

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 489-6

Première édition — First edition

1974

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

Sixième partie: Méthodes de mesure pour matériel de signalisation

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

Part 6: Methods of measurement for signalling equipment



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, 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**
Publié trimestriellement
- **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**
Published quarterly
- **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

(affiliée à l'Organisation Internationale de Normalisation — ISO)

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 489-6

Première édition — First edition

1974

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

Sixième partie: Méthodes de mesure pour matériel de signalisation

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

Part 6: Methods of measurement for signalling equipment



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, rue de Varembe
Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4

CHAPITRE I: MÉTHODES DE MESURE POUR MATÉRIEL D'APPEL SÉLECTIF

SECTION UN — DÉFINITIONS SUPPLÉMENTAIRES ET CONDITIONS DE MESURE

Articles

1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Termes et définitions	6
4. Conditions normales de mesure	14
5. Evaluation des caractéristiques techniques de l'équipement dans des conditions extrêmes	14

SECTION DEUX — MESURES DANS LA BANDE DES FRÉQUENCES ACOUSTIQUES

A l'étude

SECTION TROIS — MESURES À FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES

A l'étude

SECTION QUATRE — SIMULATION GLOBALE DES SYSTÈMES

A l'étude

CHAPITRE II: MÉTHODES DE MESURE POUR AUTRES MATÉRIELS DE SIGNALISATION

A l'étude

SECTION UN — DÉFINITIONS SUPPLÉMENTAIRES ET CONDITIONS DE MESURE

A l'étude

ANNEXE A	18
FIGURES	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

CHAPTER I: METHODS OF MEASUREMENT FOR SELECTIVE-CALLING EQUIPMENT

SECTION ONE — SUPPLEMENTARY DEFINITIONS AND CONDITIONS OF MEASUREMENT

Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Terms and definitions	7
4. Standard conditions of measurement	15
5. Evaluation of performance of the equipment under extreme conditions	15

SECTION TWO — AUDIO-FREQUENCY BAND MEASUREMENTS

Under consideration

SECTION THREE — R.F. MEASUREMENTS

Under consideration

SECTION FOUR — OVERALL SIMULATED SYSTEMS

Under consideration

CHAPTER II: METHODS OF MEASUREMENT FOR OTHER SIGNALLING EQUIPMENT

Under consideration

SECTION ONE — SUPPLEMENTARY DEFINITIONS AND CONDITIONS OF MEASUREMENT

Under consideration

APPENDIX A	19
FIGURES	23

IEC NORM.COM: Click to view full PDF of IEC 60489-6:1974

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Sixième partie: Méthodes de mesure pour matériel de signalisation

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 recommandation a été établie par le Sous-Comité 12F: Matériels utilisés dans les services mobiles, du Comité d'Etudes N° 12 de la CEI: Radiocommunications.

Le premier projet fut discuté lors de la réunion tenue à Budapest en septembre 1972. Un projet révisé fut diffusé aux Comités nationaux suivant la Procédure accélérée en novembre 1972. Le projet, document 12F(Bureau Central)4, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en mars 1973.

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

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

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

Part 6: Methods of measurement for signalling equipment

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 recommendation has been prepared by Sub-Committee 12F, Equipment Used in the Mobile Services, of IEC Technical Committee No. 12, Radiocommunications.

The first draft was discussed at the meeting held in Budapest in September 1972. A revised draft was circulated to the National Committees under the Accelerated Procedure in November 1972. The draft document 12F(Central Office)4, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in March 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

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

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

Sixième partie: Méthodes de mesure pour matériel de signalisation

CHAPITRE I: MÉTHODES DE MESURE POUR MATÉRIEL D'APPEL SÉLECTIF

SECTION UN — DÉFINITIONS SUPPLÉMENTAIRES ET CONDITIONS DE MESURE

1. Domaine d'application

Les conditions normalisées de mesure, y compris celles qui sont spécifiées dans la première partie (à l'étude), et les méthodes de mesure des caractéristiques données dans cette sixième partie de la recommandation concernent les matériels d'appel sélectif utilisés, conjointement avec la transmission des messages, dans les services mobiles.

La présente recommandation contient des détails de méthodes sélectionnées pour effectuer des mesures recommandées pour évaluer les propriétés essentielles de matériel d'appel sélectif. Les méthodes de mesure qui sont décrites s'appliquent principalement aux caractéristiques qui pourraient faire l'objet d'interprétations équivoques en raison de l'utilisation de méthodes et de conditions de mesure différentes. Elles ne sont ni impératives ni limitatives.

Si besoin est, des mesures complémentaires peuvent être effectuées, mais elles doivent, si possible, être faites en accord avec les normes établies par d'autres Comités d'Etudes ou Sous-Comités de la CEI, ou par d'autres organisations internationales reconnues.

Il n'est pas mentionné de valeurs limites admissibles des différentes grandeurs correspondant à un fonctionnement acceptable. Ces valeurs doivent être données par le cahier des charges concernant le matériel considéré.

Les méthodes de mesure données dans cette recommandation concernent les essais de type et peuvent aussi être utilisées pour les essais d'acceptation.

2. Objet

La présente recommandation a pour objet de normaliser les conditions et méthodes de mesure pour évaluer les caractéristiques techniques de matériels d'appel sélectif utilisés dans les services mobiles afin de rendre possible la comparaison de résultats obtenus par des observateurs (contrôleurs) différents.

3. Termes et définitions

Les méthodes de mesure décrites dans cette partie de la recommandation sont précédées d'une définition de la caractéristique à mesurer.

En ce qui concerne les termes généraux utilisés dans cette recommandation, il y a lieu de se reporter aux Publications 50(60) et 50(50) du Vocabulaire Electrotechnique International (V.E.I.). A moins que la définition ne soit suivie d'une référence au V.E.I., elle n'est valable que dans le cadre de cette recommandation. D'autres définitions se trouvent aussi dans la première partie (à l'étude).

3.1 Système d'appel sélectif

Procédé par lequel une station peut appeler exclusivement la station voulue d'un réseau radioélectrique, ou un groupe de telles stations, au moyen d'un signal codé (V.E.I. 60-00-085).

3.2 Signal

Grandeur, fonction du temps, caractérisant un phénomène physique et représentant des informations (V.E.I. 60-04-035).

METHODS OF MEASUREMENT FOR RADIO EQUIPMENT USED IN THE MOBILE SERVICES

Part 6: Methods of measurement for signalling equipment

CHAPTER I: METHODS OF MEASUREMENT FOR SELECTIVE-CALLING EQUIPMENT

SECTION ONE — SUPPLEMENTARY DEFINITIONS AND CONDITIONS OF MEASUREMENT

1. Scope

The standard conditions of measurement, including those specified in Part 1 (under consideration), and the methods of measuring the characteristics given in this Part 6 of the recommendation apply to selective-calling equipment including those used in conjunction with message transmissions in the mobile services.

This recommendation contains details of selected methods of making measurements that are recommended for assessing the essential properties of selective-calling equipment. The methods of measurement described are applicable mainly to those properties that may be liable to ambiguous interpretation due to the application of different methods and conditions of measurement. They are neither mandatory nor limiting.

If necessary, additional measurements may be performed, but these shall preferably be carried out in accordance with recommendations laid down by other IEC Technical Committees or Sub-Committees, or by other recognized international bodies.

Limiting values of the various quantities for acceptable performance are not specified. These values should be set forth in the detailed equipment specification.

The methods of measurement set forth in this recommendation are intended for type tests and may also be used for acceptance tests.

2. Object

The object of this recommendation is to standardize the conditions and methods of measurement to be used to ascertain the performance of selective-calling equipment used in the mobile services and to make possible the comparison of results of measurements made by different observers.

3. Terms and definitions

The methods of measurement described in this recommendation are preceded by a definition of the characteristic to be measured.

For the definitions of general terms used in this recommendation, reference should be made to Publications 50(60) and 50(50) of the International Electrotechnical Vocabulary (I.E.V.). Unless the definition is followed by an I.E.V. reference, it shall be valid only for the purpose of this recommendation. Other definitions will be found in Part 1 (under consideration).

3.1 *Selective-calling system*

A system whereby the transmission of a signal code from a station enables another predetermined station or group of stations to be called exclusively (I.E.V. 60-00-085).

3.2 *Signal*

A time-dependent phenomenon carrying information (I.E.V. 60-04-035).

3.3 *Signal codé*

Signal (ou groupe de signaux) qui peut induire une seule fonction d'appel sélectif.

3.4 *Système de codage*

Dispositif qui permet la transmission d'information unique d'un point à un autre. Les techniques actuelles comprennent le codage de phase, le codage d'impulsions, le codage de fréquences et des combinaisons de ceux-ci.

3.5 *Matériel d'appel sélectif*

Appareil composé au moins d'un codeur, d'un décodeur et des alimentations nécessaires au fonctionnement de l'appareil.

Note. — S'il n'est pas possible d'isoler les circuits associés de l'émetteur et du récepteur du codeur et du décodeur, ceux-ci seront réputés faire partie du matériel d'appel sélectif.

3.6 *Codeur*

Le dispositif qui, dans un matériel d'appel sélectif, peut délivrer le signal codé nécessaire à l'émission.

3.7 *Décodeur*

Le dispositif qui, dans un matériel d'appel sélectif, peut répondre exclusivement au signal codé pour lequel il est destiné.

3.8 *Alarme*

Dans un système d'appel sélectif, une alarme est une indication quelconque que des récepteurs ou tous les récepteurs et leurs décodeurs associés ont reçu les signaux codés qui leur sont destinés.

Note. — L'alarme peut être exprimée par une lampe témoin, un signal sonore produit dans le décodeur, un vibreur, ou seulement par l'ouverture d'un circuit de silencieux, ce qui est habituellement indiqué par une augmentation du niveau de bruit résiduel à la sortie du récepteur.

En ce qui concerne les définitions suivantes, consulter la figure 1, page 22.

3.9 *Système de codage d'impulsions*

Dispositif qui utilise un ou plusieurs groupes d'impulsions afin d'obtenir un certain nombre de signaux codés distincts. Le déterminant principal de codage est soit le comptage des impulsions, soit la variation d'une certaine caractéristique des impulsions, la durée par exemple.

3.9.1 *Impulsion*

Signal caractérisé par son temps de montée, sa durée, son temps de descente et son amplitude.

Note. — Les impulsions peuvent être de polarité constante ou non. Une impulsion peut se composer d'une tonalité.

3.9.2 *Temps de montée de l'impulsion*

Intervalle de temps entre les instants pour lesquels la valeur instantanée d'une impulsion ou de son enveloppe (s'il s'agit d'une impulsion d'onde porteuse) atteint pour la première fois des limites inférieures et supérieures données qui, sauf mention contraire, sont 10% et 90% de l'amplitude (V.E.I. 55-35-110).

3.9.3 *Durée d'une impulsion*

Intervalle de temps entre le premier et le dernier instant auxquels la valeur instantanée d'une impulsion ou de son enveloppe (s'il s'agit d'une impulsion d'onde porteuse) devient égale à une fraction déterminée de sa valeur de crête (V.E.I. 55-35-105).

3.9.4 *Temps de descente de l'impulsion*

Intervalle de temps entre les instants pour lesquels la valeur instantanée d'une impulsion ou de son enveloppe (s'il s'agit d'une impulsion d'onde porteuse) atteint à nouveau des limites supérieures ou inférieures données qui, sauf mention contraire, sont 90% et 10% de l'amplitude (V.E.I. 55-35-115).

3.9.5 *Espacement entre impulsions*

Intervalle de temps entre les instants où deux impulsions consécutives se présentent de la même manière (V.E.I. 55-35-130).

3.3 Coded signal

That signal or group of signals that enables the performance of a unique calling function.

3.4 Coding system

A system that permits the transmission of unique information from one point to another. Present techniques include phase coding, pulse coding, frequency coding and combinations of these.

3.5 Selective-calling equipment

Apparatus consisting of at least an encoder, decoder and the power supplies for the operation of the equipment.

Note. — If it is not possible to isolate the associated transmitter and receiver circuits from the encoder and decoder, they shall be considered as part of the selective-calling system.

3.6 Encoder

The apparatus in a selective-calling system that generates the coded signal for transmission.

3.7 Decoder

The apparatus in a selective-calling system which is intended to respond exclusively to a specific coded signal.

3.8 Alarm

In a selective-calling system, an alarm is any indication that any or all receivers and their associated decoders have received their intended coded signals.

Note. — The alarm may be a lamp, a “bleep” generated within the decoder, a vibrator or only the opening of a mute or squelch circuit. The latter is usually indicated by an increase in the residual noise level at the output of the receiver.

Refer to Figure 1, page 23, in connection with the following definitions.

3.9 Pulse-coding system

An arrangement that uses a group or groups of pulses to provide a number of distinct signal codes. The primary coding determinant is either the pulse count or some characteristic of the pulses, e.g. duration.

3.9.1 Pulse

A signal which is characterized by its rise time, its duration, its decay time and its amplitude.

Note. — Pulses may or may not be of uniform polarity. A pulse may be a burst of tone.

3.9.2 Pulse rise time

The interval between the instants at which the instantaneous value of a pulse or of its envelope (if a carrier frequency pulse is concerned) first reaches specified lower and upper limits — namely, 10% and 90% of the peak value unless otherwise stated (I.E.V. 55-35-110).

3.9.3 Pulse duration

The interval of time between the first and last instant at which the instantaneous value of a pulse or of its envelope (if a carrier frequency pulse is concerned) reaches a specified fraction of the peak amplitude (I.E.V. 55-35-105).

3.9.4 Pulse decay time

The interval between the instants at which the instantaneous value of a pulse or of its envelope (if a carrier frequency pulse is concerned) reaches specified upper and lower limits — namely, 90% and 10% of the peak value unless otherwise stated (I.E.V. 55-35-115).

3.9.5 Pulse spacing

The interval between the times of corresponding features of two consecutive pulses (I.E.V. 55-35-130).

3.9.6 Taux de répétition des impulsions

Nombre moyen d'impulsions par unité de temps, au cours d'un laps de temps spécifié (V.E.I. 55-35-125).

3.9.7 Facteur de durée de l'impulsion

Rapport de la durée à la base d'une impulsion faisant partie d'une suite d'impulsions identiques régulièrement espacées à la période de répétition (V.E.I. 55-35-135).

3.9.8 Train d'impulsions

Partie définie d'une suite d'impulsions (V.E.I. 55-35-140).

Note. — Un signal codé peut aussi comprendre une série de trains d'impulsions dont l'espacement est généralement différent d'un cycle d'impulsion.

3.10 Système de codage de fréquences

Disposition qui utilise une oscillation à fréquence unique (tonalité) ou une combinaison d'oscillations à fréquences distinctes (tonalités) afin d'obtenir un certain nombre de signaux codés distincts.

3.10.1 Tonalité

Signal composé d'une seule oscillation à fréquence acoustique.

3.10.2 Système à tonalité particulière continue

Système dans lequel une tonalité est transmise pendant toute la durée du message.

Note. — Une application courante de ce système se trouve dans les « Systèmes d'écoute avec silencieux commandé par une tonalité unique » (SESC).

3.10.3 Système à tonalité particulière

Système dans lequel une tonalité est transmise précédant le message.

3.10.4 Système à tonalités particulières séquentielles

Système dans lequel deux tonalités (ou plus) sont transmises successivement précédant le message.

3.10.5 Système à tonalités simultanées

Système dans lequel une série de tonalités (deux ou plus) est transmise simultanément précédant le message.

3.10.6 Système à tonalités simultanées et séquentielles

Système dans lequel une combinaison de tonalités séquentielles et de tonalités simultanées est transmise précédant le message.

3.11 Système de codage d'impulsions et de fréquences

Dispositif qui utilise des tonalités particulières sous la forme d'impulsions définies afin d'obtenir un certain nombre de signaux codés distincts. La partie caractéristique du codage est constituée par une combinaison du nombre (deux ou plus) des impulsions, de leur durée et de leur espacement, des transitions de fréquence et des fréquences des tonalités particulières.

3.11.1 Système à impulsions de tonalité particulière

Système dans lequel la fréquence de la tonalité particulière, le nombre d'espacements entre les impulsions de tonalités et la durée des espacements entre les impulsions de tonalités constituent le signal codé qui précède le message.

3.11.2 Système à impulsions séquentielles de tonalités particulières

Système dans lequel le signal codé qui précède le message est caractérisé par la fréquence des tonalités particulières transmises sous la forme d'impulsions séquentielles, la durée des impulsions et le nombre de transitions de fréquences.

Note. — Une application courante du système s'appelle le « système séquentiel à cinq tonalités ».

3.9.6 *Pulse repetition rate*

The average number of pulses in unit time during a specified period (I.E.V. 55-35-125).

3.9.7 *Pulse duty factor*

The ratio of the average pulse duration to the average pulse spacing (I.E.V. 55-35-135).

3.9.8 *Pulse train*

A discrete sequence of pulses (I.E.V. 55-35-140).

Note. — A coded signal may also include a plurality of pulse trains which are usually spaced by intervals of time that are different from the pulse spacing.

3.10 *Frequency-coding system*

A system that uses a tone or combinations of tones to provide a number of distinct coded signals.

3.10.1 *Tone*

A tone is a single audio-frequency signal.

3.10.2 *Continuous individual tone system*

A system in which a tone is transmitted for the duration of the message.

Note. — A common application of this system is known as "Continuous tone-controlled squelch (mute) systems" (CTCSS).

3.10.3 *Individual tone system*

A system in which a tone is transmitted preceding the message.

3.10.4 *Individual tone, sequential system*

A system in which two or more tones are transmitted in sequence preceding the message.

3.10.5 *Simultaneous tone system*

A system in which two or more tones are transmitted simultaneously preceding the message.

3.10.6 *Simultaneous tone, sequential system*

A system in which a combination of sequential and simultaneous tones are transmitted preceding the message.

3.11 *Combination pulse and frequency-coding system*

A system that uses individual tones in the form of defined pulses to provide a number of distinct signal codes. The coding characteristic is a combination of two or more of the pulse count, pulse duration, interval between pulses, frequency transitions and individual tone frequencies.

3.11.1 *Pulsed individual tone system*

A system in which the frequency of the individual tone, the number of intervals between tone pulses and the duration of the intervals between tone pulses is the coded signal that precedes the message.

3.11.2 *Pulsed individual tone, sequential system*

A system in which the coded signal which precedes the message is characterized by the frequency of individual tones transmitted as sequential pulses, the pulse duration and the number of frequency transitions.

Note. — A common application of the system is known as the "five-tone sequential system".

3.12 Système de codage de phase

(A l'étude.)

3.13 Capacité de codage

3.13.1 Capacité de codage d'un système (nombre d'adresses possibles)

Nombre maximal d'adresses (signaux codés) différentes que peut fournir un système d'appel sélectif donné.

3.13.2 Capacité de codage d'un matériel

Nombre maximal d'adresses que peut choisir l'utilisateur du matériel.

3.14 Probabilité d'appel (voir l'annexe A)

La probabilité d'appel (p) est la proportion d'appels sélectifs attendus et réussis relative au nombre total d'épreuves.

Il sera nécessaire d'estimer la valeur de p d'après les données expérimentales. La valeur estimée de p est représentée par $\hat{p}$. Dans ces cas, il sera souhaitable de fixer un intervalle de confiance à la valeur estimée de p . Le procédé d'estimation de p est :

$$\hat{p} = \frac{n-f}{n} = \frac{\text{nombre de succès}}{\text{nombre d'épreuves}}$$

où :

$\hat{p}$ = valeur estimée de p

n = nombre d'épreuves

f = nombre d'échecs

Dans le cas général, lorsque le nombre d'épreuves est grand, l'approximation normale suivante de la valeur de p peut être utilisée :

$$P \left[\hat{p} - Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n}} < p < \hat{p} + Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n}} \right] = 1 - \alpha$$

où :

$Z_{\frac{\alpha}{2}}$ = valeur de la variable aléatoire réduite au-dessous de laquelle la probabilité est de $\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right)$ 100% du domaine de la distribution normale

$\hat{q} = 1 - \hat{p}$

α = valeur de la variable aléatoire réduite située en dehors de l'intervalle de confiance

Exemple :

$n = 10\,000$

$f = 15$

Donc : $\hat{p} = \frac{10^4 - 15}{10^4} = 0,9985$

et : $\hat{q} = 1 - \hat{p} = 0,0015$

A 95% de confiance, $\alpha = 0,05$ et $Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,96$

$$P \left[0,9985 - 1,96 \sqrt{\frac{0,9985 \times 0,0015}{10^4}} < p < 0,9985 + 1,96 \sqrt{\frac{0,9985 \times 0,0015}{10^4}} \right] = 0,95$$

$$P(0,9978 < p < 0,9982)$$

De même, par exemple, à 97,5% de confiance, $p > 0,9978$.

Dans le cadre de cette recommandation, des expériences pour lesquelles p doit être estimé seront effectuées afin de déterminer les valeurs paramétriques du système pour lesquelles la probabilité d'appel déclarée par le constructeur se détériore rapidement. Par exemple, le concepteur du système radioélectrique devra connaître les valeurs de l'affaiblissement radioélectrique qui entraîne une détérioration rapide de la probabilité d'appel.

3.12 Phase-coding system

(Under consideration.)

3.13 Coding capacity

3.13.1 System-coding capacity

The maximum number of usable discrete coded signals that can be provided by a given selective-calling system.

3.13.2 Equipment-coding capacity

The maximum number of usable discrete coded signals that can be selected by the operator of the equipment.

3.14 Calling probability (see Appendix A)

Calling probability (p) is the ratio of expected successful selective calls relative to the total number of trials.

It will be necessary to estimate the value of p based upon experimental data. The estimated value of p is $\hat{p}$. In these cases, it will be desirable to attach confidence statements to the estimate of p . The procedure for estimating p is:

$$\hat{p} = \frac{n - f}{n} = \frac{\text{number of successes}}{\text{number of trials}}$$

where:

$\hat{p}$ = estimate of the value of p

n = number of trials

f = number of failures

In the general case, when the number of trials is large, the normal approximation for the value of p may be used as follows:

$$P \left[\hat{p} - Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n}} < p < \hat{p} + Z_{\frac{\alpha}{2}} \sqrt{\frac{\hat{p} \cdot \hat{q}}{n}} \right] = 1 - \alpha$$

where:

$Z_{\frac{\alpha}{2}}$ = value of the standard normal random variable below which lies $\left(1 - \frac{\alpha}{2}\right)$ 100% of the area of the standard normal distribution

$\hat{q} = 1 - \hat{p}$

α = value of the standard normal random variable that lies outside the confidence interval

Example:

$n = 10\,000$

$f = 15$

Then: $\hat{p} = \frac{10^4 - 15}{10^4} = 0.9985$

and: $\hat{q} = 1 - \hat{p} = 0.0015$

At 95% confidence, $\alpha = 0.05$ and $Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1.96$

$$P \left[0.9985 - 1.96 \sqrt{\frac{0.9985 \times 0.0015}{10^4}} < p < 0.9985 + 1.96 \sqrt{\frac{0.9985 \times 0.0015}{10^4}} \right] = 0.95$$

$$P(0.9978 < p < 0.9982)$$

Also, for example, at 97.5% confidence, $p > 0.9978$.

For the purpose of this recommendation, experiments for which p must be estimated will be conducted in order to determine the values of system parameters that cause rapid deterioration of the manufacturer's declaration of the calling probability. For example, it will be necessary for the radio-system designer to know the values of radio-frequency attenuation that cause rapid deterioration of the calling probability.

Comme le nombre d'épreuves indiquant des variations rapides de p n'a pas besoin d'être extrêmement grand, on peut utiliser la figure 2, page 24, pour estimer avec un degré de confiance de 95% que la valeur vraie de p dans le temps restera dans certaines limites.

Exemple:

$$n = 200$$

$$f = 40$$

$$\hat{p} = \frac{n-f}{N} = \frac{200-40}{200} = 0,80$$

d'après la figure 2, à 95% de confiance: $p (0,74 < p < 0,84) = 0,95$.

4. Conditions normales de mesure

En ce qui concerne les conditions touchant la source d'énergie, la température, la pression atmosphérique, le taux d'humidité et la charge d'essai, celles-ci, sauf spécifications contraires, doivent être conformes aux conditions correspondantes données dans la première partie, section un (à l'étude). Suivant qu'il s'agit d'une transmission utilisant la modulation de phase, la modulation d'amplitude ou la modulation d'impulsions, les conditions normalisées de modulation doivent être conformes à celles données dans la troisième partie (à l'étude). Après que le matériel d'appel sélectif a été placé dans les conditions ci-dessus pour les essais, celles-ci, à l'exception de celles qui doivent être modifiées avant ou après une durée spécifiée de mesure, doivent rester constantes.

4.1 Conditions complémentaires concernant la source d'énergie

Sauf spécifications contraires, le codeur et le décodeur doivent être alimentés, comme indiqué dans la première partie, section un (à l'étude), par la source d'énergie (en courant continu ou alternatif) propre au matériel de la station mobile ou de la station de base.

Dans les cas où l'alimentation du codeur ou du décodeur est fournie par l'ensemble d'émission ou de réception, sa tension, sa forme d'onde et son impédance interne doivent être spécifiées par le constructeur du codeur ou du décodeur.

En raison des conditions extérieures supportées en exploitation par les matériels des services mobiles, la source d'énergie peut présenter une tension entachée de bruits et de transitoires, ainsi qu'une impédance interne variable. En conséquence, une condition normalisée de mesure des codeurs et des décodeurs doit être établie d'après l'hypothèse que les pires combinaisons d'impédance interne, de bruits et de transitoires peuvent se présenter, mais que l'étude des codeurs et des décodeurs devra permettre d'obtenir des résultats d'essais qui ne soient pas affectés par de telles conditions extrêmes.

4.2 Signal codé d'essai normalisé

Pour ces mesures, le signal codé d'essai normalisé doit être le signal codé spécifié par le constructeur du décodeur et, habituellement, il est fourni par un codeur du type auquel le décodeur est associé. Dans tous les paramètres, ce codeur doit avoir une précision suffisante pour pouvoir assurer que les résultats ne sont pas affectés par le signal codé. Une série de signaux codés doit se composer du signal d'essai normalisé répété le nombre de fois et avec l'intervalle spécifiés par le constructeur.

Pour les systèmes à tonalité particulière continue, le signal codé d'essai normalisé sera composé d'un signal sinusoïdal continu dont la fréquence se situera à 10% près des limites inférieures et supérieures de bande, les résultats d'essai étant enregistrés aux fréquences d'essai.

Note. — Dans le cas des systèmes d'écoute avec silencieux commandé par une tonalité unique (SESC), les fréquences préférentielles sont 67 Hz et 203,5 Hz.

5. Evaluation des caractéristiques techniques de l'équipement dans des conditions extrêmes

La section un de la première partie (à l'étude) indique les caractéristiques à mesurer pour les diverses valeurs extrêmes de température qui sont choisies. Dans le cadre de cette sixième partie il y a lieu d'effectuer des mesures dans des conditions différentes des conditions normalisées d'essai, conformément à la section un de la première partie.

Note. — Les matériels d'appel sélectif comportant des lames vibrantes électromécaniques doivent fonctionner correctement dans des conditions de vibration « normales ». Des défauts éventuels peuvent se produire à la résonance des lames sous l'effet de chocs.

Because the number of trials to show rapid changes in p need not be extremely large, Figure 2, page 24, may be used to attach a confidence of 95% that the true value of p lies between certain bounds.

Example:

$$n = 200$$

$$f = 40$$

$$\hat{p} = \frac{n-f}{N} = \frac{200-40}{200} = 0.80$$

from Figure 2, at 95% confidence: p ($0.74 < p < 0.84$) = 0.95.

4. Standard conditions of measurement

Unless otherwise specified, the measurements shall be carried out under the standard conditions specified in Part 1, Section One (under consideration), with respect to power supply, temperature, air pressure, humidity and terminal loads. The standard conditions for modulation shall be as listed in Part 3 (under consideration), depending upon whether the transmission medium incorporates angle modulation, amplitude modulation or pulse modulation. After the selective-calling equipment has been set up for test under these conditions, there shall be no change in conditions except for those that must be varied before or during a specified period of the measurement.

4.1 Supplementary conditions for the power supply

Unless otherwise specified, the encoder and decoder shall be connected to the standard d.c. or a.c. voltages for mobile or base station equipment, as specified in Part 1, Section One (under consideration).

When the encoder or decoder power source is provided from within the radio transmitting or receiving apparatus, the voltage, waveform and source impedance shall be specified by the encoder or decoder manufacturer.

In the real environment for the mobile services, the power sources often has superimposed noise and transients and may be of an internal impedance that varies with the environment. Therefore, a standard condition of measurement for encoders and decoders is that measurements shall be made under the assumption that the worst combinations of source impedance, noise and transients will be encountered but that the encoders and decoders will be designed in such a way that the test results will not be affected by such extremes.

4.2 Standard coded test signal

For the purpose of these measurements, the standard coded test signal shall be that coded signal specified by the decoder manufacturer and will usually be generated by an encoder of the type with which the decoder is associated. It shall have an accuracy in all parameters sufficient to ensure that the results are not influenced significantly by the encoded signal. A train of coded signals shall consist of the standard test signal repeated for the number of times and at an interval rate specified by the manufacturer.

For continuous individual tone systems, the standard coded test signal shall be a continuous sinusoidal signal having a frequency within 10% of the lower and upper band limits with the test results being recorded at the test frequencies.

Note. — For continuous Tone-Coded Squelch Systems (CTCSS), the frequencies of 67 Hz and 203.5 Hz are preferred.

5. Evaluation of performance of the equipment under extreme conditions

Part 1, Section One (under consideration) provides for various temperature extremes with performance to be stated for the extremes that are chosen. For the purpose of this Part 6, measurements deviating from standard test conditions should be made in accordance with Part 1, Section One.

Note. — Selective calling equipment using electromechanical reeds should function properly under "standard" vibration conditions. Occasional falsing may occur when reed resonance is produced under shock.

SECTION DEUX — MESURES DANS LA BANDE DES FRÉQUENCES ACOUSTIQUES

A l'étude

SECTION TROIS — MESURES À FRÉQUENCES RADIOÉLECTRIQUES

A l'étude

SECTION QUATRE — SIMULATION GLOBALE DES SYSTÈMES

A l'étude

CHAPITRE II: MÉTHODES DE MESURE POUR AUTRES MATÉRIELS DE SIGNALISATION

A l'étude

SECTION UN — DÉFINITIONS SUPPLÉMENTAIRES ET CONDITIONS DE MESURE

A l'étude

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60489-6:1974

Withdrawing

SECTION TWO — AUDIO-FREQUENCY BAND MEASUREMENTS

Under consideration

SECTION THREE — R.F. MEASUREMENTS

Under consideration

SECTION FOUR — OVERALL SIMULATED SYSTEMS

Under consideration

CHAPTER II: METHODS OF MEASUREMENT FOR OTHER SIGNALLING EQUIPMENT

Under consideration

SECTION ONE — SUPPLEMENTARY DEFINITIONS AND CONDITIONS OF MEASUREMENT

Under consideration

Withd 2014
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60489-6:1974

ANNEXE A

Pour une certaine mesure de probabilité d'appel, l'hypothèse fondamentale est que l'essai est similaire à une épreuve binôme (Bernoulli). La caractéristique essentielle des épreuves binômes est que:

- a) Chaque appel donne lieu à l'un des deux résultats possibles (succès ou défaut).
- b) La probabilité (p) de succès (appelée ici probabilité d'appel) est une constante pour l'ensemble des n appels.
- c) Les résultats des n épreuves sont indépendants.

Lorsque le nombre d'épreuves (n) est grand et que la probabilité de défaut dans un intervalle de temps est faible, la répartition de Poisson est une approximation utile de la répartition binôme. En particulier:

$$P(x > f) = \sum_{x=f+1}^{x=\infty} \frac{e^{-a} \cdot a^x}{x!} = P(s < n - f) \quad (1)$$

où:

- $P(x > f)$ = degré de probabilité pour que le nombre (x) d'erreurs soit supérieur à f
- $P(s < n - f)$ = degré de probabilité pour que le nombre (s) d'appels corrects soit inférieur à $n - f$
- e = base des logarithmes naturels
- n = nombre d'épreuves
- f = nombre effectif d'erreurs
- a = $n(1 - p)$ = nombre attendu d'erreurs dans n épreuves
- p = probabilité d'appel (c'est-à-dire la probabilité d'une réponse correcte dans un seul appel), soit:

$$p = 1 - \frac{x}{n}$$

Inversement:

$$P(x < f) = \sum_{x=0}^{x=f} \frac{e^{-a} \cdot a^x}{x!} = P(s > n - f) \quad (2)$$

de façon que:

$$P(x > f) + P(x < f) = 1$$

Les procédés pour obtenir $P(s < n - f)$ sont les suivants:

- a) Substitution directe dans l'expression (1).
- b) Utilisation des tables des termes cumulés de la loi de Poisson.

Les tables très complètes sont les suivantes:

- 1) Table II, *cumulated terms in « Poisson's Exponential Binomial Limit »*, par E. C. Molina, D. van Nostrand Company, Inc.;
- 2) *Summed Poisson Distribution Function*, in « *Handbook of Probability and Statistics with Tables* », Burrington and Mays, McGraw-Hill.

- c) Déterminer $P(x \leq f)$, tel que: $P(s < n - f) = 1 - P(x \leq f)$.

Les procédés pour obtenir $P(x \leq f)$ sont les suivants:

- a) Substitution directe dans l'expression (2).
- b) Utilisation de la figure 3, page 25, pour tirer $P(x \leq f)$ de $a = n(1 - p)$.

Les moyens ne manquent donc pas pour répondre à la question suivante:

- a) Si n appels sont émis, quelle est la probabilité de f défauts ou moins?

Exemple:

$$\begin{aligned} n &= 10\,000 \\ p &= 0,999 \\ f &= 5 \end{aligned}$$

APPENDIX A

For a given measurement of calling probability, the number of successful calls in a total of n calls follows a binomial distribution. This statement implies that:

- Each call results in one of two possible outcomes (success or failure).
- The probability of success (p) (referred to herein as the calling probability) is a constant for all n calls.
- The outcome of the n trials are independent of each other.

When the number of trials (n) is large and the probability of failure is small, the Poisson distribution provides a useful approximation of the binomial distribution. In particular:

$$P(x > f) = \sum_{x=f+1}^{x=\infty} \frac{e^{-a} \cdot a^x}{x!} = P(s < n - f) \quad (1)$$

where:

- $P(x > f)$ = probability that the number of failures (x) will be greater than f
- $P(s < n - f)$ = probability that the number of successful calls (s) will be less than $n - f$
- e = base of natural logarithms
- n = number of trials
- f = number of failures
- a = $n(1 - p)$ = the expected number of failures in n trials
- p = calling probability (i.e. the probability of a success in a single call):

$$p = 1 - \frac{x}{n}$$

conversely:

$$P(x < f) = \sum_{x=0}^{x=f} \frac{e^{-a} \cdot a^x}{x!} = P(s > n - f) \quad (2)$$

so that:

$$P(x > f) + P(x < f) = 1$$

The procedures for obtaining $P(s < n - f)$ are:

- Direct substitution in the expression (1).
- Use of the tabulations of the cumulative terms of the Poisson distribution.

Extensive tables are given in the following references:

- Table II, cumulated terms in "Poisson's Exponential Binomial Limit" by E. C. Molina, D. Van Nostrand Company, Inc.;
- Summed Poisson Distribution Function in "Handbook of Probability and Statistics with Tables", Burrington and Mays, McGraw-Hill.

- Determine $P(x \leq f)$ from which $P(s < n - f) = 1 - P(x \leq f)$.

The procedures for obtaining $P(x \leq f)$ are:

- Direct substitution in expression (2).
- Use of Figure 3, page 25, to find $P(x \leq f)$ from $a = n(1 - p)$.

Therefore, the means are at hand to answer the question:

- If n calls are made, what is the probability of having f or fewer failures?

Example:

$$\begin{aligned} n &= 10\,000 \\ p &= 0.999 \\ f &= 5 \end{aligned}$$

b) Quelle est la probabilité de cinq défauts ou moins ?

$$a = n(1 - p) = 10^4 \times 10^{-3} = 10$$

Par la figure 3 ou par une table des termes cumulés de la loi de Poisson pour $P(x \leq 5)$ (expression (2)) :

$$P(x \leq 5) = 0,067$$

et, par l'expression (1),

$$P(x > 5) = P(x \geq 6) = 0,933 = P(s < 9\,995)$$

de façon que : $P(x > 5) + P(x \leq 5) = 0,933 + 0,067 = 1$.

Withdrawing
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60489-6:1974

b) What is the probability of having five or fewer failures ?

$$a = n(1 - p) = 10^4 \times 10^{-3} = 10$$

From Figure 3 or from a table of the cumulative terms of the Poisson distribution for $P(x \leq 5)$ (expression (2)):

$$P(x \leq 5) = 0.067$$

and, from expression (1),

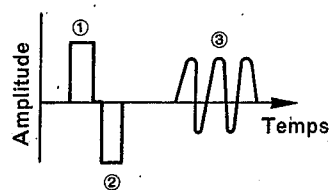
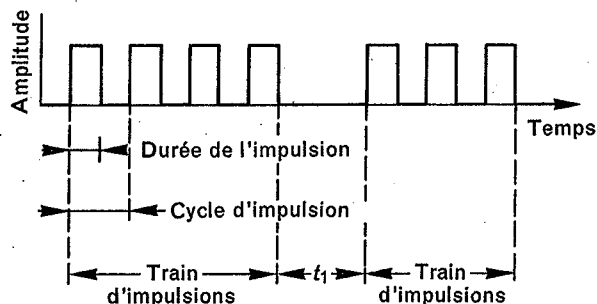
$$P(x > 5) = P(x \geq 6) = 0.933 = P(s < 9\,995)$$

so that: $P(x > 5) + P(x \leq 5) = 0.933 + 0.067 = 1$.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60489-6:1974

Withdr2wn

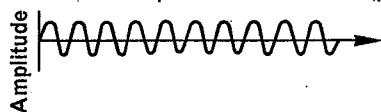
Système de codage d'impulsions (paragraphe 3.9)



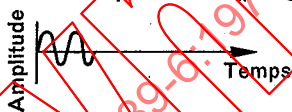
Trois exemples d'impulsions (paragraphe 3.9.1)

Système de codage de fréquences (paragraphe 3.10)

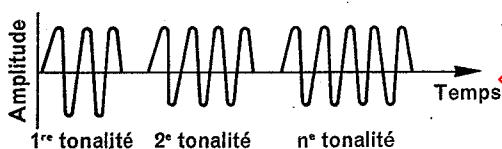
Système à tonalité particulière continue (paragraphe 3.10.2)



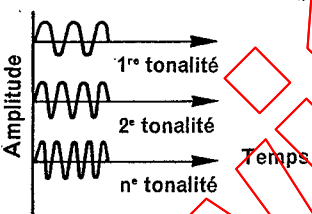
Système à tonalité particulière (paragraphe 3.10.3)



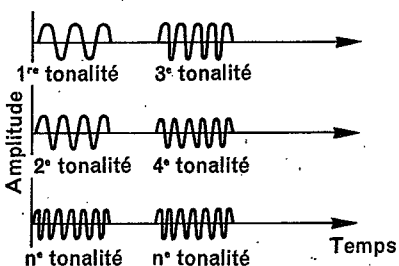
Système à tonalités particulières séquentielles (paragraphe 3.10.4)



Système à tonalités simultanées (paragraphe 3.10.5)

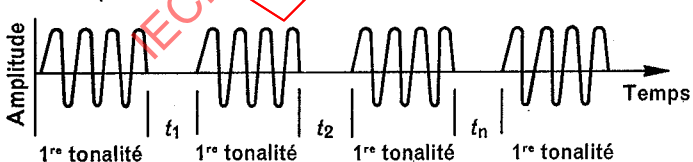


Système à tonalités simultanées et séquentielles (paragraphe 3.10.6)



Système de codage d'impulsions et de fréquences (paragraphe 3.11)

Système à impulsions de tonalité particulière (paragraphe 3.11.1)



Système à impulsions séquentielles de tonalités particulières (paragraphe 3.11.2)

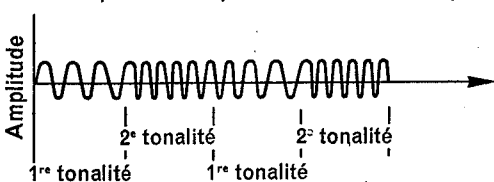
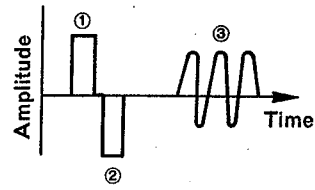
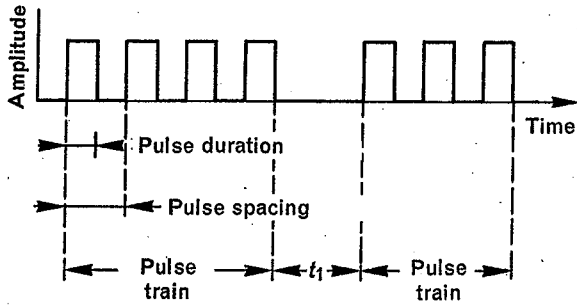


FIG. 1. — Systèmes de codage.

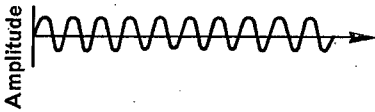
Pulse-coding system (Sub-clause 3.9)



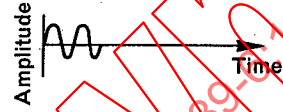
Three examples of "pulses" (Sub-clause 3.9.1)

Frequency-coding system (Sub-clause 3.10)

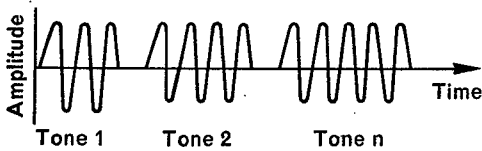
Continuous individual tone system (Sub-clause 3.10.2)



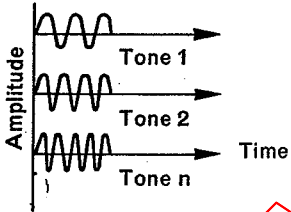
Individual tone system (Sub-clause 3.10.3)



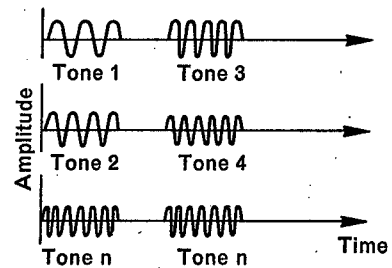
Individual tone, sequential system (Sub-clause 3.10.4)



Simultaneous tone system (Sub-clause 3.10.5)

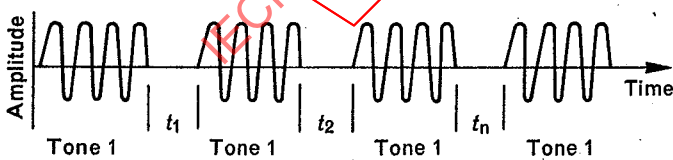


Simultaneous tone, sequential system (Sub-clause 3.10.6)

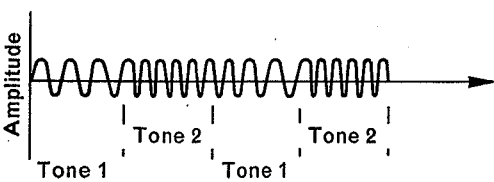


Combination pulse and frequency-coding system (Sub-clause 3.11)

Pulsed individual tone system (Sub-clause 3.11.1)



Pulsed individual tone, sequential system (Sub-clause 3.11.2)



576174

FIG. 1. — Coding systems.