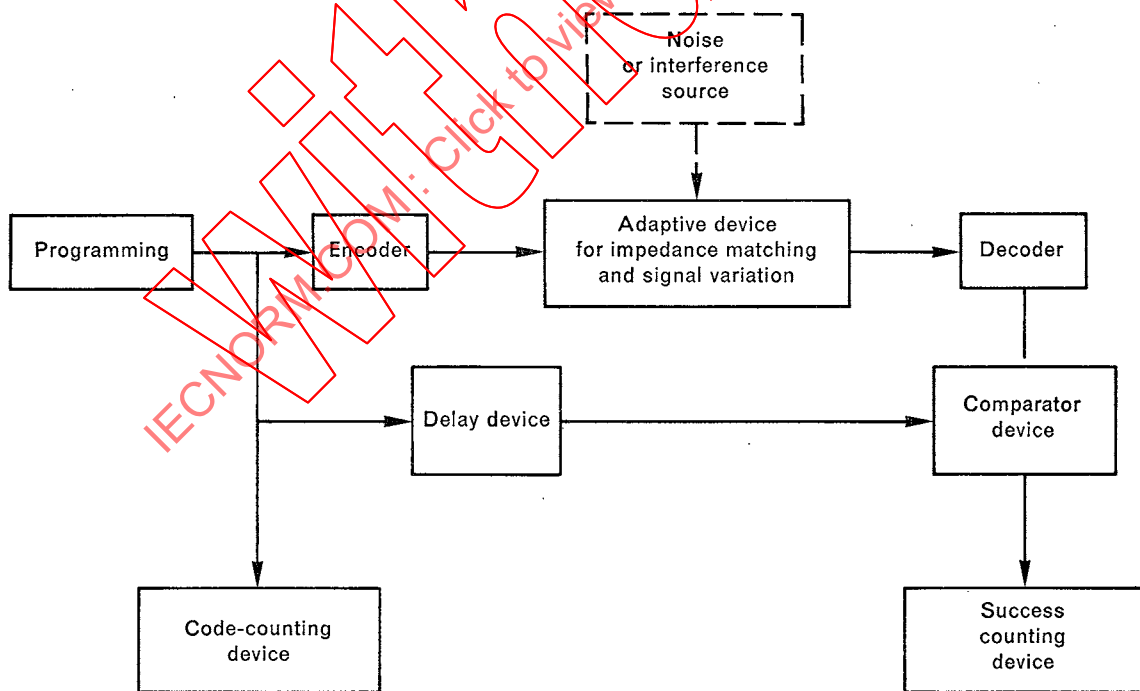


FIG. 2. — Typical measuring arrangement.

7.3 Présentation des résultats

Si le temps global d'activation dépend de la fréquence de la tonalité initiale, les résultats devraient être représentés par un graphique indiquant le temps d'instauration en fonction de la fréquence.

SECTION TROIS — MESURES DANS LA BANDE DES FRÉQUENCES ACOUSTIQUES: CARACTÉRISTIQUES DU DÉCODEUR

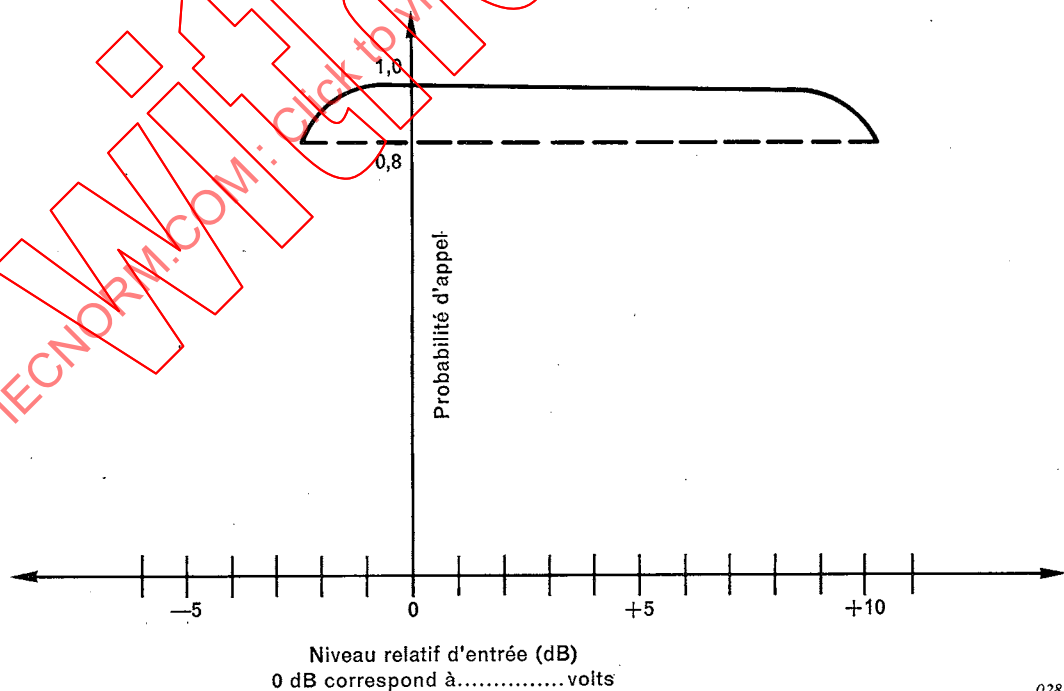
8. Gamme de niveaux de fonctionnement du décodeur

8.1 Définition

Gamme de niveaux d'entrée pour lesquels la probabilité de réponse correcte du décodeur excède une valeur spécifiée. Chaque niveau d'entrée de cette gamme doit être exprimé en décibels par rapport au niveau nominal d'entrée spécifié par le constructeur.

8.2 Méthode de mesure

- Connecter le matériel suivant les indications de la figure 2, page 12.
- Appliquer le signal codé normal d'essai à l'entrée du décodeur au niveau nominal d'entrée par l'intermédiaire du réseau d'adaptation spécifié par le constructeur.
- Faire varier le niveau d'entrée par échelons de 1 dB de part et d'autre du niveau nominal spécifié en notant, pour chaque niveau d'entrée, le nombre d'appels exacts. Continuer à faire varier le niveau d'entrée par échelons de 1 dB jusqu'à ce que la probabilité d'appel tombe au-dessous de 80 %.



028/77

FIGURE 3

7.3 Presentation of results

If the encoder overall operate is dependent on the initial tone frequency, the results should be recorded in a graph showing operate time versus frequency.

SECTION THREE — AUDIO-FREQUENCY BAND MEASUREMENTS: DECODER CHARACTERISTICS

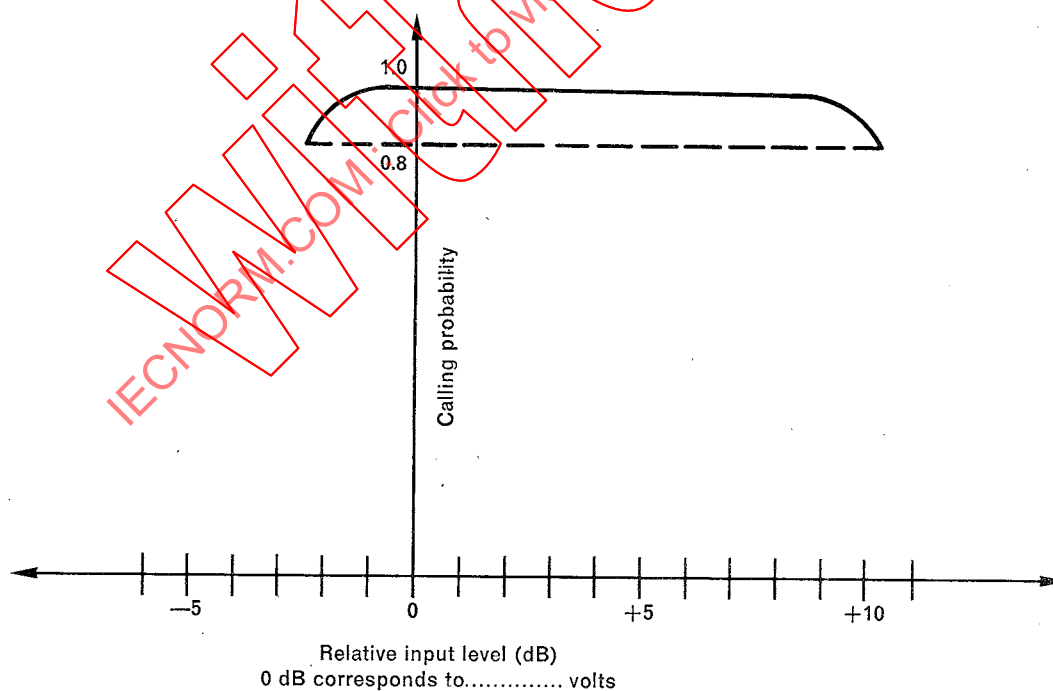
8. Decoder operation level range

8.1 Definition

The decoder operating level range is the range of input levels over which the calling probability exceeds a specified value. Each input level of this range shall be expressed by its ratio, in decibels to the nominal input level, specified by the manufacturer.

8.2 Method of measurement

- Connect the equipment as shown in Figure 2, page 13.
- Apply the standard coded test signal to the input of the decoder at the nominal input level through a matching network as specified by the manufacturer.
- Vary the input level in steps of 1 dB both below and above the specified nominal level and record the number of successful calls at each input level. Continue to vary the input level in steps of 1 dB until the calling probability is less than 80%.



028/77

FIGURE 3

8.3 Présentation des résultats

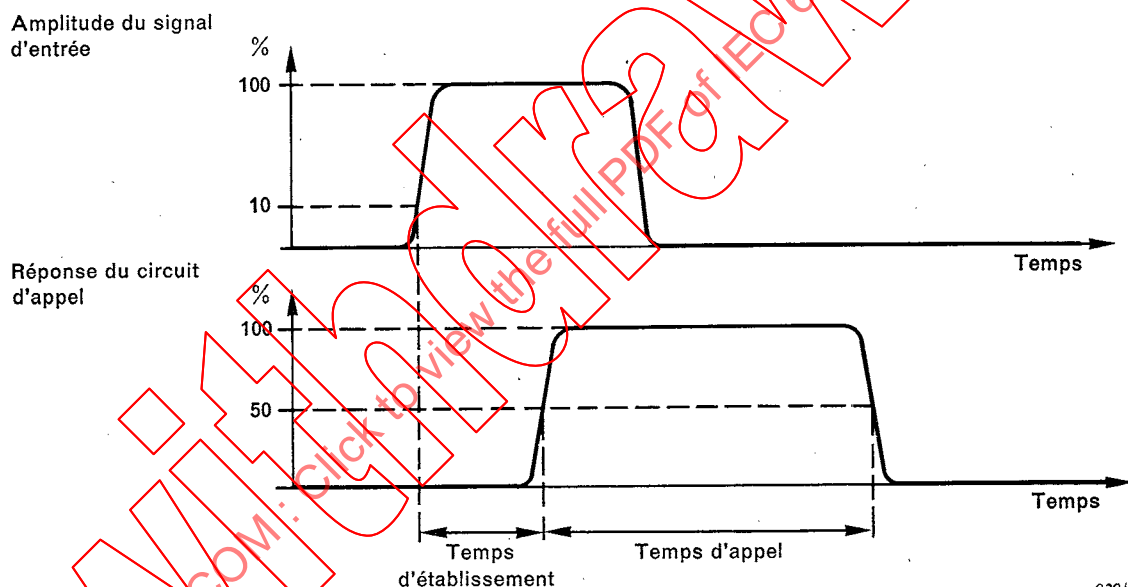
Porter graphiquement le niveau relatif d'entrée du décodeur en fonction de la probabilité d'appel, comme le montre la figure 3, page 14. Noter le niveau d'entrée correspondant à 0 dB. Indiquer le nombre d'essais effectués.

9. Temps d'établissement du décodeur

9.1 Définition

Temps d'établissement du décodeur: Durée écoulée entre l'instant où, aux bornes d'entrée du décodeur, le niveau du signal codé dépasse 10 % de sa valeur maximale en régime établi, et l'instant où le décodeur fournit une réponse exacte. Si la réponse est un signal à fréquence acoustique, la réponse exacte est l'instant où la tension de sortie atteint 50 % de sa valeur maximale en régime établi (voir la figure 4).

Pour les décodeurs à tonalités multiples, le constructeur doit spécifier les caractéristiques du signal codé.



029/77

FIGURE 4

9.2 Méthode de mesure

- Par l'intermédiaire du réseau d'adaptation spécifié par le constructeur, appliquer un signal d'essai codé normal à l'entrée du décodeur, au niveau d'entrée.
- Faire apparaître la tension d'entrée du décodeur sur l'une des traces d'un oscilloscope à double faisceau et relier l'entrée de l'autre trace aux circuits indicateurs d'appel.
- Mesurer le temps écoulé entre l'instant où le signal d'entrée dépasse 10 % de son niveau maximal et l'instant où la tension dans le circuit d'appel atteint 50 % de sa valeur de sortie en régime établi.

Note. — Si le circuit d'appel se limite à un dispositif d'ouverture du silencieux d'un récepteur associé, il peut être nécessaire d'injecter une tonalité à fréquence acoustique dans le circuit auxiliaire du décodeur pour mesurer la réponse à fréquence acoustique.

8.3 Presentation of results

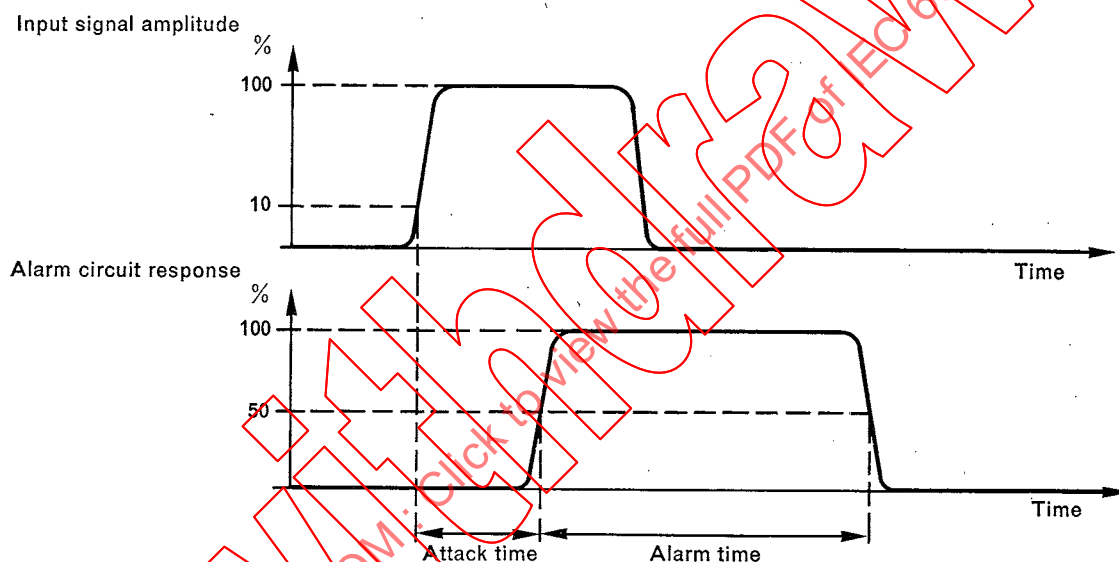
Plot decoder relative input level versus calling probability as shown in Figure 3, page 15. Record the input level corresponding to 0 dB. Record the number of trials.

9. Decoder attack time

9.1 Definition

The decoder attack time is the elapsed time from the instant that its intended coded signal at the decoder input terminals exceeds 10% of the maximum steady-state value until the decoder successfully responds. If the response is an audio output, successful response is 50% of the maximum steady-state output voltage (see Figure 4).

For multi-tone decoders, the manufacturer shall specify the characteristics of the coded signal.



029/77

FIGURE 4

9.2 Method of measurement

- Apply a standard coded test signal to the input of the decoder at the nominal input level through a matching network as specified by the manufacturer.
- Display the input voltage to the decoder on one beam of a double-beam oscilloscope and connect the other beam across the alarm indicating circuits.
- Measure the elapsed time from when the input signal exceeds 10% of its maximum level to the time when the alarm circuit has reached 50% of its steady-state output voltage.

Note. — When the alarm circuit is only a means of de-muting an associated receiver, it may be necessary to feed an audio-frequency tone into the auxiliary circuit of the decoder to measure an audio response.

10. Temps de resensibilisation du décodeur

10.1 Définition

Durée minimale nécessaire entre deux séquences successives d'appels codés pour obtenir une réponse exacte du décodeur à la seconde séquence du codeur.

Cette caractéristique ne peut être observée que lorsque le décodeur se resensibilise automatiquement.

10.2 Méthode de mesure

- Connecter un codeur ou un simulateur de codage au décodeur avec un dispositif d'enregistrement du nombre d'appels exacts (voir la figure 2, page 12).
- Agencer le dispositif d'essai afin de pouvoir modifier, de façon progressive, l'intervalle entre deux signaux codés successifs de zéro à au moins deux fois le temps de resensibilisation donné par le constructeur.
- Vérifier que le taux d'appels exact est satisfaisant lorsque l'intervalle de temps est maximal. Réduire l'intervalle jusqu'à observer un nombre appréciable de défaillances d'appel, par exemple jusqu'à 20 %.

La durée de cet intervalle est le temps de resensibilisation du décodeur.

11. Temps nécessaire de protection du décodeur

11.1 Définition

Durée maximale pendant laquelle un décodeur, qui n'a reçu qu'une fraction du signal codé, peut répondre à d'autres signaux codés qui contiennent la fraction complémentaire du signal codé normal d'essai (voir la figure 5).

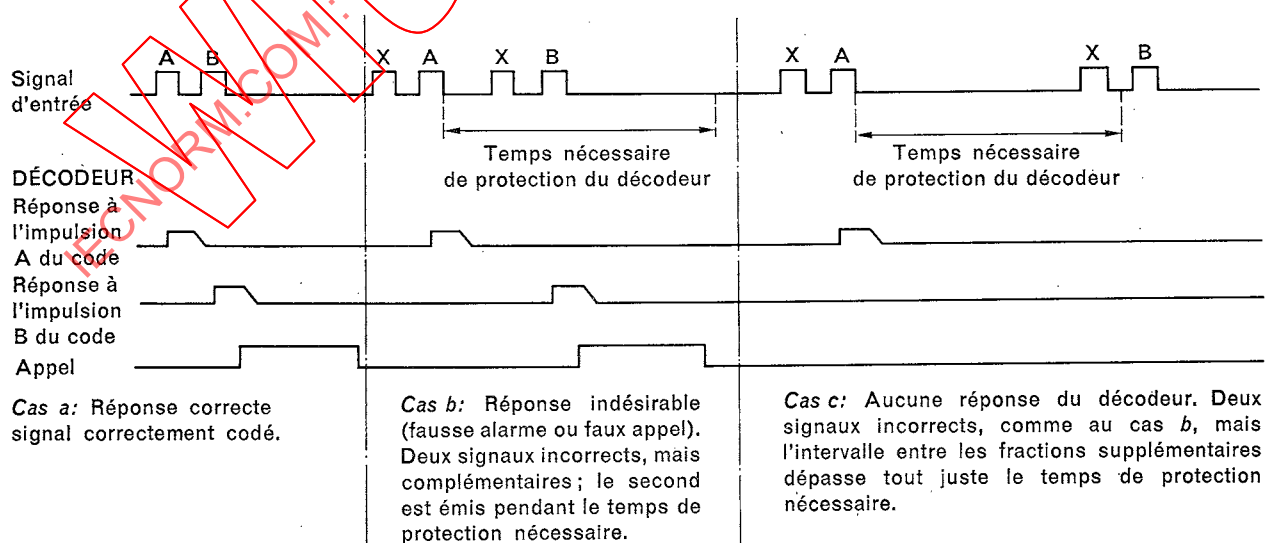


FIGURE 5

10. Decoder recovery time

10.1 Definition

The decoder recovery time is the minimum time that is needed between two successive encoded calling sequences to achieve a successful decoder response on the second encoder sequence.

This characteristic can be observed only when the decoder automatically resets.

10.2 Method of measurement

- Connect an encoder or code simulator to the decoder, with means of recording the number of successful calls (see Figure 2, page 13).
- Arrange that the interval between two successive coded signals can be progressively varied from zero to a time at least twice the recovery time stated by the manufacturer.
- With the time interval at maximum, ensure that a satisfactory success rate is obtained. Reduce the time interval until a significant number of failures is observed, e.g. up to 20%.

This time interval is the decoder recovery time.

11. Decoder required protection time

11.1 Definition

The decoder required protection time is the maximum time during which a partially operated decoder may respond to other coded signals containing the complementary part of the standard coded test signal (see Figure 5).

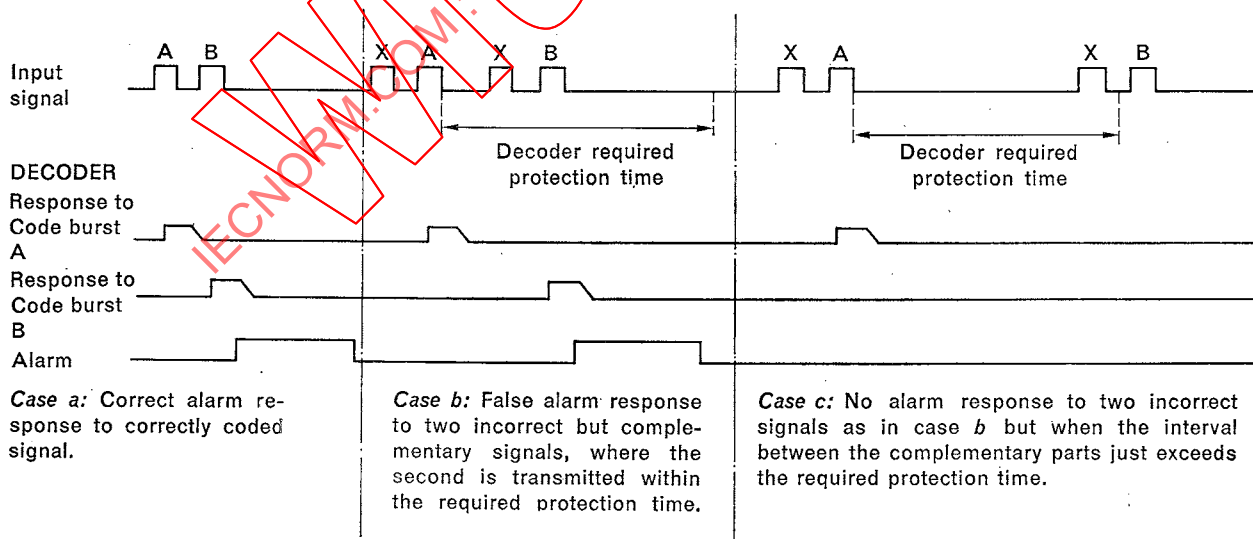


FIGURE 5

11.2 Méthode de mesure

- a) Connecter un codeur ou un simulateur de code au décodeur avec un dispositif d'enregistrement du nombre d'appels exacts (voir la figure 2, page 12).
- b) Agencer le dispositif d'essai afin que le codeur envoie tout d'abord la première partie d'un codage donné et qu'il envoie ensuite la partie restante du codage après un intervalle de temps réglable jusqu'à atteindre le temps de resensibilisation.
- c) L'intervalle de temps étant réglé à sa valeur minimale, vérifier qu'un taux satisfaisant d'appels exacts est obtenu. Augmenter cet intervalle jusqu'à obtenir un nombre appréciable de défaillances d'appels, c'est-à-dire un taux jusqu'à 20 %. Cet intervalle de temps est le temps de protection du décodeur.

Note. — Le décodeur doit être protégé contre les signaux complémentaires jusqu'au moment où ces signaux n'entraînent plus un pourcentage appréciable de réponses positives.

- d) Dans les systèmes séquentiels de tonalités particulières comportant plus de deux tonalités, il peut être nécessaire de répéter cette mesure en insérant l'intervalle de temps réglable en différents endroits de la séquence codée.

12. Temps d'appel du décodeur

12.1 Définition

Durée d'une réponse d'appel correcte du décodeur, c'est-à-dire temps qui sépare le moment où sa tension de sortie atteint 50 % de sa valeur maximale en régime établi et le moment où la tension de sortie décroît jusqu'à cette valeur de 50 % (voir la figure 4, page 16).

Cette caractéristique ne peut être observée que pour les circuits comportant une cessation automatique de l'appel.

12.2 Méthode de mesure

- a) Faire apparaître le signal d'alarme sur un oscilloscope comportant une base de temps étalonnée.

Note. — Si le signal d'appel présente une forme difficile à représenter sur l'oscilloscope il peut être nécessaire de lui associer un signal auxiliaire afin de rendre possible la mesure. Ce signal peut, par exemple, être une tonalité à fréquence acoustique, une tension en courant continu, etc.

- b) Par l'intermédiaire du réseau d'adaptation spécifié par le constructeur, appliquer un signal codé normal d'essai à l'entrée du décodeur, au niveau nominal d'entrée.
- c) Mesurer la durée du signal d'appel, c'est-à-dire le temps compris entre le moment où le signal d'appel dépasse pour la première fois 50 % de son amplitude maximale en régime établi et le moment où il revient à la même valeur (voir la figure 4).
- d) Si le temps d'appel dépend du signal codé, la mesure doit être répétée pour les valeurs limites de l'élément du signal codé pouvant influencer sur ce temps.

13. Fausse alarme (faux appel) due au brouillage

13.1 Définition

Réponse apparemment correcte du décodeur, produite par un signal (tel que bruit, signal de parole ou tout autre signal brouilleur) autre que le signal codé pour lequel le décodeur est conçu.

11.2 Method of measurement

- a) Connect an encoder or code simulator to the decoder, with means of recording the number of successful calls (see Figure 2, page 13).
- b) Arrange that the encoder initially sends the first part of a particular code and after an interval, adjustable up to the recovery time, sends the remaining part of the code.
- c) With the time interval set to a minimum, ensure that a satisfactory success rate is obtained. Increase the time interval until a significant number of failures is observed, i.e. up to 20%. This time interval is the decoder protection time.

Note. — The decoder must be protected from complementary signals until they no longer result in a significant percentage of positive responses.

- d) In individual tone sequential systems having more than two tones, it may be necessary to repeat this measurement with the time interval inserted in different positions of the code sequence.

12. Decoder alarm time

12.1 Definition

The decoder alarm time is the elapsed time between a successful decoder alarm response, i.e. the output voltage exceeding 50% of its maximum steady-state value, and at cessation of alarm, the decrease of the output voltage to this 50% value (see Figure 4, page 17).

This characteristic can be observed only when the alarm is fitted with automatic cancellation.

12.2 Method of measurement

- a) Arrange to display the alarm signal on an oscilloscope which has a calibrated time base.

Note. — Should the alarm signal be of a form which cannot be readily displayed, then it may be necessary to arrange for an auxiliary signal to be provided to enable the measurement to be made, e.g. an audio frequency tone, a d.c. voltage, etc.

- b) Apply a standard coded test signal through a matching network, as specified by the manufacturer, to the input of the decoder, at the nominal input level.
- c) Measure the duration of the alarm signal, i.e. from when the alarm signal first exceeds 50% of the maximum steady-state amplitude to when it reduces to the 50% value (see Figure 4).
- d) If the alarm time is dependent upon the coded signal, the measurement should be repeated for the limiting values of the controlling element of the coded signal.

13. Decoder noise falsing

13.1 Definition

A decoder noise false is an apparently successful decoder response from a signal (such as noise, voice, or any other interfering signal) other than the coded signal for which the decoder is designed to respond.

13.2 Méthode de mesure

Diverses méthodes de détermination de l'insensibilité du décodeur à diverses formes de brouillage sont actuellement en usage. Elles comprennent la détermination des perturbations provoquées par la simulation de la parole, les bruits blancs, la voix et la musique.

La méthode de mesure est à l'étude.

14. Evaluation des caractéristiques du matériel dans des conditions autres que les conditions normales d'essai

Les écarts de caractéristiques du codeur ou du décodeur par rapport aux caractéristiques obtenues dans les conditions normalisées d'essai sont évalués en reprenant les mesures sous des conditions climatiques extrêmes.

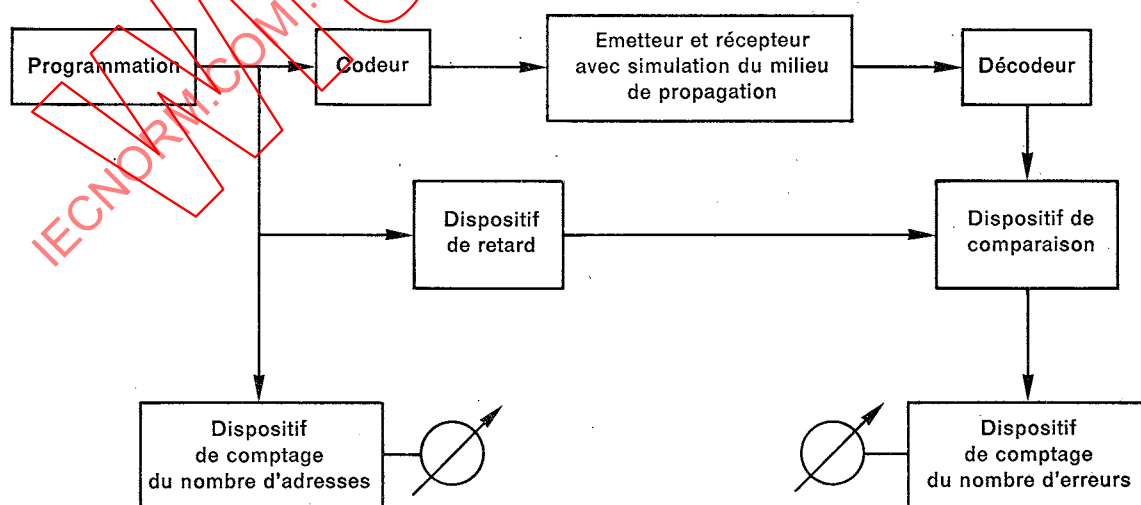
Les caractéristiques de fonctionnement et les conditions climatiques adoptées au cours de ces mesures doivent être celles qui sont explicitement précisées à cet effet dans les spécifications afférentes au matériel. Les résultats ainsi obtenus peuvent être comparés à ceux obtenus dans les conditions normales d'essai.

Quelques caractéristiques peuvent subir un maximum de dégradation pour des conditions climatiques intermédiaires mais pas nécessairement pour des conditions extrêmes.

SECTION QUATRE — MESURES GLOBALES EN SIMULATION DE SYSTÈME

15. Généralités

Dans la présente section sont présentées des mesures sur des systèmes pour lesquelles le milieu de propagation à fréquence radioélectrique doit être simulé. Il est impératif que le dispositif de mesure soit tel que les résultats d'essai ne soient pas affectés par des couplages intempestifs entre l'émetteur et le récepteur.



031/77

FIG. 6. — Exemple de montage de mesure.

13.2 Method of measurement

Various methods of determining the immunity to noise falsing are in use at the present time. They include simulated voice interference, white-noise interference, voice interference, and music interference.

The method of measurement is under consideration.

14. Equipment performance under conditions deviating from standard test conditions

The performance of the decoder or encoder under conditions deviating from standard test conditions is evaluated by repeating the measurements at extreme environmental conditions.

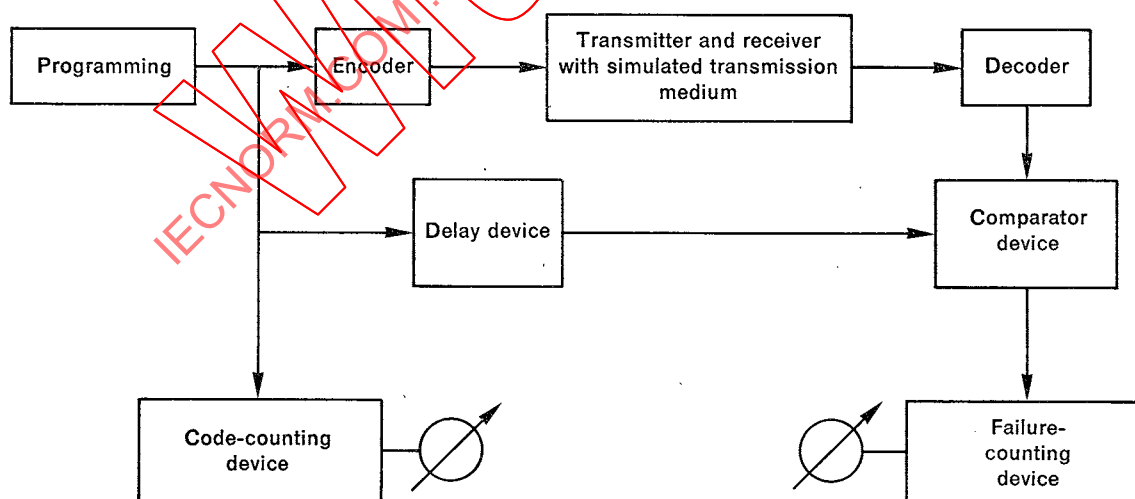
The performance characteristics and the environmental conditions at which the measurements are made shall be those explicitly specified for this purpose in the equipment specification. The results obtained can be compared with those obtained under standard conditions.

Some performance characteristics may reach a maximum degradation at some intermediate environmental condition and not necessarily at the extreme.

SECTION FOUR — OVERALL MEASUREMENTS IN SIMULATED SYSTEMS

15. General

In this section, system measurements are described in which the radio-frequency transmission medium must be simulated. It is imperative that the measuring arrangement ensure that the test results not be affected by undesired coupling between the transmitter and receiver.



031/77

FIG. 6. — Typical measuring arrangement.