

NORME
INTERNATIONALE

INTERNATIONAL
STANDARD

CEI
IEC
489-6

1987

MODIFICATION 1
AMENDMENT 1

1989-04

Modification 1 à la Publication 489-6 (1987)

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

Sixième partie:
Matériel d'appel sélectif et matériel
numérique

Amendment 1 to Publication 489-6 (1987)

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

Part 6:
Selective-calling and data equipment

© CEI 1989 Droits de reproduction réservés – Copyright – all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembe Genève, Suisse



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

PRÉFACE

La présente modification 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 texte de cette modification est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
12F(BC)132 12F(BC)133 12F(BC)114	12F(BC)134 12F(BC)135 12F(BC)127

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

Page 8

1. Domaine d'application

Remplacer le texte de cet article par ce qui suit:

La présente norme s'applique aux récepteurs utilisés dans les services mobiles, pour la réception des signaux (appel sélectif) (données) dont les caractéristiques d'émission sont les suivantes:

Type de modulation de la porteuse principale:

- (A) modulation d'amplitude à double bande latérale,
- (H) bande latérale unique, onde porteuse complète,
- (R) bande latérale unique, onde porteuse réduite ou de niveau variable,
- (F) modulation de fréquence,
- (G) modulation de phase.

Nature du signal (ou des signaux) modulant la porteuse principale:

- (1) une seule voie contenant de l'information quantifiée ou numérique, sans emploi d'une sous-porteuse modulante,
- (2) une seule voie contenant de l'information quantifiée ou numérique, avec emploi d'une sous-porteuse modulante,
- (7) deux voies ou plus contenant de l'information quantifiée ou numérique.

Type d'information à transmettre:

- (A) télégraphie - pour réception auditive,
- (B) télégraphie - pour réception automatique,
- (D) transmission de données, télémessure, télécommande.

PREFACE

This amendment has been prepared by Sub-Committee 12F: Equipment used in the mobile services, of IEC Technical Committee No. 12: Radiocommunications.

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
12F(CO)132	12F(CO)134
12F(CO)133	12F(CO)135
12F(CO)114	12F(CO)127

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

Page 9

1. Scope

Replace the text of this clause by the following:

This standard is applicable to receivers used in the mobile services, for receiving (selective calling) (data) signals, having the following emission characteristics:

Type of modulation of the main carrier:

- (A) amplitude double-sideband,
- (H) single-sideband, full carrier,
- (R) single-sideband, reduced or variable carrier,
- (F) frequency modulation,
- (G) phase modulation.

Nature of signal(s) modulating the main carrier:

- (1) a single channel containing quantized or digital information without the use of a modulating sub-carrier,
- (2) a single channel containing quantized or digital information with the use of a modulating sub-carrier,
- (7) two or more channels containing quantized or digital information.

Type of information to be transmitted:

- (A) telegraphy - for aural reception,
- (B) telegraphy - for automatic reception,
- (D) data transmission, telemetry, telecommand.

Détails concernant le signal (ou les signaux) (quatrième symbole, facultatif):

- (A) code bivalent avec les éléments de signal qui diffèrent soit en nombre, soit en durée,
- (B) code bivalent avec des éléments de signal identiques en nombre et en durée, sans correction d'erreurs,
- (C) code bivalent avec des éléments de signal identiques en nombre et en durée, avec correction d'erreurs,
- (D) code quadrivalent dans lequel chaque état représente un élément de signal (d'un ou plusieurs bits),
- (E) code plurivalent dans lequel chaque état représente un élément de signal (d'un ou plusieurs bits),
- (F) code plurivalent dans lequel chaque état ou combinaison d'états représente un caractère.

Note. — Voir le Règlement des radiocommunications de l'UIT (édition 1982), article 4 et appendice 6, pour les détails et la définition des caractéristiques d'émission.

La présente norme est destinée à être utilisée avec la Publication 489-1 de la CEI. Les termes et définitions, ainsi que les conditions de mesure énoncés dans cette norme concernent les essais de type et les essais de réception.

Les méthodes de mesure de la présente norme utilisent un signal d'entrée à fréquence radioélectrique modulé seulement par un signal d'appel sélectif ou de données. Les méthodes de mesure concernant un signal d'entrée modulé simultanément par un signal de données et par d'autres signaux (par exemple d'autres signaux de données et/ou un signal vocal) sont à l'étude.

L'appel sélectif a généralement pour objet d'amener le récepteur (ou le groupe de récepteurs) à fournir un message vocal ou à déclencher une alarme.

Dans la présente norme, les paragraphes intitulés «Méthode de mesure» servent à mesurer la valeur d'un paramètre à fréquence radioélectrique. Dans certains cas, il est seulement nécessaire de déterminer si le récepteur-décodeur est conforme à la spécification du paramètre à fréquence radioélectrique. Ce résultat peut s'obtenir plus simplement et avec un effort moindre qu'en mesurant le paramètre à fréquence radioélectrique. Pour les paramètres à fréquence radioélectrique les plus couramment mesurés, une méthode d'essai de conformité est incorporée aux articles correspondants. La valeur spécifiée pour le paramètre à fréquence radioélectrique sera la valeur correspondant à un règlement, à un contrat ou à une spécification de matériel.

2. **Objet**

Remplacer le texte de cet article par ce qui suit:

L'objet de la présente norme est de normaliser les définitions, les méthodes et conditions de mesure à employer pour évaluer les caractéristiques de fonctionnement à fréquence radioélectrique d'un matériel récepteur-décodeur d'appel sélectif ou de données, permettant ainsi des comparaisons significatives entre les résultats des mesures effectuées par différents fabricants.

La présente norme traite des signaux d'appel sélectif et de trois types de signaux de données:

- a) suite de bits,
- b) chaînes de caractères,
- c) messages.

Details of signal(s) (fourth symbol, optional):

- (A) two-condition code with elements of differing numbers and/or durations,
- (B) two-condition code with elements of the same number and duration without error-correcting,
- (C) two-condition code with elements of the same number and duration with error-correction,
- (D) four-condition code in which each condition represents a signal element (of one or more bits),
- (E) multicondition code in which each condition represents a signal element (of one or more bits),
- (F) multicondition code in which each condition or combination of conditions represents a character.

Note. — See ITU Radio Regulations (Edition 1982), Article 4 and Appendix 6, for details and definition of the emission characteristics.

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

The methods of measurement in this standard have the radio-frequency input signal modulated only with either a selective calling or data signal. Methods of measurement for a radio-frequency input signal modulated simultaneously with both a data signal and other signals (e.g. other data signals and/or voice) are under consideration.

Selective calling is usually used to select one or a group of receivers by conditioning the receiver(s) to deliver a voice message or to activate an alarm.

In this standard, the sub-clauses titled "Method of measurement" are designed to measure the value of a radio-frequency parameter. In some cases it is only necessary to determine if the receiver-decoder is compliant with the radio-frequency parameter specification. This can usually be done more simply and with less effort than measuring the radio-frequency parameter. For the more frequently measured radio-frequency parameters, a compliance test method is included in the appropriate clauses. The specified value for the radio-frequency parameter will be the appropriate value specified by a regulation, contract or equipment specification.

2. Object

Replace the text of this clause by the following:

The object of this standard is to standardize the definitions, the methods and conditions of measurement used to ascertain the radio-frequency performance of selective calling or data receiver-decoder equipment, thus making possible meaningful comparisons of the results of measurements made by different manufacturers.

This standard will cover selective calling signals and three types of data signals:

- a) bit streams,
- b) character strings,
- c) messages.

Les méthodes de mesure des paramètres à fréquence radioélectrique conviennent aux trois types de signaux de données. Les mesures seront effectuées en utilisant les bornes qui fournissent les signaux relatifs à l'application désirée (à l'exclusion des bornes d'essai).

Pour distinguer les paramètres à fréquence radioélectrique mesurés dans cette partie de la Publication 489 de la CEI de ceux mesurés dans d'autres parties de la Publication 489, le nom de chaque paramètre est suivi soit de «(appel sélectif)», soit de «(suite de bits)», soit de «(chaîne de caractères)», soit de «(message)».

Dans les sections quatre et six, le terme général «(données)» est employé à la suite de chaque paramètre à fréquence radioélectrique. Lors de la mesure, ce terme sera remplacé par le type de données convenable «(suite de bits)», «(chaîne de caractères)» ou «(message)».

Page 12

4. Conditions normalisées d'essai

Remplacer le texte de cet article par ce qui suit:

- 4.1 Sauf indication contraire, les méthodes de mesure doivent être effectuées dans les conditions générales d'essai énoncées dans la Publication 489-1 de la CEI et les conditions supplémentaires d'essai figurant dans l'article 5.
- 4.2 Dans la présente norme, les méthodes de mesures ont été développées avec l'hypothèse que l'on disposait d'un matériel d'essai automatique.
- 4.3 Si la source de données et le codeur n'existent qu'en un seul exemplaire, le fabricant doit fournir à l'organisme effectuant les mesures soit l'information détaillée permettant de fabriquer celui-ci, soit cet exemplaire unique.

5. Conditions supplémentaires d'essai

Remplacer le texte de cet article par ce qui suit:

5.1 Récepteur-décodeur à antenne intégrée

Dans la présente norme, les méthodes de mesure et les essais de conformité ont été écrits pour des récepteurs munis de bornes d'antenne. Pour les récepteurs à antenne intégrée, les conditions d'essai suivantes s'appliquent:

Concernant la sensibilité moyenne au champ rayonné (appel sélectif), article 7, les mesures et essais de conformité sont faits sur un emplacement d'essai.

Les mesures et essais de conformité des articles 8 à 21 (appel sélectif) et des articles 23 à 30 (données) pour les récepteurs-décodeurs à antenne intégrée sont faits avec le récepteur dans un dispositif de couplage à fréquence radioélectrique (DCFR). On utilise les mêmes procédures que pour les récepteurs munis de bornes d'antenne, sauf que le niveau de signal d'entrée à noter est celui introduit aux bornes d'entrée du DCFR au lieu des bornes d'antenne du récepteur.

Notes 1. — Les mesures et essais de conformité des articles 8 à 21 (appel sélectif) et des articles 23 à 30 (données, messages) ont été prévus pour un emploi non automatique: dans ces mesures et essais de conformité, le nombre d'essais a été réduit au minimum requis pour obtenir la précision et la variation nécessaires. Diverses procédures de mesure automatique peuvent être employées, mais leur normalisation n'est pas proposée dans cette norme pour le moment. Cependant, les mesures et essais de conformité des articles 23 à 30 (données, suite de bits et chaîne de caractères) sont prévus pour employer un matériel d'essai automatique.

2. — Les mesures des articles 8 à 21 (appel sélectif) peuvent être employées avec un signal continu (par exemple systèmes avec silencieux commandé par une tonalité continue), pourvu qu'un délai pour le fonctionnement du décodeur soit spécifié (par exemple 300 ms).

The methods of measurement for the radio-frequency parameters are appropriate for the three types of data signals. The measurements will be made using the port that provides signals for the intended application (excluding test ports).

To differentiate the radio-frequency parameters measured in this part of IEC Publication 489 from those in other parts of IEC Publication 489, the name of each parameter is followed by either “(selective calling)”, “(bit stream)”, “(character string)” or “(message)”.

In Sections Four and Six, the general term “(data)” is used after each radio-frequency parameter. When equipment is measured, the proper data type “(bit stream)”, “(character string)” or “(message)” will be substituted for “(data)”.

Page 13

4. Standard test conditions

Replace the text of this clause by the following:

- 4.1 Unless otherwise stated, methods of measurements shall be performed under the general test conditions as stated in IEC Publication 489-1 and the supplementary test conditions given in Clause 5.
- 4.2 In this standard the methods of measurement have been developed under the assumption that automatic test equipment will be available.
- 4.3 If the data source and encoder are unique, the manufacturer shall supply to the organization making the measurements either detailed information so that the items can be manufactured, or the unique items themselves.

5. Supplementary test conditions

Replace the text of this clause by the following:

5.1 Receiver-decoder having an integral antenna

In this standard the methods of measurement and compliance tests have been written for receivers having antenna terminals. For receivers with integral antennas the following test conditions apply:

Concerning average radiation sensitivity (selective calling), Clause 7, measurements and compliance tests are made on a test site.

The measurements and compliance tests in Clauses 8 through 21 (selective calling) and Clauses 23 through 30 (data) for receiver-decoders having an integral antenna are made with the receiver in a suitable radio-frequency coupling device (RFCD). The same procedures are used as for receivers having antenna terminals, except that the input signal level recorded is that introduced at the input terminals of the RFCD instead of at the antenna terminals of the receiver.

Notes 1. — The measurements and compliance tests in Clauses 8 through 21 (selective calling) and Clauses 23 through 30 (data, message) have been designed for non-automatic use: the number of trials in these measurements and compliance tests have been reduced to the minimum required to obtain the necessary accuracy and variation. Various automatic measurement procedures may be used, but it is not proposed that they be standardized in this standard at this time. However, the measurements and compliance tests in Clauses 23 through 30 (data, bit stream and character string) have been designed to use automatic test equipment.

2. — The measurements in Clauses 8 through 21 (selective calling) can be used for continuous signal (e.g. continuous tone controlled squelch systems) provided that a time for the operation of the decoder is specified (e.g. 300 ms).

5.2 Montages de mesure relatifs au signal d'entrée pour l'essai de récepteurs munis de bornes d'antenne

Selon le type de modulation et l'appareillage de mesure disponible, on doit employer l'un des trois montages de mesure décrits ci-dessous.

a) Montage A

Le montage comprend les appareils suivants:

- une source de données d'essai et un codeur, suivant les besoins, ou un codeur d'essai combinant ces deux fonctions,
- un générateur à fréquence radioélectrique ou une autre source de signal (voir paragraphe 6.9) pouvant être modulé selon le type de modulation employé par le récepteur,
- un réseau d'adaptation d'impédance (voir (3) de la figure 1), placé aussi près que possible du récepteur à l'essai.

Note. — Des exemples de réseaux d'adaptation d'impédance et d'addition sont donnés dans l'annexe A.

b) Montage B

Pour certains types de modulation à bande latérale unique, dont les caractéristiques sont celles de (1) du domaine d'application, il est possible de simuler le signal modulé à l'aide de deux générateurs à fréquence radioélectrique. Dans ce cas, on peut employer un montage analogue au montage A, mais en remplaçant le générateur ou l'autre source de signal par deux générateurs à fréquence radioélectrique, dont les sorties sont raccordées à un réseau d'addition chargé par un affaiblisseur réglable.

c) Montage C

Le montage est analogue au montage A, à ceci près qu'il faut aussi pouvoir convertir la fréquence de sortie de l'autre source de signal à la fréquence nominale spécifiée pour le récepteur. A cette fin, on utilise un générateur à fréquence radioélectrique et un convertisseur de fréquence chargé par un affaiblisseur réglable.

Quelques mesures nécessitent l'addition d'un signal indésirable. Ce signal est fourni par un générateur à fréquence radioélectrique raccordé à l'une des entrées d'un réseau d'addition inséré à l'endroit convenable de la ligne de transmission (2) indiquée sur la figure 1.

La présentation des résultats doit indiquer celui des montages A, B ou C qui a été utilisé.

Dans le cas des montages A et C, il convient que le fonctionnement de l'autre source de signal soit tel que les paramètres du récepteur puissent être mesurés jusqu'à des valeurs supérieures d'au moins 10 dB aux valeurs spécifiées.

5.2.1 Impédance interne du montage de mesure pour les récepteurs nécessitant une résistance interne spécifiée

Ce paragraphe concerne les récepteurs raccordés à l'antenne au moyen d'une ligne de transmission (synonyme de «feeder») ayant une impédance caractéristique spécifiée égale par exemple à R_n , R_n étant l'impédance d'entrée nominale spécifiée à fréquence radioélectrique du récepteur.

L'impédance interne R_s du montage de mesure indiqué à la figure 1 doit être égale à la résistance interne spécifiée ou, en l'absence d'une telle spécification, à l'impédance d'entrée R_n nominale spécifiée à fréquence radioélectrique du récepteur.

L'impédance d'entrée nominale à fréquence radioélectrique est la valeur donnée par le constructeur pour laquelle le fonctionnement est optimal lorsque le matériel est raccordé à une antenne ou ligne de transmission de même impédance.

5.2 *Input-signal arrangements for testing receivers equipped with suitable antenna terminals*

Depending on the type of modulation and the measuring equipment available, one of the three measuring arrangements described below shall be employed.

a) Arrangement A

The arrangement comprises the following pieces of equipment:

- a test data source and an encoder as required, or a test encoder combining these two functions,
- a radio-frequency signal generator or an alternate signal source (see Sub-clause 6.9) capable of being modulated in accordance with the type of modulation used by the receiver,
- an impedance matching network (or pad; see (3) of Figure 1) placed as close as possible to the receiver under test.

Note. — Examples of impedance matching networks and combining networks are given in Appendix A.

b) Arrangement B

For some types of single-sideband modulation, with corresponding characteristics as given in Item (1) of the Scope, it may be possible to simulate the modulated signal by using two radio-frequency generators. In this case, an arrangement similar to arrangement A may be used, but with the signal generator or alternate signal source replaced by two radio-frequency signal generators, the outputs of which are connected to a combining network terminated in an adjustable attenuator.

c) Arrangement C

The arrangement is similar to arrangement A, except that it also requires a means to convert the output frequency of the alternate signal source to the nominal frequency specified for the receiver. This is accomplished by using a radio-frequency signal generator and a frequency converter which is terminated in an adjustable attenuator.

Some measurements require an unwanted signal to be added. This signal is supplied by a radio-frequency signal generator connected to one of the inputs of a combining network which is inserted at a convenient place in the transmission line (2) shown in Figure 1.

The presentation of results shall state which of the arrangements A, B or C, has been used.

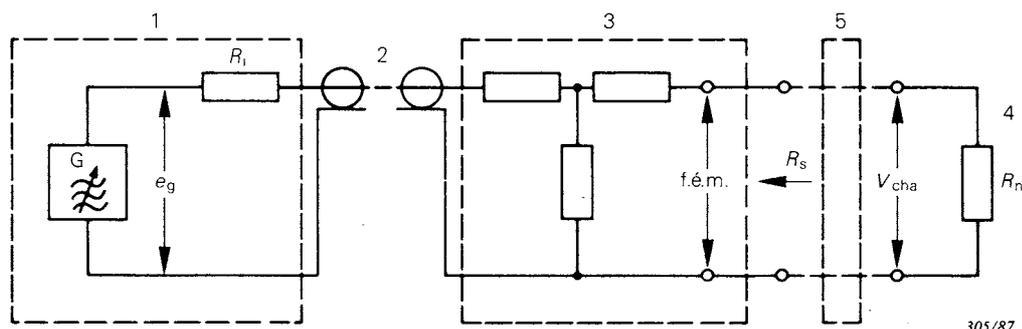
For arrangements A and C, the performance of the alternate signal source should be such that the receiver parameters may be measured up to values which are at least 10 dB greater than the receivers' specified values.

5.2.1 *Source impedance of the measuring arrangement for receivers requiring a specified source resistance*

This sub-clause applies to receivers which are connected to the antenna by means of a transmission line (which is synonymous with "feeder line") having a specified characteristic impedance for example equal to R_n , R_n being the specified nominal radio-frequency input impedance of the receiver.

The source impedance R_s of the measuring arrangement shown in Figure 1 shall be equal to the specified source resistance, or, in the absence of such specification, to the specified nominal radio-frequency input impedance R_n of the receiver.

The nominal radio-frequency input impedance is that value stated by the manufacturer for which the equipment performance will be optimum when connected to an antenna or transmission line of the same impedance.



- 1 = générateur de signaux à fréquence radioélectrique d'impédance de source R_s
- 2 = ligne de transmission
- 3 = réseau d'adaptation d'impédance
- 4 = impédance nominale d'entrée du récepteur: R_n
- 5 = antenne fictive (si nécessaire)
- R_s = impédance de la source du signal d'entrée

FIG. 1. — Montage de mesure relatif au signal d'entrée.

5.2.2 Source du signal d'entrée pour les récepteurs essayés avec une antenne fictive

Ce paragraphe est applicable aux récepteurs destinés à utiliser une antenne ayant une impédance complexe.

La source du signal d'entrée doit être constituée par un générateur à fréquence radioélectrique, une ligne de transmission, un réseau d'adaptation d'impédance et une antenne fictive. Les caractéristiques de l'antenne fictive doivent être spécifiées par le constructeur du récepteur.

5.2.3 Récepteurs essayés avec une antenne fictive

Le niveau du signal d'entrée est la f.é.m. de la source reliée aux bornes d'entrée de l'antenne fictive. Il y a lieu de l'exprimer en μV ou en dB (μV).

5.3 Convention pour la mesure du signal d'entrée

5.3.1 Récepteur nécessitant une résistance interne spécifiée

Il y a lieu de déterminer de préférence le niveau du signal d'entrée en mesurant la force électromotrice présente aux bornes de sortie de la source de signal d'entrée non raccordée (f.é.m. de la figure 1).

On peut également déterminer ce niveau de signal d'entrée en mesurant la tension sur charge adaptée (cha) aux bornes d'une résistance de valeur R_s .

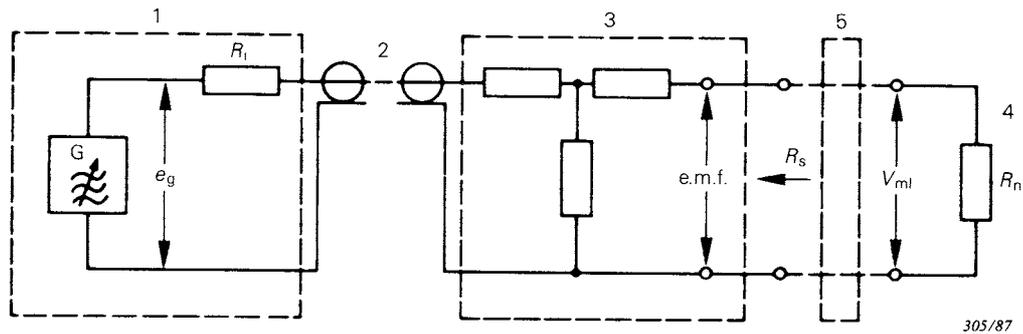
La tension sur charge adaptée (cha) est la moitié de la f.é.m.

Lorsque le niveau de signal d'entrée est déterminé à l'aide d'un voltmètre incorporé au matériel fournissant le signal d'entrée (tension e_g sur la figure 1), il faut tenir compte de la perte de réseau d'adaptation d'impédance, ainsi que, le cas échéant, des pertes de la ligne de transmission, de tout réseau d'addition et de tous affaiblisseurs réglables insérés sur la ligne de transmission.

La présentation des résultats doit spécifier quelle tension a été relevée, par exemple $2 \mu V$ (f.é.m.) ou $1 \mu V$ (cha). La résistance interne R_s doit être donnée avec les résultats.

5.3.2 Niveau du signal d'entrée

Dans la présente norme, les niveaux d'entrée du signal utile et des signaux indésirables doivent être exprimés en valeurs efficaces de la façon suivante:



- 1 = radio-frequency signal generator with source impedance R_i
 2 = transmission line
 3 = impedance matching network (pad)
 4 = nominal input impedance of receiver: R_n
 5 = artificial antenna (where required)
 R_s = impedance of the input-signal source

FIG. 1. — Input-signal source test arrangement.

5.2.2 Input-signal source for receivers tested with the aid of an artificial antenna

This sub-clause is applicable to receivers intended to operate with an antenna having a complex impedance.

The input-signal source shall consist of a radio-frequency signal generator, a transmission line, an impedance matching network, and an artificial antenna. The characteristics of the artificial antenna shall be specified by the manufacturer of the receiver.

5.2.3 Receivers tested with the aid of an artificial antenna

The input-signal level is the e.m.f. of the source connected to the input terminals of an artificial antenna. It should be expressed in μV or $\text{dB}(\mu\text{V})$.

5.3 Input-signal measuring convention

5.3.1 Receiver requiring a specified source resistance

The input-signal level should preferably be determined by measuring the electromotive force present at the output terminals of the unterminated input-signal source (e.m.f. of Figure 1).

Alternatively, the input-signal level may be determined by measuring the matched-load (ml) voltage across a resistance having a value equal to R_s .

The matched-load (ml) is one-half the value of the e.m.f.

When the input-signal level is determined with a voltmeter incorporated in the equipment supplying the input signal (voltage e_g in Figure 1), the loss of the impedance matching network and, if applicable, also the losses of the transmission line and any combining network and adjustable attenuators inserted in the transmission line shall be taken into account.

The presentation of results shall state which voltage has been recorded, for example, $2 \mu\text{V}$ (e.m.f.) or $1 \mu\text{V}$ (ml). The source resistance R_s shall be stated with the results.

5.3.2 Input-signal level

In this standard, the input-signal levels of the wanted and unwanted signals shall be expressed in terms of r.m.s. values as follows:

- pour la modulation d'angle (type G ou F: phase ou fréquence), y compris la modulation ou manipulation par déplacement de fréquence ou de phase: la tension efficace du signal, modulé ou non modulé,
- pour la modulation par tout ou rien ou la manipulation d'une onde porteuse sinusoïdale, modulée ou non par un signal additionnel: la tension efficace de la porteuse continue, sans modulation,
- pour la modulation d'amplitude à double bande latérale avec porteuse complète (type A): la tension efficace de la porteuse non modulée,
- pour la modulation d'amplitude à bande latérale unique avec porteuse complète, réduite ou de niveau variable (type H ou R): la valeur efficace d'une tension sinusoïdale, dont la valeur de crête est égale à l'amplitude d'un cycle à fréquence radioélectrique à la crête de l'enveloppe de l'onde modulée.

Les niveaux d'entrée peuvent être exprimés en μV ou dB (μV) et doivent être déterminés conformément au paragraphe 5.2.

5.4 Raccordement du matériel de mesure

Le matériel de mesure des données doit être raccordé aux bornes qui fournissent les signaux pour l'application considérée.

Il convient de veiller à ce que l'impédance d'entrée de l'appareillage de mesure n'affecte pas les conditions spécifiées pour la charge de sortie du récepteur.

5.5 Signal d'entrée normalisé

5.5.1 Signal d'entrée normalisé (modulation de type A, G ou F)

Signal à fréquence radioélectrique ayant le niveau d'entrée normalisé, la modulation normalisée et la fréquence d'entrée normalisée

5.5.2 Signal d'entrée normalisé (modulation de type H ou R)

Signal à fréquence radioélectrique ou combinaison linéaire de deux signaux à fréquence radioélectrique provenant d'une source de signaux qui simule l'émission à bande latérale unique d'un émetteur modulé par un signal à la fréquence acoustique de 1 000 Hz.

Les fréquences et les niveaux du signal d'entrée dépendent de la classe d'émission représentée. Deux fréquences, dont l'une tient lieu de porteuse et l'autre de bande latérale, sont choisies de façon telle qu'après démodulation, on obtienne un signal de sortie à la fréquence acoustique de 1 000 Hz.

Les niveaux du signal d'entrée normalisé sont:

Classe d'émission	Signal représentant	
	la porteuse	la bande latérale
R3E	+ 42 dB (μV)	+ 60 dB (μV)
H3E	+ 54 dB (μV)	+ 54 dB (μV)

5.6 Niveau d'entrée normalisé

Sauf spécification contraire, le niveau d'entrée normalisé pour un récepteur du type considéré dans cette norme est 60 dB (μV) (f.é.m.) ou 54 dB (μV) (cha).

5.7 Fréquence d'entrée normalisée

Pour tous les essais et sauf indication contraire, la fréquence d'entrée normalisée est l'une des fréquences nominales spécifiées. Pour la modulation de type B.L.U., la fréquence nominale est celle de la porteuse.

- for angle (Type G or F: phase or frequency) modulation, including frequency-shift and phase-shift modulation or keying: the r.m.s. voltage of the signal, either modulated or unmodulated,
- for on-off modulation, or keying of a sinusoidal carrier which may or may not be modulated with an additional signal: the r.m.s. voltage of the continuous carrier, without modulation,
- for double-sideband amplitude (Type A) modulation with full carrier: the r.m.s. voltage of the unmodulated carrier,
- for single-sideband amplitude (Type H or R) modulation with full, reduced or variable carrier: the r.m.s. value of a sinusoidal voltage, the peak value of which is equal to the amplitude of one radio-frequency cycle at the crest of the envelope of the modulated wave.

The input-signal levels may be expressed in μV or dB (μV) and shall be determined in accordance with Sub-clause 5.2.

5.4 Connections of the measuring equipment

The data measuring equipment shall be connected to the port that provides signals for the intended application.

Care should be taken that the input impedance of the measuring equipment does not affect the loading conditions specified for the receiver.

5.5 Standard input signal

5.5.1 Standard input signal (Type A, G or F modulation)

A radio-frequency signal at standard input-signal level with standard modulation, at the standard input-signal frequency.

5.5.2 Standard input signal (Type H or R modulation)

A radio-frequency signal or linear combination of two radio-frequency signals from a signal source that simulates the single-sideband emission from a transmitter when it is modulated with an audio-frequency signal of 1 000 Hz.

The frequencies and the levels of the input signal are dependent upon the class of emission they represent. Two frequencies, one of which represents the carrier and the other the sideband, are chosen such that when demodulated they will produce an audio output at a frequency of 1 000 Hz.

The standard input-signal levels are:

Class of emission	Signal representing	
	carrier	sideband
R3E	+ 42 dB (μV)	+ 60 dB (μV)
H3E	+ 54 dB (μV)	+ 54 dB (μV)

5.6 Standard input-signal level

Unless otherwise specified, the standard input-signal level for a receiver of the type considered in this standard is 60 dB (μV) (e.m.f.) or 54 dB (μV) (ml).

5.7 Standard input-signal frequency

For all tests, except where otherwise specified, the standard input-signal frequency is one of the specified nominal frequencies. For S.S.B. type of modulation, the nominal frequency is the frequency of the carrier.

5.8 Modulation normalisée du signal d'entrée

Modulation produite par un signal d'entrée sinusoïdal de fréquence 1 000 Hz et de niveau tel qu'il produise:

une profondeur de modulation de 30%;

60% de la déviation de fréquence (ou de phase) maximale admissible.

5.9 Montage d'essai de la partie réception d'un matériel prévu pour l'exploitation en duplex

Lorsque les caractéristiques de la partie réception d'un tel matériel doivent être évaluées pendant le fonctionnement de la partie émission, il y a lieu de prendre des précautions pour que le fonctionnement du ou des générateurs employés pour l'essai de la partie réception ne soit pas affecté par le signal à fréquence radioélectrique de la partie émettrice et que cette dernière soit chargée sur l'impédance appropriée.

5.9.1 Source du signal d'entrée

Un exemple de montage approprié aux mesures sur les récepteurs d'un matériel prévu pour l'exploitation en duplex est donné à la figure 2.

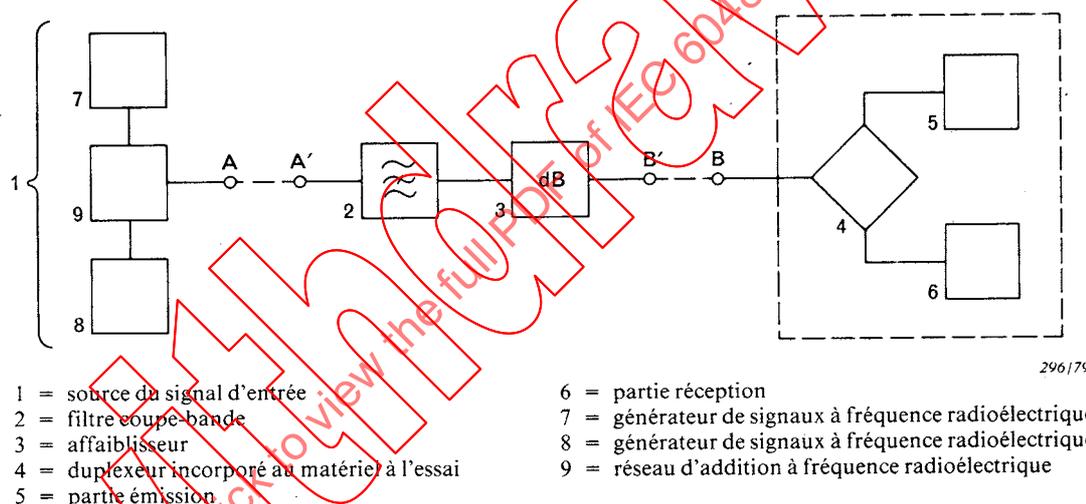


FIG. 2. — Exemple de montage d'essai des récepteurs prévus pour l'exploitation en duplex.

Relier la source du signal d'entrée (1) (dont les niveaux ont été réglés selon les indications du paragraphe 5.3) au point A'. La fréquence centrale du filtre coupe-bande (2) est réglée à la fréquence de fonctionnement de l'émetteur à l'essai.

L'impédance au point B' doit permettre le fonctionnement de la partie émettrice dans les conditions d'adaptation spécifiées. Afin que le rapport d'ondes stationnaires (R.O.S.) soit inférieur à 1,25, quelles que soient les désadaptations causées par le filtre coupe-bande (2) et par le duplexeur (4), il convient que l'affaiblisseur (3) apporte un affaiblissement minimal de 30 dB. Noter que l'affaiblisseur dissipera la presque totalité de la puissance de la partie émettrice et qu'il doit, en conséquence, posséder la capacité de dissipation appropriée.

5.9.2 Niveau du signal d'entrée

Il doit être déterminé au point B' de la figure 2.

5.8 Standard modulation of an input signal

The modulation due to an input signal of 1 000 Hz at a level to produce:

a modulation depth of 30%;

60% of maximum permissible frequency (or phase) deviation.

5.9 Input-signal arrangements for testing the receiving part of equipment for duplex operation

When the performance of the receiving part of equipment for duplex operation is to be evaluated while the associated transmitting part is operating, precautions should be taken in order to ensure that the operation of the signal generator or generators used for testing the receiving part is not affected by the radio-frequency signal of the transmitting part and that the latter is terminated by its proper load impedance.

5.9.1 Input-signal source

An example of a suitable arrangement for making measurements on receivers of equipment for duplex operation is shown in Figure 2.

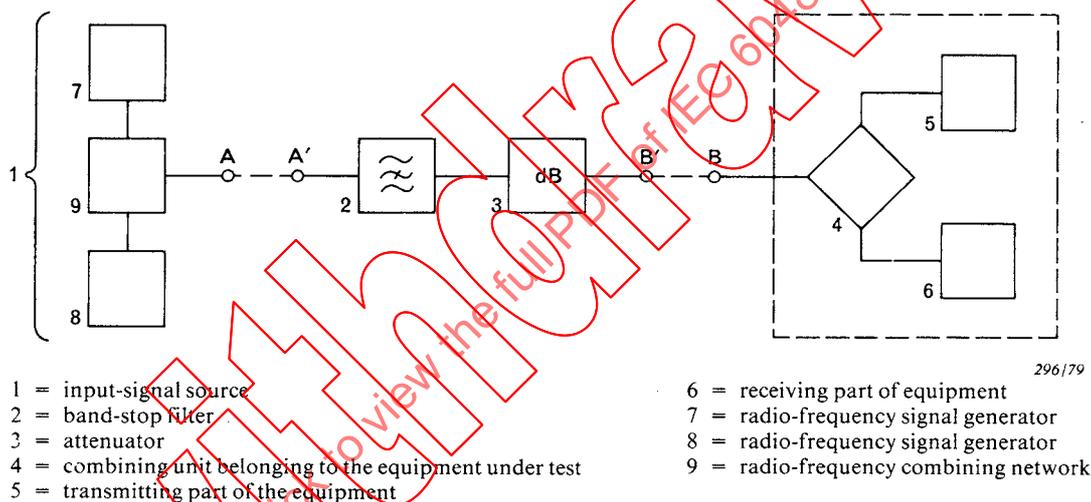


FIG. 2. — Example of an arrangement for testing receivers for duplex operation.

Connect the input-signal source (1) (levels adjusted in accordance with Sub-clause 5.3) to point A'. The centre frequency of the band-stop filter (2) is adjusted to the operating frequency of the transmitter under test.

The impedance at point B' shall be such that the transmitting part is operating under the specified matched conditions. To ensure that the V.S.W.R. will be less than 1.25, irrespective of any mismatch caused by the band-stop filter (2) and the combining unit (4), the attenuation of the attenuator (3) should be at least 30 dB. It should be noted that the attenuator will dissipate nearly all of the power from the transmitting part and therefore shall have suitable power-handling capability.

5.9.2 Input-signal level

The level of the radio-frequency input signal shall be determined at point B' of Figure 2.

5.9.3 *Emplacement du signal d'entrée*

Le signal d'entrée à fréquence radioélectrique doit être déterminé au point B' de la figure 2.

Page 20

6. Caractéristiques de l'appareillage de mesure

Ajouter, à la page 24, les nouveaux paragraphes suivants:

6.9 *Autre source de signal*

Pour certaines mesures, il peut ne pas être possible de moduler un générateur à fréquence radioélectrique afin de produire les signaux d'entrée nécessaires, par exemple dans le cas de la bande latérale unique. Dans ce cas, on peut utiliser un émetteur comme autre source pour le signal utile ou pour le signal indésirable.

Quelques mesures nécessitent un changement de la fréquence. On peut employer, dans ce but, un oscillateur local, un mélangeur équilibré et des filtres.

Il convient que les caractéristiques de l'autre source de signal soient telles que les paramètres du récepteur puissent être mesurés jusqu'à des valeurs supérieures d'au moins 10 dB aux valeurs spécifiées.

On doit prendre soin de séparer le récepteur de l'émetteur par un blindage.

6.10 *Générateurs*

Les générateurs sont habituellement étalonnés pour une modulation sinusoïdale et l'utilisation de formes d'ondes non sinusoïdales qui sont souvent rencontrées dans les transmissions de données peuvent conduire à des problèmes de contrôle du signal ou de modulation. De tels problèmes sont susceptibles d'affecter la précision globale des mesures effectuées.

6.10.1 *Problèmes de contrôle du signal*

Si le générateur est muni d'un voltmètre pour contrôler le signal de modulation externe appliqué, la lecture peut être erronée lorsque des formes d'ondes non sinusoïdales sont appliquées. Il est recommandé d'employer un oscilloscope pour contrôler la tension crête du signal de données appliqué et d'ajuster son niveau pour qu'il soit égal à l'amplitude d'une onde sinusoïdale pure produisant la condition de modulation demandée. Si le contrôle du générateur fournit la même indication pour les deux signaux d'entrée, l'utilisateur peut être assuré que les imprécisions dues au contrôle du signal ne posent pas de problème.

6.10.2 *Problèmes de modulation*

Les dispositifs de modulation des générateurs ont toujours une bande passante finie, délimitée par des filtres passe-haut et passe-bas. Le filtre passe-haut peut introduire des erreurs de phase et d'amplitude aux fréquences basses, et il y a lieu que l'expérimentateur estime si un appareil convient à partir des informations fournies par le constructeur. Dans certains cas, une source de signal avec une courbe de réponse s'étendant à une fréquence suffisamment basse (par exemple 1 Hz) sera suffisante.

L'effet du filtre passe-bas sur la source de signal sera plus notable si on lui applique des signaux de modulation présentant des temps de montée et de descente rapides. Selon les caractéristiques des filtres, la modulation appliquée à l'onde porteuse présentera des suroscillations ou une dégradation des temps de montée et de descente. En pratique, ces problèmes peuvent être résolus en filtrant le signal modulant avant de l'appliquer au générateur, de sorte que la source de signal d'essai simule convenablement un émetteur à bande étroite.

5.9.3 *Input-signal location*

The radio-frequency input signal shall be determined at point B' of Figure 2.

Page 21

6. Characteristics of the measuring equipment

On page 25 add the following new sub-clauses:

6.9 *Alternate signal source*

For certain measurements, it may not be possible to modulate a radio-frequency signal generator to produce the necessary input signals, for example for single-sideband. In these circumstances, a transmitter may have to be used as an alternate signal source for the wanted or unwanted signal.

Some measurements require that the frequency be moved. A local oscillator, balanced mixer and filters may be used to make the frequency translation.

The characteristics of the alternate signal source should be such that the receiver parameters may be measured up to values which are at least 10 dB greater than the receivers' specified values.

Care must be taken to shield the receiver from the transmitter.

6.10 *Signal generators*

Signal generators are normally characterized for sinewave modulation and application of non-sinusoidal waveforms which are often encountered in the transmission of data may lead to monitoring or modulation problems. Such problems can affect the overall accuracy of any measurements that are made.

6.10.1 *Monitoring problems*

If the signal generator is provided with a voltmeter system to monitor the applied external modulation signal the readings may be in error when non-sinusoidal waveforms are applied. It is recommended that an oscilloscope be used to monitor the peak voltage of the applied data signal and that the level be adjusted to be equal to the amplitude of a pure sine wave which would produce the required modulation condition. If the signal generator monitor shows the same indication on both input signal conditions, then the user can be confident that inaccuracies due to monitoring will not be a problem.

6.10.2 *Modulating problems*

The signal generator modulating system will have finite bandwidth which is determined by high-pass and low-pass filters. The high-pass filter can introduce phase and amplitude errors at low frequencies and the user should assess the suitability of the instrument from the data provided by the manufacturer. In some circumstances, a signal source with a response extending down to a sufficiently low frequency (e.g. 1 Hz) will be satisfactory.

The effect of the low-pass filter on the signal source will be most noticeable when modulating signals with fast rise and fall times are applied. Depending on the characteristics of the filters, the modulation applied to the carrier signal will exhibit overshoot or degradation of the rise and fall times. In practice, these problems can be eliminated by filtering the modulating signal before it is applied to the signal generator, so that the test source correctly simulates a narrow-band transmitter.

Page 24

7. Sensibilité moyenne au champ rayonné (appel sélectif)

Ajouter à la page 26, le nouveau paragraphe suivant :

7.4 Méthode d'essai de conformité

Cette mesure doit être faite sur un emplacement d'essai de rayonnement convenable (voir l'annexe E pour le procédé d'étalonnage et les détails concernant l'emplacement de mesure).

- a) Etalonner l'emplacement d'essai à la fréquence d'entrée normalisée, selon les indications de l'annexe E (voir paragraphes E10.1 à E10.4) pour une grandeur de champ de 100 µV/m [40 dB (µV/m)].
- b) Raccorder le matériel comme représenté à la figure E1b.
- c) Régler l'affaiblisseur (5) de 20 dB à la valeur:

$$\text{affaiblissement} = 20 + 20 \log \frac{100 \mu\text{V/m}}{\text{grandeur spécifiée du champ en } \mu\text{V/m}} \text{ dB}$$

- d) Orienter le matériel à l'essai de sorte que l'une de ses faces soit normale à l'antenne d'émission (2) (voir annexe E, article E3). Cette orientation définit l'azimut de référence.
- e) Emettre le signal codé d'essai normalisé (SCEN) 18 fois. Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas quatre SCEN ou plus, noter un échec pour cet azimut; sinon noter un succès.
Note. — L'essai pour cet azimut peut être arrêté lorsque quatre SCEN n'ont pas été reconnus.
- f) Faire tourner le matériel de 45° en azimut et répéter les opérations du point e).
- g) Répéter les opérations du point f) jusqu'à ce que l'on dispose de huit succès ou échecs correspondant aux huit orientations différentes du récepteur.
- h) Si, lors des opérations du point e), on obtient un succès pour cinq positions ou plus, noter que le matériel est conforme à la spécification de sensibilité moyenne au champ rayonné (appel sélectif); sinon noter qu'il n'y est pas conforme.

Page 26

8. Sensibilité de référence (appel sélectif)

Ajouter, à la page 28, le nouveau paragraphe suivant :

8.4 Méthode d'essai de conformité

Pour les essais de conformité, la méthode de mesure décrite est celle de la sensibilité (appel sélectif); elle s'applique aux récepteurs-décodeurs munis de bornes d'antenne.

Note. — Cette méthode d'essai ne fournit pas une méthode de mesure de la sensibilité de référence (appel sélectif). Pour la méthode de mesure de la sensibilité de référence (appel sélectif), voir le paragraphe 8.2.

- a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 3, les commutateurs étant en position b. L'affaiblisseur (3) n'est pas raccordé ou bien est mis en position d'affaiblissement nul.
- b) Moduler le générateur (2) par le signal codé d'essai normalisé (SCEN).
- c) Appliquer à l'entrée du récepteur-décodeur (10) un signal à la fréquence d'entrée normalisée au niveau spécifié.

Page 25**7. Average radiation sensitivity (selective calling)**

Add on page 27 the following new sub-clause:

7.4 Compliance test method

This measurement shall be made on a suitable radiation test site (see Appendix E for details and calibration procedure of the test site).

- a) Calibrate the radiation test site at the standard input-signal frequency in accordance with Appendix E (see Sub-clauses E10.1 through E10.4) for a field strength of 100 $\mu\text{V}/\text{m}$ [40 dB ($\mu\text{V}/\text{m}$)].
- b) Connect the equipment as illustrated in Figure E1b.
- c) Adjust step attenuator (5) from 20 dB to:

$$\text{attenuation} = 20 + 20 \log \frac{100 \mu\text{V}/\text{m}}{\text{specified field strength in } \mu\text{V}/\text{m}} \text{ dB}$$

- d) Orient the equipment so that a face is normal to the direction of the transmitter antenna (2) (see Appendix E, Clause E3). This determines the reference azimuth.
- e) Transmit the standard coded test signal (SCTS) 18 times. If the receiver-decoder fails to recognize four or more SCTS's, record a failure at this azimuth; otherwise record a pass.
Note. — The test at this azimuth may be stopped after four SCTS's have failed to be recognized.
- f) Change the azimuth by 45° and repeat Step e).
- g) Repeat Step f) until passes or failures have been recorded for eight different positions.
- h) If five or more of the positions were recorded as a pass in Step e), record that the equipment does comply with the average radiation sensitivity (selective calling) specification; otherwise record that it does not comply.

Page 27**8. Reference sensitivity (selective calling)**

On page 29 add the following new sub-clause:

8.4 Compliance test method

For compliance testing purposes, the test method described is that of sensitivity (selective calling) and applies to receiver-decoders that have an antenna terminal.

Note. — This test method does not provide a method of measurement of reference sensitivity (selective calling). For the method of measurement of reference sensitivity (selective calling), see Sub-clause 8.2.

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 3, with switches in position b. The attenuator (3) is either not connected or is set to zero attenuation.
- b) Modulate the radio-frequency signal generator (2) with the standard coded test signal (SCTS).
- c) Apply to the input of the receiver-decoder (10) a signal at the standard input signal frequency at the specified signal level.

- d) Emettre le SCEN 18 fois. Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas quatre SCEN ou plus, noter que le récepteur-décodeur n'est pas conforme à la spécification de sensibilité (appel sélectif); sinon noter qu'il y est conforme.

Note. — L'essai peut être arrêté lorsque quatre SCEN n'ont pas été reconnus.

Page 30

9. Sélectivité relative à un signal voisin (appel sélectif)

Ajouter, à la page 32, le nouveau paragraphe suivant:

9.4 Méthode d'essai de conformité

Note. — Cette mesure nécessite la connaissance de la sensibilité de référence (appel sélectif) déterminée au paragraphe 8.3.

- a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 3, les commutateurs étant en position b. Les affaiblisseurs (3) et (9) ne sont pas reliés ou bien sont mis en position d'affaiblissement nul.
- b) Moduler le générateur (2) avec le signal codé d'essai normalisé (SCEN).

- c) En l'absence de signal indésirable, appliquer au moyen du générateur (2) un signal à la fréquence d'entrée normalisée, de sorte que son niveau à l'entrée du récepteur-décodeur soit de 3 dB plus grand que la sensibilité de référence (appel sélectif) déterminée au paragraphe 8.3. Noter ce niveau.

- d) Ajuster le générateur (5) pour moduler le générateur (6), de manière à produire la modulation normalisée du signal indésirable.

Si une tonalité à 400 Hz est présente dans le signal du codeur et si le signal indésirable doit être modulé (voir paragraphe 3.11), utiliser pour moduler le signal indésirable une fréquence différente de 400 Hz, comprise entre 300 Hz et 500 Hz (voir paragraphe 3.11).

- e) Régler la fréquence du générateur (6) pour qu'elle diffère de la fréquence normalisée du signal d'entrée et régler son niveau de façon à appliquer au récepteur le niveau de signal indésirable spécifié. Noter la fréquence et le niveau du signal indésirable.

- f) Emettre le SCEN 33 fois. Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas sept SCEN ou plus, noter que le récepteur-décodeur n'est pas conforme à la spécification de sélectivité relative à un signal voisin (appel sélectif); sinon noter qu'il y est conforme.

Note. — L'essai peut être arrêté lorsque sept SCEN n'ont pas été reconnus.

- g) Les points e) et f) peuvent être répétés pour d'autres fréquences du signal indésirable.

Page 32

12. Protection contre les réponses parasites (appel sélectif)

Ajouter, à la page 38, le nouveau paragraphe suivant:

12.4 Méthode d'essai de conformité

Note. — Cette mesure nécessite la connaissance de la sensibilité de référence (appel sélectif) déterminée au paragraphe 8.3.

- a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 3, les commutateurs étant en position b. Les affaiblisseurs (3) et (9) ne sont pas reliés ou bien sont mis en position d'affaiblissement nul.

- b) Moduler le générateur (2) avec le signal codé d'essai normalisé (SCEN).

- d) Transmit the SCTS 18 times. If the receiver-decoder fails to recognize four or more SCTS's, record that the receiver-decoder does not comply with the sensitivity (selective calling) specification; otherwise record that it does comply.

Note. — The test may be stopped after four SCTS's have failed to be recognized.

Page 31

9. Adjacent radio-frequency signal selectivity (selective calling)

On page 33, add the following new sub-clause:

9.4 Compliance test method

Note. — The value of the reference sensitivity (selective calling) determined in Sub-clause 8.3 is required for this test.

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 3, with switches in position b. Attenuators (3) and (9) are either not connected or are set to zero attenuation.
- b) Modulate the radio-frequency signal generator (2) with the standard coded test signal (SCTS).
- c) In the absence of the unwanted signal, apply a signal from the radio-frequency signal generator (2) at the standard input signal frequency so that the level at the input of the receiver-decoder is 3 dB in excess of the reference sensitivity (selective calling) determined in Sub-clause 8.3. Record this value.
- d) Adjust the audio-frequency signal generator (5) to modulate the radio-frequency signal generator (6) with the standard modulation of the unwanted signal.
If 400 Hz is present in the encoded signal and if the unwanted signal is to be modulated (see Sub-clause 3.11), use a frequency between 300 and 500 Hz, other than 400 Hz, to modulate the unwanted signal.
- e) Set the frequency of radio-frequency generator (6) to a specified increment higher or lower than the standard input-signal frequency, and adjust its level to apply to the receiver the specified unwanted signal level. Record the frequency and the level of the unwanted signal.
- f) Transmit the SCTS 33 times. If the receiver-decoder fails to recognize seven or more SCTS's, record that the receiver-decoder does not comply with the adjacent radio-frequency signal selectivity (selective calling) specification, otherwise record that it does comply.

Note. — The test may be stopped after seven SCTS's have failed to be recognized.

- g) Steps e) and f) may be repeated for other unwanted signal frequencies.

Page 33

12. Spurious response immunity (selective calling)

On page 39 add the following new sub-clause:

12.4 Compliance test method

Note. — The value of the reference sensitivity (selective calling) determined in Sub-clause 8.3 is required for this test.

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 3, with switches in position b. Attenuators (3) and (9) are either not connected or are set to zero attenuation.
- b) Modulate the radio-frequency signal generator (2) with the standard coded test signal (SCTS).

- c) En l'absence du signal indésirable, appliquer au moyen du générateur (2) un signal à la fréquence normalisée du signal d'entrée, de sorte que son niveau à l'entrée du récepteur-décodeur soit de 3 dB plus grand que la sensibilité de référence (appel sélectif) déterminée au paragraphe 8.3. Noter cette valeur.
- d) Régler le générateur (5) pour moduler le générateur (6), de manière à produire la modulation normalisée du signal indésirable.

Si une tonalité à 400 Hz est présente dans le signal du codeur et si le signal indésirable doit être modulé (voir paragraphe 3.11), utiliser pour moduler le signal indésirable une fréquence différente de 400 Hz, comprise entre 300 Hz et 500 Hz.

- e) Régler la fréquence du générateur (6) de façon à produire une réponse parasite et régler son niveau de façon à appliquer au récepteur le niveau de signal indésirable spécifié. Noter la fréquence et le niveau du signal indésirable.

Note. — L'essai de protection contre les réponses parasites (appel sélectif) nécessite la recherche préalable des fréquences indésirables susceptibles de dégrader le signal de sortie du récepteur-décodeur (par exemple le rapport signal sur bruit, la probabilité d'appel, le taux d'erreur ou le taux d'acceptation des messages). Quand le récepteur comporte une sortie à fréquence acoustique, cette recherche est généralement effectuée en n'appliquant que le signal indésirable à fort niveau à l'entrée du récepteur-décodeur. On fait varier la fréquence lentement sur tout le domaine de fréquences d'intérêt et on note toutes les valeurs qui correspondent à une modification du rapport signal sur bruit. Ces valeurs de fréquence sont ensuite utilisées pour la mesure de la protection contre les réponses parasites (appel sélectif).

Si le récepteur-décodeur n'a pas de sortie à fréquence acoustique, il y a lieu d'utiliser d'autres méthodes de recherche. Une méthode consiste à utiliser un détecteur sensible (par exemple un récepteur de communication accordé sur la fréquence intermédiaire du récepteur-décodeur) et une sonde (antenne) accordée également sur la fréquence intermédiaire. En plaçant la sonde près des derniers étages de l'amplificateur à fréquence intermédiaire, l'activité de cet amplificateur peut être contrôlée. Par ce moyen, des changements dans le signal à fréquence intermédiaire peuvent être détectés et la fréquence correspondante du signal indésirable peut être notée.

- f) Emettre le SCEN 33 fois. Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas sept SCEN ou plus, noter que le récepteur-décodeur n'est pas conforme à la spécification de protection contre les réponses parasites (appel sélectif); sinon noter qu'il y est conforme.

Note. — L'essai peut être arrêté lorsque sept SCEN n'ont pas été reconnus.

- g) Les points e) et f) peuvent être répétés pour d'autres fréquences du signal indésirable.

Page 38

13. Protection contre l'intermodulation (appel sélectif)

Ajouter, à la page 40, le nouveau paragraphe suivant:

13.4 Méthode d'essai de conformité

Notes 1. — Cette mesure nécessite la connaissance de la sensibilité de référence (appel sélectif) déterminée au paragraphe 8.3.

2. — Les mesures peuvent être entachées d'erreurs par suite d'une intermodulation entre générateurs, du bruit du générateur ou d'une désensibilisation du récepteur. Voir dans les annexes A et B les précautions à prendre avec les générateurs.

- a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 3, les commutateurs étant en position b. Les affaiblisseurs (3) et (9) ne sont pas reliés ou bien sont mis en position d'affaiblissement nul.
- b) Moduler le générateur (2) avec le signal codé d'essai normalisé (SCEN).
- c) En l'absence du signal indésirable, appliquer au moyen du générateur (2) un signal à la fréquence normalisée du signal d'entrée, de sorte que son niveau à l'entrée du récepteur-décodeur soit de 3 dB plus grand que la sensibilité de référence (appel sélectif) déterminée au paragraphe 8.3. Noter cette valeur.

- c) In the absence of the unwanted signal, apply a signal from the radio-frequency signal generator (2) at the standard input signal frequency so that the level at the input of the receiver-decoder is 3 dB in excess of the reference sensitivity (selective calling) determined in Sub-clause 8.3. Record this value.
- d) Adjust the audio-frequency signal generator (5) to modulate the radio-frequency signal generator (6) with the standard modulation of the unwanted signal.
If 400 Hz is present in the encoded signal and if the unwanted signal is to be modulated (see Sub-clause 3.11), use a frequency between 300 and 500 Hz, other than 400 Hz, to modulate the unwanted signal.
- e) Set the frequency of radio-frequency generator (6) to produce a spurious response, and adjust its level to apply to the receiver the specified unwanted signal level. Record the frequency and the level of the unwanted signal.

Note. — The test of spurious response immunity (selective calling) requires that the operator search for the frequencies of the unwanted signals which may degrade the output of the receiver-decoder (e.g. signal-to-noise ratio, calling probability, error ratios or message acceptance ratios). When the receiver has an audio output, this is normally done by applying only the unwanted signal to the receiver-decoder at a high level. Then the frequency of the unwanted signal is slowly moved across the frequency band of interest and the frequencies that produce a change in the signal-to-noise ratio are noted. These frequencies are then used in the spurious response immunity (selective calling) test.

If the receiver-decoder does not have an audio output, other methods for making the search should be used. One method of making the search is to use a sensitive detector (e.g. communication receiver tuned to the intermediate frequency of the receiver-decoder) and a pickup (antenna) which may also be tuned to the intermediate frequency. By placing the pickup near the later stages of the intermediate frequency amplifier, the activity of this amplifier can be monitored. When the above procedure is used, changes in the signal in the intermediate frequency amplifier can be detected and the frequency of the unwanted signal noted.

- f) Transmit the SCTS 33 times. If the receiver-decoder fails to recognize seven or more SCTS's, record that the receiver-decoder does not comply with the spurious response immunity (selective calling) specification; otherwise record that it does comply.

Note. — The test may be stopped after seven SCTS's have failed to be recognized.

- g) Steps e) and f) may be repeated for other unwanted signal frequencies.

Page 39

13. Intermodulation immunity (selective calling)

On page 41 add the following new sub-clause:

13.4 Compliance test method

Notes 1. — The value of the reference sensitivity (selective calling) determined in Sub-clause 8.3 is required for this test.

2. — A measuring error may result from intermodulation between generators, generator noise or receiver desensitization. See Appendices A and B for precautions regarding the signal generators.

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 3, with switches in position b. Attenuators (3) and (9) are either not connected or are set to zero attenuation.
- b) Modulate the radio-frequency signal generator (2) with the standard coded test signal (SCTS).
- c) In the absence of the unwanted signal, apply a signal from the radio-frequency signal generator (2) at the standard input signal frequency so that the level at the input of the receiver-decoder is 3 dB in excess of the reference sensitivity (selective calling) determined in Sub-clause 8.3. Record this value.

- d) Choisir un couple de fréquences f_n et f_r susceptibles de produire un produit d'intermodulation (voir annexe D). Noter ces fréquences.
- e) Régler le générateur (8) non modulé à la fréquence f_n et régler son niveau de façon à appliquer à l'entrée du récepteur-décodeur le niveau de signal indésirable spécifié. Noter la fréquence et le niveau du signal indésirable.
- f) Au moyen du générateur (6), appliquer un signal indésirable normalisé de fréquence f_r et de même niveau qu'au point e).
Si une tonalité à 400 Hz est présente dans le signal du codeur et si le signal indésirable doit être modulé (voir paragraphe 3.11), utiliser pour moduler le signal indésirable une fréquence différente de 400 Hz, comprise entre 300 Hz et 500 Hz.
- g) Emettre le SCEN 33 fois. Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas sept SCEN ou plus, noter que le récepteur-décodeur n'est pas conforme à la spécification de protection contre l'intermodulation (appel sélectif); sinon noter qu'il y est conforme.
Note. — L'essai peut être arrêté lorsque sept SCEN n'ont pas été reconnus.
- h) Les points d) à g) peuvent être répétés pour d'autres fréquences du signal indésirable.

Page 40

14. Réduction de la sensibilité due à la propagation par trajets multiples (appel sélectif)

Ajouter, à la page 44, le nouveau paragraphe suivant:

14.4 Méthode d'essai de conformité

Note. — Cette mesure nécessite la connaissance de la sensibilité de référence (appel sélectif) déterminée au paragraphe 8.3.

- a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 4 (voir à l'annexe C les détails sur le simulateur d'évanouissements de Rayleigh).
- b) Moduler le générateur (2) avec le signal codé d'essai normalisé (SCEN).
- c) Appliquer la sortie du générateur (2) au simulateur d'évanouissements de Rayleigh (3) au niveau spécifié par le constructeur du simulateur.
- d) Régler l'affaiblisseur (4) de façon à appliquer à l'entrée du récepteur le niveau de signal spécifié.
- e) Régler la commande de vitesse du simulateur à 100 km/h pour les matériels de station mobile ou à 10 km/h pour les matériels portatifs.
- f) Emettre le SCEN 33 fois. Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas sept SCEN ou plus, noter que le récepteur-décodeur n'est pas conforme à la spécification de réduction de la sensibilité due à la propagation par trajets multiples (appel sélectif); sinon noter qu'il y est conforme.

Note. — L'essai peut être arrêté lorsque sept SCEN n'ont pas été reconnus.

- g) Reprendre les opérations décrites aux points e) et f) en réglant le simulateur d'évanouissements de Rayleigh pour les vitesses suivantes: 50, 20 et 10 km/h pour les matériels de station mobile, 5, 2 et 1 km/h pour les matériels portatifs.

Page 48

16. Faux appels dus au bruit (appel sélectif)

Ajouter le nouveau paragraphe suivant:

16.4 Méthode d'essai de conformité

Cet essai ne s'applique qu'aux récepteurs dont le silencieux peut être supprimé, de sorte que le bruit du récepteur atteigne le décodeur.

- d) Choose a pair of frequencies, f_n and f_r , that may produce an intermodulation response (see Appendix D). Record these frequencies.
- e) Adjust the unmodulated radio-frequency generator (8) to frequency f_n and adjust the signal level to apply the specified unwanted signal level to the receiver-decoder input. Record the frequency and the level of the unwanted signal.
- f) Apply the standard unwanted signal at the frequency f_r from radio-frequency signal generator (6) at the same level as in Step e).
If 400 Hz is present in the encoded signal and if the unwanted signal is to be modulated (see Sub-clause 3.11), use a frequency between 300 and 500 Hz, other than 400 Hz, to modulate the unwanted signal.
- g) Transmit the SCTS 33 times. If the receiver-decoder fails to recognize seven or more SCTS's, record that the receiver-decoder does not comply with the intermodulation immunity (selective calling) specification; otherwise record that it does comply.
Note. — The test may be stopped after seven SCTS's have failed to be recognized.
- h) Steps d) through g) may be repeated for other unwanted signal frequencies.

Page 41**14. Sensitivity reduction under multipath propagation conditions (selective calling)**

On page 45 add the following new sub-clause:

14.4 Compliance test method

Note. — The value of the reference sensitivity (selective calling) determined in Sub-clause 8.3 is required for this measurement.

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 4 (see Appendix C for details of the Rayleigh fading simulator).
- b) Modulate the radio-frequency signal generator (2) with the standard coded test signal (SCTS).
- c) Apply the output of the radio-frequency signal generator (2) to the Rayleigh fading simulator (3) at the level specified by the manufacturer of the fading simulator.
- d) Adjust the attenuator (4) to produce the specified signal level at the receiver input.
- e) Adjust the velocity control of the simulator to 100 km/h for mobile applications or 10 km/h for portable applications.
- f) Transmit SCTS 33 times. If the receiver-decoder fails to recognize seven or more SCTS's, record that the receiver-decoder does not comply with the sensitivity reduction under multipath propagation conditions (selective calling) specification; otherwise record that it does comply.
Note. — The test may be stopped after seven SCTS's have failed to be recognized.
- g) Repeat Steps e) and f) with the Rayleigh fading simulator successively adjusted to 50, 20 and 10 km/h for mobile applications or 5, 2 and 1 km/h for portable applications.

Page 49**16. False responses due to noise (selective calling)**

Add the following new sub-clause:

16.4 Compliance test method

This test is applicable only to receivers in which the squelch can be disabled thus allowing receiver noise to reach the decoder.

- a) Pour les récepteurs-décodeurs munis de bornes d'antenne, fermer les bornes d'entrée du récepteur sur la charge spécifiée par le constructeur. Il convient que les récepteurs-décodeurs à antenne intégrée soient blindés. N'appliquer aucun signal à l'entrée du récepteur-décodeur et mettre le silencieux du récepteur hors service.
- b) Régler les commandes de gain et de volume sonore du récepteur sur des positions qui correspondent à un fonctionnement normal du décodeur d'après les instructions du fabricant.
- c) Surveiller le fonctionnement du récepteur-décodeur pendant une durée maximale de $8,67$ fois M . Noter le nombre de faux appels F pendant la durée T .

M est le temps moyen spécifié qui sépare deux faux appels consécutifs

T est exprimé avec la même unité de mesure que M

F est le nombre de faux appels

Noter que le récepteur-décodeur est conforme à la spécification de faux appels dus au bruit (appel sélectif) si:

- 1) à la fin de la durée de l'essai, F est égal à 8 ou moins,
ou
- 2) à tout moment pendant la durée de l'essai, $|T|$ est supérieur à $F + 3$. L'essai est alors terminé.

Noter que le récepteur-décodeur n'est pas conforme à la spécification de faux appels dus au bruit (appel sélectif) si:

- 1) à tout moment pendant la durée de l'essai, F est supérieur à 8. L'essai est alors terminé,
ou
- 2) à tout moment pendant la durée de l'essai, F est supérieur à $T + 3$. L'essai est alors terminé.

Exemple:

Un matériel pour lequel $M = 1,6$ h satisfait à la spécification si 8 ou moins de faux appels sont observés durant 13,87 h ($8,67 \times 1,6$) ou si seulement deux faux appels ont été observés au bout de 8 h ($5 \times 1,6$).

Page 60

SECTION QUATRE — MESURES DES PARAMÈTRES À FRÉQUENCE RADIOÉLECTRIQUE DES RÉCEPTEURS-DÉCODEURS (DONNÉES)

Ajouter les nouveaux articles 22 à 30 suivants:

22. Définitions supplémentaires relatives aux mesures (données) à fréquence radioélectrique des récepteurs-décodeurs

Les définitions figurant dans l'article 22 s'appliquent aux méthodes de mesure décrites dans les articles 23 à 30. Les définitions figurant dans l'article 3 s'appliquent aux méthodes de mesure décrites dans les articles 7 à 21.

22.1 Élément binaire; en abrégé: bit (VEI 702-05-03*)

L'un des éléments d'un ensemble de deux éléments employé pour représenter des informations.

22.2 Taux d'erreur par bit

Nombre de bits erronés reçus, divisé par le nombre total de bits émis.

* Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) [Publication 50 de la CEI]. Le chapitre 702 du VEI, Oscillations, signaux et dispositifs associés, est actuellement à l'étude.

- a) For receiver-decoders with antenna terminals, terminate the input terminals of the receiver as specified by the manufacturer. Receiver-decoders with an integral antenna should be shielded. With no input signal applied to the receiver-decoder, deactivate the receiver squelch.
- b) Adjust the receiver gain and volume control, if fitted for normal decoder operation in accordance with the manufacturer's instructions.
- c) Test the receiver-decoder for a maximum period of 8.67 times M . Note the number of false calling responses F in the elapsed time T .

M is the specified mean time between consecutive false calling responses

T is in the same units as M

F is the number of false calling responses

Record that the receiver-decoder does comply with the false responses due to noise (selective calling) specification if:

- 1) at the end of the test period, F is 8 or less,
or
- 2) at any time during the test period, $|T|$ is greater than $F + 3$. The test is then terminated.

Record that the receiver-decoder does not comply with the false responses due to noise (selective calling) specification if:

- 1) at any time during the test period, F is greater than 8. The test is then terminated,
or
- 2) at any time during the test period, F is greater than $T + 3$. The test is then terminated.

Example:

An equipment with $M = 1.6$ h will comply with the specification if 8 or less false calling responses are detected in 13.87 h (8.67×1.6) or if only two false calling responses have been detected after 8 h (5×1.6).

Page 61

SECTION FOUR – MEASUREMENTS OF RECEIVER-DECODER RADIO-FREQUENCY PARAMETERS (DATA)

Add the following new Clauses 22 to 30:

22. Supplementary definitions for receiver-decoder radio-frequency measurements (data)

The definitions listed in Clause 22 apply to the methods of measurement described in Clauses 23 to 30. The definitions listed in Clause 3 apply to the methods of measurement described in Clauses 7 to 21.

22.1 Binary digit; abbrev.: bit (IEV 702-05-03*)

A member of a set of two elements commonly used to represent information.

22.2 Bit error ratio

The number of erroneous bits received, divided by the total number of bits transmitted.

* International Electrotechnical Vocabulary (IEV) [IEC Publication 50]. IEV Chapter 702, Oscillations, signals and related devices, is at present under consideration.

22.3 *Vitesse de transmission des bits*

Nombre de bits émis par unité de temps, exprimé en bits/s, kbits/s ou Mbits/s.

22.4 *Suite de bits*

Série continue de bits.

22.5 *Caractère (VEI 721-03-09*)*

Élément d'un ensemble employé conventionnellement pour constituer, représenter ou gérer des informations.

Note. — Les caractères peuvent être des lettres, des chiffres, des signes de ponctuation ou d'autres symboles et, par extension, des commandes de fonction telles que «espace», «retour de chariot» ou «à la ligne», utilisées dans un message.

22.6 *Chaîne de caractères*

Caractère ou suite de caractères.

22.7 *Compareur (données)*

Compareur (suite de bits ou chaîne de caractères)

Dispositif capable de:

- mémoriser une séquence de bits ou de caractères de référence,
- compter le nombre de bits ou de caractères émis,
- comparer les bits ou caractères reçus avec la séquence de référence, et
- compter le nombre de bits ou caractères reçus correctement.

Compareur (message)

Dispositif ou personne capable de:

- mémoriser un message de référence,
- compter le nombre de fois où un message est émis,
- comparer le message reçu avec le message de référence, et
- compter le nombre de messages reçus correctement.

22.8 *Données (VEI 721-01-02)*

Informations représentées sous une forme adaptée à leur traitement automatique.

22.9 *Décodeur*

Dispositif, qui peut faire partie du récepteur, transformant le signal démodulé en signal de sortie désiré.

22.10 *Codeur (données)*

Dispositif qui transforme un ensemble de signaux d'entrée en un ensemble unique de signaux de sortie adaptés à leur émission.

Note. — Des exemples de fonctions qui peuvent être utilisées dans ce but sont les suivantes:

- addition de bits de synchronisation,
- addition de bits de contrôle d'erreurs,
- conversion parallèle-série,
- mise en forme de l'amplitude et de la phase.

* Le chapitre 721 du VEI, Télégraphie, télécopie et communication de données, est en cours d'impression.

22.3 Bit rate

The number of bits transmitted per unit of time, expressed in bit/s, kbit/s or Mbit/s.

22.4 Bit stream

A continuous series of bits.

22.5 Character (IEV 721-03-09*)

A member of a set of elements agreed upon to be used for organization, representation or control of information.

Note. — Characters may be letters, digits, punctuation marks or other symbols and, by extension, function controls such as space shift, carriage return or line feed contained in a message.

22.6 Character string

A character or sequence of characters.

22.7 Comparator (data)

Comparator (bit stream or character string)

A device capable of:

- storing a reference sequence of bits or characters,
- counting the number of bits or characters that are transmitted,
- comparing the bits or characters received with the reference sequence of bits or characters, and
- counting the number of correctly received bits or characters.

Comparator (message)

A device or person capable of:

- storing a reference message,
- counting the number of times a message is transmitted,
- comparing the message received with the reference message, and
- counting the number of correctly received messages.

22.8 Data (IEV 721-01-02)

Information represented in a manner suitable for automatic processing.

22.9 Decoder

A device, which may be in the receiver, that translates the demodulated signal into the intended output signal.

22.10 Encoder (data)

A device which translates a group of input signals into a unique group of output signals suitable for transmission.

Note. — Examples of functions that may be involved are:

- addition of synchronization bits,
- addition of error control bits,
- parallel/serial conversion,
- amplitude and phase shaping.

* IEV Chapter 721, Telegraphy, facsimile and data communication, is being printed.

22.11 *Bit, caractère ou message erroné*

Tout bit, caractère ou message décodé qui diffère du bit, caractère ou message émis.

22.12 *Erreur*

Echec du décodage correct du bit, caractère ou message que l'on voulait transmettre.

Note. — Un autre type d'erreur est la réception de données en l'absence de toute émission intentionnelle (fausse réception). Le temps moyen entre deux fausses réceptions consécutives est généralement si important que sa mesure en serait difficile; ce paramètre est estimé par le calcul.

22.13 *Message* (VEI 721-09-01)

Groupe de caractères et de commandes de fonction qui est transmis comme un tout d'un émetteur à un récepteur, et dont la disposition est déterminée à la source.

22.14 *Format de message*

Description des éléments constituant le message et de leur disposition à l'intérieur de celui-ci.

Note. — Cette disposition peut inclure, entre autres, les bits de synchronisation, les bits d'adresse, le texte, un drapeau et les bits additionnels pour la correction et/ou la détection d'erreurs.

Bits de synchronisation: bits additionnels ajoutés seulement en vue de la synchronisation.

Adresse: information d'identification de l'adresse ou de l'expéditeur.

Fonction: information identifiant quelle réponse, parmi plusieurs, doit être exécutée.

Texte: information (par exemple chaîne de caractères).

Bits de contrôle d'erreur: bits additionnels ajoutés seulement en vue de la correction et/ou de la détection d'erreurs.

22.15 *Amplitude crête de l'enveloppe*

En modulation d'amplitude, l'amplitude d'une oscillation à fréquence radioélectrique à la crête de l'enveloppe de l'onde modulée.

22.16 *Bornes*

Accès à un dispositif ou à un réseau auquel l'énergie représentant les données peut être fournie ou retirée, ou auquel des variables relatives à ce dispositif ou à ce réseau peuvent être observées ou mesurées.

22.17 *Taux d'erreur de référence*

Les taux de référence suivants s'appliquent à un matériel mesuré à l'aide du signal codé d'essai normalisé (données).

a) Taux d'erreur de référence (données)

Rapport du nombre de bits, caractères ou messages erronés au nombre total de bits, caractères ou messages transmis.

b) Les taux d'erreur de référence sont les suivants:

Taux d'erreur de référence (suite de bits)	0,01 ou 1 %
Taux d'erreur de référence (chaîne de caractères)	0,01 ou 1 %
Taux d'erreur de référence (message)	0,2 ou 20 %

22.18 *Signaux d'essai normalisés en bande de base*

Pour les besoins des mesures décrites dans la présente norme, on appliquera les définitions suivantes:

22.11 *Erroneous bit, character or message*

Any decoded bit, character or message that is not the same as the transmitted bit, character or message.

22.12 *Error*

Failure to decode correctly the intended transmitted bit, character or message.

Note. — Another type of error is the reception of data in the absence of any intended transmission (false reception). The mean time between two successive false receptions is generally so high that a measurement would be impractical; this parameter is estimated by calculation.

22.13 *Message* (IEV 721-09-01)

A group of characters and function control sequences which is transferred as an entity from a transmitter to a receiver, where the arrangement of the characters is determined at the transmitter.

22.14 *Message format*

Description of the elements and their arrangement in a message.

Note. — The arrangement may include among other items, synchronization bits, address bits, text, flag bits and additional bits for error correction and/or detection.

Synchronization bits: additional bits which are provided only for the purpose of synchronization.

Address: information that identifies the address or identifies the sending unit.

Function: information that identifies which of a plurality of responses is to be executed.

Text: information (e.g., character string).

Error control bits: bits which are provided solely for the purpose of error correction and/or detection.

22.15 *Peak envelope amplitude*

In amplitude modulation, the amplitude of one radio-frequency oscillation at the crest of the envelope of the modulated wave.

22.16 *Port*

A place of access to a device or network where energy, representing data, may be supplied or withdrawn, or where the device or network variables may be observed or measured.

22.17 *Reference error ratio*

The following reference ratios apply for an equipment measured with the standard coded test signal (data).

a) Reference error ratio (data)

The ratio is the number of erroneous bits, characters or messages to the total number of bits, characters or messages transmitted.

b) The reference error ratios are:

Reference error ratio (bit stream) 0.01 or 1%

Reference error ratio (character string) 0.01 or 1%

Reference error ratio (message) 0.2 or 20%

22.18 *Standard base band test signals*

For the purpose of the measurements described in this standard the following qualifications apply:

a) Séquence de bits de référence

Echantillon de 511 bits d'une séquence binaire, générés dans un ordre pseudo-aléatoire.

Note. — Pour les détails concernant la génération d'un échantillon d'une séquence binaire pseudo-aléatoire, voir le fascicule VIII.1 du CCITT, Recommandation V52.

b) Séquence de caractères de référence

Un échantillon d'une séquence de caractères comprenant tous les éléments d'un ensemble de caractères spécifié, arrangé suivant un ordre pseudo-aléatoire spécifié.

c) Séquence de messages de référence

Une séquence de trois émissions d'un message spécifié.

22.19 *Signal codé d'essai normalisé (données): SCEN (données)*

Signal à fréquence radioélectrique appliqué à un récepteur-décodeur de données, qui simule la sortie d'un émetteur modulé par l'un des signaux d'essai normalisés en bande de base:

- séquence de bits de référence, ou
- séquence de caractères de référence, ou
- séquence de messages de référence,

au débit de transmission défini dans la spécification du matériel.

Les tolérances sur les divers paramètres (par exemple temps de montée, fréquences pilote, angles de la déviation de phase) doivent être suffisamment faibles pour être sûr que les résultats n'en sont pas influencés de façon significative. En plus des autres paramètres, la spécification du matériel doit définir les valeurs appropriées pour:

- la profondeur de modulation de la modulation à double bande latérale, ou
- la déviation de fréquence/phase de la modulation angulaire, ou
- la relation d'amplitude par rapport à la porteuse de la modulation à bande latérale unique à porteuse complète, réduite ou variable,
- la relation de fréquence par rapport à la porteuse de la modulation à bande latérale unique à porteuse complète, réduite ou variable.

22.20 *Série normalisée de signal codé d'essai normalisé (suite de bits ou chaîne de caractères)*

Note. — La longueur des séries normalisées ont été choisies de façon à obtenir une dispersion de ± 1 dB sur la mesure de la sensibilité de référence et de ± 2 dB sur toutes les autres mesures.

Pour toutes les mesures et essais de conformité, à l'exception de la réduction de sensibilité due à la propagation par trajets multiples (suite de bits ou chaîne de caractères), les séries normalisées sont les suivantes:

Pour la suite de bits 2 556 bits de SCEN

Pour la chaîne de caractères 2 556 caractères de SCEN

Note. — Pour les mesures de la présente norme, le niveau de confiance nécessaire est obtenu si l'émission est arrêtée après que 26 bits ou caractères erronés ont été détectés.

Pour les mesures de réduction de sensibilité due à la propagation par trajets multiples (suite de bits ou chaîne de caractères), les séries normalisées sont les suivantes:

Pour la suite de bits, la plus grande des deux valeurs:

$$\begin{aligned} & 2\,556 \text{ bits de SCEN} \\ & \text{ou} \\ & \frac{43\,200 \times (\text{vitesse de transmission des bits})}{\text{km/h} \times \text{MHz}} \end{aligned}$$

a) Reference sequence of bits

A binary sequence pattern of 511 bits which are generated in a pseudo-random order.

Note. — For details concerning the generation of the pseudo-random binary sequence (PRBS) pattern, see CCITT Fascicle VIII.1, Recommendation V52.

b) Reference sequence of characters

A character sequence pattern comprising all elements of a specified character set arranged in a specified pseudo-random order.

c) Reference sequence of messages

A sequence of three transmissions of the specified message.

22.19 *Standard coded test signal (data): SCTS (data)*

The radio-frequency signal applied to a data receiver-decoder that simulates the output of a transmitter which is modulated by one of the following standard base band test signals:

- the reference sequence of bits, or
- the reference sequence of characters, or
- the reference sequence of messages,

at the bit rate defined in the data equipment specification.

All parameter tolerances (e.g. rise times, tone frequencies, phase-shift angles), shall be small enough to ensure that the results are not significantly influenced. In addition to any other parameters, the equipment specification shall define the appropriate values for:

- the modulation depth of double-sideband modulation, or
- the frequency/phase deviation of angle modulation, or
- the amplitude relationship to the carrier of single-sideband, full, reduced or variable carrier modulation,
- the frequency relationship to the carrier of single-sideband, full, reduced or variable carrier modulation.

22.20 *Standard train of standard coded test signal (bit stream or character string)*

Note. — The length of the standard trains have been chosen in order to achieve a dispersion of ± 1 dB for the measurement of reference sensitivity and of ± 2 dB for all other measurements.

For all measurements and compliance tests, except sensitivity reduction under multipath propagation conditions (bit stream or character string), the standard trains are:

For bit stream 2556 bits of SCTS

For character string 2556 characters of SCTS

Note. — For the measurements in this standard, the required reliability is obtained if the transmission is stopped after 26 bit or character errors are detected.

For the measurement of sensitivity reduction under multipath propagation conditions (bit stream or character string), the standard trains are:

For bit stream:

$$\begin{array}{c} 2556 \text{ bits of SCTS} \\ \text{or} \\ 43\,200 \times (\text{bit rate}) \\ \hline \text{km/h} \times \text{MHz} \end{array}$$

whichever is greater.

- d) Régler le niveau de signal d'entrée du récepteur-décodeur à la valeur de la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) définie dans la spécification du matériel.
- e) Emettre la série normalisée de SCEN (voir paragraphe 22.20).
- f) Calculer et noter le taux d'erreur.
- g) Si le taux d'erreur est égal au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), la mesure est achevée. Noter le niveau de signal à fréquence radioélectrique comme étant la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) et passer au point *b*) du paragraphe 23.3.

Si le taux d'erreur est inférieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), diminuer le niveau de signal d'entrée du récepteur-décodeur de 0,5 dB.

Si le taux d'erreur est supérieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), augmenter le niveau de signal d'entrée du récepteur-décodeur de 0,5 dB.

- h) Reprendre les points *e*) à *g*) jusqu'à obtenir deux valeurs consécutives du taux d'erreur encadrant le taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères). Noter le niveau *V* du signal d'entrée en dB (μ V) correspondant au taux d'erreur qui est juste supérieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères).

23.3 Présentation des résultats pour la suite de bits ou la chaîne de caractères

- a) Calculer la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) *S* comme suit:

$$S = V + 0,25 \text{ en dB } (\mu\text{V})$$

où:

V est la valeur du niveau de signal d'entrée du récepteur-décodeur notée au point *h*) du paragraphe 23.2

- b) Noter le montage de signal d'entrée utilisé, les caractéristiques du SCEN (suite de bits ou chaîne de caractères) et la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères).

23.4 Méthode de mesure pour le message

- a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 3, les commutateurs étant en position *b*. Il faut disposer du matériel d'essai (1), (2) et (3) (voir paragraphe 22.7).
- b) Régler la fréquence du générateur (2) à l'une des fréquences nominales spécifiées.
- c) Appliquer à l'affaiblisseur (3) un signal à la fréquence normalisée du signal d'entrée et à un niveau approximatif de 60 dB (μ V). Noter ce niveau *A*.
- d) A l'aide du codeur (1), moduler le générateur (2) avec la séquence de messages de référence, de façon à produire le SCEN (message) (voir paragraphes 22.18 et 22.19).
- e) Régler l'affaiblisseur par pas (3) à une valeur produisant un taux d'erreur élevé (par exemple 50% ou plus).
- f) 1) Emettre le SCEN un maximum de trois fois, en arrêtant toutefois la séquence d'émission si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas l'un de ces SCEN. Régler l'affaiblisseur (3) conformément au point *f*)2) ou *f*)3), selon le cas.
 - 2) Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas le premier, deuxième ou troisième SCEN, réduire l'affaiblissement de (3) de 2 dB et reprendre le point *f*)1).
 - 3) Si le récepteur-décodeur reconnaît les trois SCEN, noter la valeur de l'affaiblissement en décibels, augmenter l'affaiblissement de (3) de 1 dB, noter la nouvelle valeur de l'affaiblissement en décibels et passer au point *g*)1).
- g) 1) Emettre le SCEN un maximum de trois fois, en arrêtant toutefois la séquence d'émission si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas l'un de ces SCEN. Régler l'affaiblisseur (3) conformément au point *g*)2) ou *g*)3), selon le cas.

- d) Adjust the level of the input signal to the receiver-decoder to the value of the reference sensitivity (bit stream or character string) stated in the equipment specification.
- e) Transmit the standard train of SCTS's (see Sub-clause 22.20).
- f) Calculate and note the error ratio.
- g) If the error ratio equals the reference error ratio (bit stream or character string), terminate the measurement. Record the radio-frequency signal level as the reference sensitivity (bit stream or character string) and proceed to Step b) of Sub-clause 23.3.

If the error ratio is less than reference error ratio (bit stream or character string), decrease the input signal level to the receiver-decoder by 0.5 dB.

If the error ratio is greater than the reference error ratio (bit stream or character string), increase the input signal level to the receiver-decoder by 0.5 dB.

- h) Repeat Steps e) through g) until two consecutive values of error ratio have been obtained, which bracket the reference error ratio (bit stream or character string). Record the input signal level, V , in dB (μV) that corresponds to the error ratio which is just greater than the reference error ratio (bit stream or character string).

23.3 Presentation of results for bit stream or character string

- a) Calculate the reference sensitivity (bit stream or character string), S , as follows:

$$S = V + 0.25 \quad \text{in dB}(\mu\text{V})$$

where:

V is the value of input signal level to the receiver-decoder recorded in Step h) of Sub-clause 23.2.

- b) Record the input signal arrangement used, characteristics of the SCTS (bit stream or character string) and the reference sensitivity (bit stream or character string).

23.4 Method of measurement for message

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 3 with the switches in position b. Test equipment items (1), (2) and (3) are required (see Sub-clause 22.7).
- b) Adjust the frequency of the radio-frequency signal generator (2) to one of the specified nominal frequencies.
- c) Apply to the attenuator (3) a signal having the standard input-signal frequency and at a level of approximately 60 dB (μV). Record this level as A.
- d) Using encoder (1) modulate the radio-frequency signal generator (2) with the reference sequence of messages to generate the standard coded test signal (SCTS) (message) (see Sub-clauses 22.18 and 22.19).
- e) Adjust the step attenuator (3) to a value which will produce a high error ratio (e.g. 50% or greater).
- f) 1) Transmit the SCTS a maximum of three times, terminating the transmission sequence if the receiver-decoder fails to recognize the SCTS any one of those times. Adjust the step attenuator (3) according to Step f)2) or f)3), whichever is appropriate.
 - 2) If the receiver-decoder fails to recognize either the first, second or third SCTS, decrease the attenuation of (3) by 2 dB and repeat Step f)1).
 - 3) If the receiver-decoder recognizes the three SCTS's, record the attenuation value in decibels, increase the attenuation of (3) by 1 dB, record the new attenuation value in decibels, and proceed to Step g)1).
- g) 1) Transmit the SCTS a maximum of three times, terminating the transmission sequence if the receiver-decoder fails to recognize the SCTS any one of those times. Adjust the step attenuator (3) according to Step g)2) or g)3), whichever is appropriate.

- 2) Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas le premier, deuxième ou troisième SCEN, réduire l'affaiblissement de (3) de 1 dB, noter la nouvelle valeur de l'affaiblissement en décibels et reprendre le point g)1). Voir le point h).
 - 3) Si le récepteur-décodeur reconnaît les trois SCEN, augmenter l'affaiblissement de (3) de 1 dB, noter la nouvelle valeur de l'affaiblissement en décibels et reprendre le point g)1). Voir le point h).
- h) Continuer avec les points g)1), g)2) et g)3) jusqu'à ce que l'on ait noté 20 valeurs d'affaiblissement.

23.5 Présentation des résultats pour le message

- a) Calculer la moyenne des valeurs d'affaiblissement notées en décibels aux points f)3), g)2) et g)3) du paragraphe 23.4.

- b) La sensibilité de référence (message) est

$$A - B \text{ dB } (\mu\text{V})$$

où:

A est la valeur notée au point c) du paragraphe 23.4

B est la moyenne des valeurs des affaiblissements calculés au point a) en décibels

- c) Noter le montage de signal d'entrée utilisé, les caractéristiques du SCEN (message) et la sensibilité de référence (message).

24. Déplacement de fréquence radioélectrique acceptable (données)

24.1 Définition

Aptitude d'un récepteur-décodeur à minimiser la dégradation de la réponse désirée du récepteur-décodeur lorsque la fréquence du signal d'entrée s'écarte de la fréquence nominale spécifiée.

C'est le plus petit des deux déplacements possibles de fréquence qui augmente au taux d'erreur de référence (données) le taux d'erreur produit par un signal d'entrée supérieur de 6 dB à la sensibilité de référence (données).

Note. — Le déplacement de fréquence radioélectrique est une valeur absolue et une augmentation de celui-ci éloigne la fréquence radioélectrique de la fréquence nominale.

24.2 Méthode de mesure pour la suite de bits ou la chaîne de caractères

Note. — Cette mesure nécessite la connaissance de la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) déterminée au paragraphe 23.3.

- a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 3, les commutateurs étant en position b. Il faut disposer du matériel d'essai (1) et (2) ainsi que d'un comparateur (voir paragraphe 22.7).

- b) Régler la fréquence du générateur (2) à l'une des fréquences nominales spécifiées.

- c) A l'aide du codeur (1), moduler le générateur (2) avec la série normalisée de signal codé d'essai (suite de bits ou chaîne de caractères) de façon à produire le SCEN (suite de bits ou chaîne de caractères) (voir paragraphes 22.18, 22.19 et 22.20).

- d) Régler le niveau de signal d'entrée du récepteur-décodeur à une valeur supérieure de 6 dB à la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) définie au paragraphe 23.3.

- e) Régler le déplacement de la fréquence du signal d'entrée à la valeur du déplacement de fréquence radioélectrique acceptable (suite de bits ou chaîne de caractères) définie dans la spécification du matériel.

- f) Emettre la série normalisée de SCEN (voir paragraphe 22.20).

- g) Calculer et noter le taux d'erreur.

- 2) If the receiver-decoder fails to recognize either the first, second or third SCTS, decrease the attenuation of (3) by 1 dB, record the new attenuation value in decibels, and repeat Step g)1). See Step h).
- 3) If the receiver-decoder recognizes the three SCTS's, increase the attenuation of (3) by 1 dB, record the new attenuation value in decibels, and repeat Step g)1). See Step h).

h) Continue Steps g)1), g)2) and g)3) until attenuator values have been recorded 20 times.

23.5 *Presentation of results for message*

- a) Calculate the average of the attenuation values recorded in decibels in Steps f)3), g)2) and g)3) of Sub-clause 23.4.
- b) The reference sensitivity (message) is:

$$A - B \text{ dB } (\mu\text{V})$$

where:

A is the value recorded in Step c) of Sub-clause 23.4

B is the average of the attenuation values calculated in Step a) in decibels.

- c) Record the input signal arrangement used, characteristics of the SCTS (message) and reference sensitivity (message).

24. **Acceptable radio-frequency displacement (data)**

24.1 *Definition*

The ability of a receiver-decoder to minimize the degradation of the desired response of the receiver-decoder when the input signal frequency is displaced from the specified nominal frequency.

It is the smaller of the two possible radio-frequency displacements that causes an input signal which is 6 dB in excess of the reference sensitivity (data) to produce an error ratio equal to the reference error ratio (data).

Note. — Radio-frequency displacement is an absolute value and an increase in the displacement is to move the radio-frequency away from the nominal frequency.

24.2 *Method of measurement for bit stream and character string*

Note. — The value of the reference sensitivity (bit stream or character string) determined in Sub-clause 23.3 is required for this measurement.

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 3 with the switches in position b. Test equipment items (1) and (2) and a comparator are required (see Sub-clause 22.7).
- b) Adjust the frequency of the radio-frequency signal generator (2) to one of the specified nominal frequencies.
- c) Using encoder (1) modulate radio-frequency signal generator (2) with the standard train of coded test signal (bit stream or character string) to generate the standard coded test signal (SCTS) (bit stream or character string) (see Sub-clauses 22.18, 22.19 and 22.20).
- d) Adjust the level of the input signal to the receiver-decoder to a value 6 dB in excess of the reference sensitivity (bit stream and character string) determined in Sub-clause 23.3.
- e) Adjust the input signal frequency displacement to the value of the acceptable radio-frequency displacement (bit stream and character string) stated in the equipment specification.
- f) Transmit the standard train of SCTS's (see Sub-clause 22.20).
- g) Calculate and note the error ratio.

h) Si le taux d'erreur est égal au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) la mesure est achevée. Noter le déplacement de fréquence radioélectrique F comme étant le déplacement de fréquence radioélectrique acceptable (suite de bits ou chaîne de caractères) et passer au point *b)* du paragraphe 24.3.

Si le taux d'erreur est inférieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), augmenter le déplacement de fréquence de 100 Hz.

Si le taux d'erreur est supérieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), diminuer le déplacement de fréquence de 100 Hz.

i) Reprendre les points *f)* à *h)* jusqu'à obtenir deux valeurs consécutives du taux d'erreur encadrant le taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères). Noter le déplacement de fréquence D correspondant au taux d'erreur qui est juste supérieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères).

j) Reprendre les points *e)* à *i)* pour le déplacement de fréquence situé de l'autre côté de la fréquence nominale spécifiée.

24.3 *Présentation des résultats pour la suite de bits ou la chaîne de caractères*

a) Calculer le déplacement à fréquence radioélectrique supérieur et inférieur F comme suit:

$$F = D - 50 \text{ Hz}$$

où:

D est la grandeur du déplacement de fréquence noté au point *i)* ou *j)* du paragraphe 24.2

b) Le déplacement de fréquence radioélectrique acceptable est la plus petite valeur de F .

c) Noter le montage de signal d'entrée utilisé, les caractéristiques du SCEN (suite de bits ou chaîne de caractères) et le déplacement de fréquence radioélectrique acceptable (suite de bits ou chaîne de caractères).

Note. — Cette méthode de mesure est applicable à des mesures effectuées à d'autres niveaux que ceux résultant de l'augmentation de 6 dB du point *d)* du paragraphe 24.2.

24.4 *Méthode de mesure pour le message*

Note. — Cette mesure nécessite la connaissance de la sensibilité de référence (message) déterminée au paragraphe 23.5.

a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 3, les commutateurs étant en position *b*. Il faut disposer du matériel d'essai (1) et (2) ainsi que d'un comparateur (voir paragraphe 22.7).

b) Régler la fréquence du générateur (2) à l'une des fréquences nominales spécifiées.

c) A l'aide du codeur (1), moduler le générateur (2) avec la séquence de messages de référence, de façon à produire le SCEN (message) (voir paragraphes 22.18 et 22.19).

d) Régler le niveau de signal d'entrée du récepteur-décodeur à une valeur supérieure de 6 dB à la sensibilité de référence (message) définie au paragraphe 23.5.

e) Augmenter le déplacement de fréquence du signal d'entrée à une valeur produisant un taux d'erreur élevé (par exemple 50% ou plus).

f) 1) Emettre le SCEN un maximum de trois fois, en arrêtant toutefois la séquence d'émission si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas l'un de ces SCEN. Régler le déplacement de fréquence du signal d'entrée conformément au point *f)2)* ou *f)3)*, selon le cas.

2) Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas le premier, deuxième ou troisième SCEN, diminuer le déplacement de fréquence du signal d'entrée de 200 Hz et reprendre le point *f)1)*.

- h)* If the error ratio equals the reference error ratio (bit stream and character string), terminate the measurement. Record the radio-frequency displacement, F , as the acceptable radio-frequency displacement (bit stream and character string), and proceed to Step *b)* of Sub-clause 24.3.

If the error ratio is less than the reference error ratio (bit stream and character string), increase the frequency displacement by 100 Hz.

If the error ratio is greater than the reference error ratio (bit stream and character string), decrease the frequency displacement by 100 Hz.

- i)* Repeat Steps *f)* through *h)* until two consecutive values of error ratio have been obtained which bracket the reference error ratio (bit stream and character string). Record the frequency displacement, D , that corresponds to the error ratio which is just greater than the reference error ratio (bit stream and character string).
- j)* Repeat Steps *e)* through *i)* for the frequency displacement on the other side of the specified nominal frequency.

24.3 *Presentation of results for bit stream and character string*

- a)* Calculate the upper and lower radio-frequency displacement, F , as follows:

$$F = D - 50 \text{ Hz}$$

where:

D is the magnitude of the frequency displacement recorded in Step *i)* or *j)* of Sub-clause 24.2

- b)* The acceptable radio-frequency displacement is the smallest value of F .
- c)* Record the input signal arrangement used, characteristics of the SCTS (bit stream and character string) and the acceptable radio-frequency displacement (bit stream and character string).

Note. — This method of measurement is suitable for making measurements at other levels than the 6 dB increase per Step *d)* of Sub-clause 24.2.

24.4 *Method of measurement for message*

Note. — The value of the reference sensitivity (message) determined in Sub-clause 23.5 is required for this measurement.

- a)* Connect the equipment as illustrated in Figure 3 with the switches in position *b*. Test equipment items (1) and (2) and a comparator are required (see Sub-clause 22.7).
- b)* Adjust the frequency of the radio-frequency signal generator (2) to one of the specified nominal frequencies.
- c)* Using encoder (1) modulate radio-frequency signal generator (2) with the reference sequence of message to generate the standard coded test signal (SCTS) (message) (see Sub-clauses 22.18 and 22.19).
- d)* Adjust the level of the input signal to the receiver-decoder to a value 6 dB in excess of the reference sensitivity (message) determined in Sub-clause 23.5.
- e)* Increase the input signal frequency displacement to a value which will produce a high error ratio (e.g., 50% or greater).
- f)* 1) Transmit the SCTS a maximum of three times, terminating the transmission sequence if the receiver-decoder fails to recognize the SCTS any one of those times. Adjust the input signal frequency displacement according to Step *f)2)* or *f)3)*, whichever is appropriate.
- 2) If the receiver-decoder fails to recognize the first, second or third SCTS, decrease the input signal frequency displacement by 200 Hz and repeat Step *f)1)*.

- 3) Si le récepteur-décodeur reconnaît les trois SCEN, noter la fréquence du signal d'entrée, augmenter le déplacement de fréquence du signal d'entrée de 100 Hz, noter la nouvelle valeur de la fréquence et passer au point g)1).
- g) 1) Emettre le SCEN un maximum de trois fois, en arrêtant toutefois la séquence d'émission si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas l'un de ces SCEN. Régler le déplacement de fréquence du signal d'entrée conformément au point g)2) ou g)3), selon le cas.
 - 2) Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas le premier, deuxième ou troisième SCEN, diminuer le déplacement de fréquence du signal d'entrée de 100 Hz, noter la nouvelle fréquence et reprendre le point g)1). Voir le point h).
 - 3) Si le récepteur-décodeur reconnaît les trois SCEN, augmenter le déplacement de la fréquence du signal d'entrée de 100 Hz, noter la nouvelle fréquence et reprendre le point g)1). Voir le point h).
- h) Continuer avec les points g)1), g)2) et g)3) jusqu'à ce que l'on ait noté 40 valeurs de déplacement de fréquence.
- i) Reprendre les points e) à h) pour le déplacement de fréquence situé de l'autre côté de la fréquence nominale spécifiée.

24.5 Présentation des résultats pour le message

- a) Calculer la moyenne des déplacements de fréquence radioélectrique supérieurs puis inférieurs notés aux points f)3), g)2) et g)3) du paragraphe 23.4. Noter ces valeurs.
- b) Noter le déplacement de fréquence radioélectrique acceptable (message) comme étant la plus petite des valeurs trouvées au point a).
- c) Noter le montage de signal d'entrée utilisé, les caractéristiques du SCEN (message) et la sensibilité de référence (message).

Note. — Cette méthode de mesure est applicable à des mesures effectuées à d'autres niveaux que ceux résultant de l'augmentation de 6 dB du point a).

25. Sélectivité relative à un signal voisin (données)

25.1 Définition

Aptitude d'un récepteur-décodeur à minimiser la dégradation apportée par un signal voisin indésirable sur la réponse due au signal utile à la sortie du récepteur-décodeur. Elle est exprimée par le rapport, en décibels, entre:

- a) le niveau d'un signal indésirable d'entrée qui augmente au taux d'erreur de référence (données) le taux d'erreur produit par un signal d'entrée supérieur de 3 dB à la sensibilité de référence (données)
- et
- b) la sensibilité de référence (données).

25.2 Méthode de mesure pour la suite de bits ou la chaîne de caractères

Note. — Cette mesure nécessite la connaissance de la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) déterminée au paragraphe 23.3.

- a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 3, les commutateurs étant en position b. Il faut disposer du matériel d'essai (1), (2), (4), (5) et (6) ainsi que d'un comparateur (voir paragraphe 22.7). Le générateur (5) est remplacé par un codeur de signal indésirable.
- b) Régler la fréquence du générateur (2) à l'une des fréquences nominales spécifiées.

- 3) If the receiver-decoder recognizes the three SCTS's, record the input signal frequency, increase the input signal frequency displacement by 100 Hz, record the new frequency, and proceed to Step g)1).
- g) 1) Transmit the SCTS a maximum of three times, terminating the transmission sequence if the receiver-decoder fails to recognize the SCTS any one of those times. Adjust the input signal frequency displacement according to Step g)2) or g)3), whichever is appropriate.
 - 2) If the receiver-decoder fails to recognize either the first, second or third SCTS, decrease the input signal frequency displacement by 100 Hz, record the new frequency and repeat Step g)1). See Step h).
 - 3) If the receiver-decoder recognizes the three SCTS's, increase the input signal frequency displacement by 100 Hz, record the new frequency and repeat Step g)1). See Step h).
- h) Continue Steps g)1), g)2) and g)3) until frequency displacement values have been recorded 40 times.
- i) Repeat Steps e) through h) for the frequency displacement on the other side of the specified nominal frequency.

24.5 Presentation of results for message

- a) Calculate the average of the upper and lower radio-frequency displacements recorded in Steps f)3), g)2) and g)3) of Sub-clause 23.4. Record these values.
- b) Record the acceptable radio-frequency displacement (message) as the smaller of the values found in Step a).
- c) Record the input signal arrangement used, characteristics of the SCTS (message) and the reference sensitivity (message).

Note. — This method of measurement is suitable for making measurements at other levels than the 6 dB increase per Step d).

25. Adjacent radio-frequency signal selectivity (data)

25.1 Definition

The ability of the receiver-decoder to minimize the degrading effect of an unwanted adjacent signal on the desired response at the output of the receiver-decoder. It is the ratio, expressed in decibels of:

- a) the level of an unwanted input signal that causes a wanted input signal, which is 3 dB in excess of the reference sensitivity (data), to produce an error ratio equal to the reference error ratio (data)
- to
- b) the reference sensitivity (data).

25.2 Method of measurement for bit stream and character string

Note. — The value of the reference sensitivity (bit stream and character string) determined in Sub-clause 23.3 is required for this measurement.

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 3 with the switches in position b. Test equipment items (1), (2), (4), (5) and (6) and a comparator are required (see Sub-clause 22.7). Item (5) is replaced with an unwanted signal encoder.
- b) Adjust the frequency of the radio-frequency signal generator (2) to one of the specified nominal frequencies.

- c) A l'aide du codeur (1), moduler le générateur (2) avec la série normalisée de signal codé d'essai (suite de bits ou chaîne de caractères), de façon à produire le SCEN (suite de bits ou chaîne de caractères) (voir paragraphes 22.18, 22.19 et 22.20).
- d) En l'absence de signal indésirable, régler le niveau de signal utile à l'entrée du réseau d'adaptation et d'addition (4) à une valeur de 3 dB plus grande que la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) déterminée au paragraphe 23.3, majorée de la perte du réseau d'adaptation et d'addition (4). Noter cette valeur R en dB (μV).
- e) A l'aide du codeur (5), moduler le générateur (6) avec le signal indésirable normalisé (données), de façon à produire le signal indésirable à la fréquence supérieure (inférieure) spécifiée du signal voisin indésirable (voir paragraphe 22.21).

Régler le niveau à l'entrée du réseau d'adaptation et d'addition (4) à la valeur de la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), multipliée par le rapport de sélectivité relative à un canal voisin (suite de bits ou chaîne de caractères), défini dans la spécification du matériel, majoré de la perte due au réseau d'adaptation et d'addition (4).

- f) Emettre la série normalisée de SCEN (voir paragraphe 22.20).
- g) Calculer et noter le taux d'erreur.
- h) Si le taux d'erreur est égal au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), la mesure est achevée. Noter le niveau de signal à fréquence radioélectrique G en dB (μV) et passer au point *b*) du paragraphe 25.3.

Si le taux d'erreur est inférieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), augmenter le niveau de signal indésirable à l'entrée du récepteur-décodeur de 0,5 dB.

Si le taux d'erreur est supérieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), diminuer le niveau de signal indésirable à l'entrée du récepteur-décodeur de 0,5 dB.

- i) Reprendre les points *e*) à *h*) jusqu'à obtenir deux valeurs consécutives du taux d'erreur encadrant le taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères). Noter le niveau de signal d'entrée indésirable U en dB (μV) correspondant au taux d'erreur qui est juste supérieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères).
- j) Reprendre les points *e*) à *i*) pour la fréquence inférieure spécifiée du signal voisin indésirable.

Note. — On peut aussi se servir de cette méthode de mesure pour faire des mesures à des fréquences autres que la fréquence spécifiée du signal indésirable.

25.3 Présentation des résultats pour la suite de bits ou la chaîne de caractères

- a) Calculer le niveau de la fréquence radioélectrique indésirable G comme suit:

$$G = U - 0,25 - L \quad \text{en dB } (\mu\text{V})$$

où:

U est le niveau de signal indésirable à l'entrée du récepteur-décodeur noté au point *i*) ou *j*) du paragraphe 25.2

L est la perte du réseau d'adaptation et d'addition (4)

- b) Calculer les sélectivités relatives au canal adjacent supérieur et inférieur, S , comme suit:

$$S = G - R \quad \text{en décibels}$$

où:

G est la valeur notée au point *h*) du paragraphe 25.2 ou au point *a*) du paragraphe 25.3

R est la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) majorée de la perte du réseau d'adaptation et d'addition (4) notée au point *d*) du paragraphe 25.2

- c) Noter la sélectivité relative au canal voisin (suite de bits ou chaîne de caractères) comme étant la plus petite des valeurs de S calculée ci-dessus.

- c) Using encoder (1) modulate radio-frequency signal generator (2) with the standard train of coded test signal (bit stream or character string) to generate the standard coded test signal (SCTS) (bit stream or character string) (see Sub-clauses 22.18, 22.19 and 22.20).
- d) In the absence of the unwanted signal, adjust the wanted signal level at the input of the matching and combining network (4) to be 3 decibels in excess of the reference sensitivity (bit stream and character string) determined in Sub-clause 23.3 plus the loss of the matching and combining network (4). Record this value as R in dB (μV).
- e) Using encoder (5) modulate radio-frequency generator (6) with the standard unwanted signal (data) to generate the unwanted signal at the upper (lower) specified frequency of the adjacent unwanted signal (see Sub-clause 22.21).

Adjust the level to the input of the matching and combining network (4) to equal the reference sensitivity (bit stream and character string) multiplied by the ratio of the adjacent radio-frequency signal selectivity (bit stream and character string), stated in the equipment specification plus the loss of the matching and combining network (4).

- f) Transmit the standard train of SCTS's (see Sub-clause 22.20).
- g) Calculate and note the error ratio.
- h) If the error ratio equals the reference error ratio (bit stream or character string), terminate the measurement. Record the radio-frequency signal level, G , in dB (μV), and proceed to Step *b*) of Sub-clause 25.3.

If the error ratio is less than the reference error ratio (bit stream or character string), increase the unwanted input signal level to the receiver-decoder by 0.5 dB.

If the error ratio is greater than the reference error ratio (bit stream or character string), decrease the unwanted input signal level to the receiver-decoder by 0.5 dB.

- i) Repeat Steps *e*) through *h*) until two consecutive values of error ratio have been obtained which bracket the reference error ratio (bit stream or character string). Record the unwanted input signal level, U , in dB (μV) that corresponds to the error ratio which is just greater than the reference error ratio (bit stream or character string).
- j) Repeat Steps *e*) through *i*) for the lower specified frequency of the adjacent unwanted signal.

Note. — This method of measurement is suitable for making measurements at other than the specified unwanted signal frequency.

25.3 Presentation of results for bit stream and character string

- a) Calculate the level of the unwanted radio-frequency, G , as follows:

$$G = U - 0.25 - L \quad \text{in dB } (\mu\text{V})$$

where:

U is the unwanted input signal level to the receiver decoder recorded in Step *i*) or *j*) of Sub-clause 25.2

L is the loss of matching and combining network (4)

- b) Calculate the upper and the lower adjacent radio-frequency signal selectivities, S , as follows:

$$S = G - R \quad \text{in decibels}$$

where:

G is the value recorded in Step *h*) of Sub-clause 25.2 or in Step *a*) of Sub-clause 25.3

R is the reference sensitivity (bit stream and character string) plus the loss of the matching and combining network (4) recorded in Step *d*) of Sub-clause 25.2

- c) Record the adjacent radio-frequency signal selectivity (bit stream and character string) as the smaller of the values of S calculated above.

- d) Noter le montage de signal d'entrée utilisé, les caractéristiques du SCEN (suite de bits ou chaîne de caractères), les caractéristiques du signal indésirable, les fréquences des signaux voisins indésirables spécifiés et la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères).

25.4 Méthode de mesure pour le message

Note. — Cette mesure nécessite la connaissance de la sensibilité de référence (message) déterminée au paragraphe 24.5.

- a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 3, les commutateurs étant en position b. Il faut disposer du matériel d'essai (1), (2), (4), (5), (6) et (9) ainsi que d'un comparateur (voir paragraphe 22.7). Le générateur est remplacé par un codeur de signal indésirable.
- b) Régler la fréquence du générateur (2) à l'une des fréquences nominales spécifiées.
- c) A l'aide du codeur (1), moduler le générateur (2) avec la séquence de messages de référence, de façon à produire le SCEN (message) (voir paragraphes 22.18 et 22.19).
- d) En l'absence de signal indésirable, régler le niveau de signal utile à l'entrée du réseau d'adaptation et d'addition (4) à une valeur de 3 dB plus grande que la sensibilité de référence (message) déterminée au paragraphe 23.5 majorée de la perte du réseau d'adaptation et d'addition (4). Noter cette valeur R en dB (μV).
- e) A l'aide du codeur (5) moduler le générateur (6) avec le signal indésirable normalisé (données), de façon à produire le signal indésirable à la fréquence supérieure (inférieure) spécifiée du signal voisin indésirable (voir paragraphe 22.21). Appliquer un niveau de signal élevé (par exemple 100 dB (μV)) à l'affaiblisseur (9). Noter cette valeur A en dB (μV).
- f) Ajuster l'affaiblisseur par pas (9) à une valeur produisant un taux d'erreur élevé (par exemple 50% ou plus).
- g) 1) Emettre le SCEN un maximum de trois fois, en arrêtant toutefois la séquence d'émission si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas l'un de ces SCEN. Régler l'affaiblisseur (9) conformément au point g)2) ou g)3), selon le cas.
- 2) Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas le premier, deuxième ou troisième SCEN, augmenter l'affaiblissement de (9) de 2 dB et reprendre le point g)1).
- 3) Si le récepteur-décodeur reconnaît les trois SCEN, noter la valeur de l'affaiblissement en décibels, réduire l'affaiblissement de (9) de 1 dB, noter la nouvelle valeur de l'affaiblissement en décibels, et passer au point h)1).
- h) 1) Emettre le SCEN un maximum de trois fois, en arrêtant toutefois la séquence d'émission si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas l'un de ces SCEN. Régler l'affaiblisseur (9) conformément au point h)2) ou h)3), selon le cas.
- 2) Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas le premier, deuxième ou troisième SCEN, augmenter l'affaiblissement de (9) de 1 dB, noter la nouvelle valeur de l'affaiblissement en décibels et reprendre le point h)1). Voir le point i).
- 3) Si le récepteur-décodeur reconnaît les trois SCEN, réduire l'affaiblissement de (9) de 1 dB, noter la nouvelle valeur de l'affaiblissement en décibels et reprendre le point h)1). Voir le point i).
- i) Continuer avec les points h)1), h)2) et h)3) jusqu'à ce que l'on ait noté 40 valeurs d'affaiblissement.
- j) Reprendre les points e) à i) pour la fréquence spécifiée inférieure du signal voisin indésirable.

- d) Record the input signal arrangement used, the characteristics of the SCTS (bit stream or character string), the characteristics of the unwanted signal, the frequencies of the specified unwanted adjacent signals and the reference sensitivity (bit stream and character string).

25.4 Method of measurement for message

Note. – The value of the reference sensitivity (message) determined in Sub-clause 24.5 is required for this measurement.

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 3 with the switches in position b. Test equipment items (1), (2), (4), (5), (6) and (9) and a comparator are required (see Sub-clause 22.7). Item (5) is replaced with an unwanted signal encoder.
- b) Adjust the frequency of the radio-frequency signal generator (2) to one of the specified nominal frequencies.
- c) Using encoder (1), modulate radio-frequency signal generator (2) with the reference sequence of messages to generate the standard coded test signal (SCTS) (message) (see Sub-clauses 22.18 and 22.19).
- d) In the absence of the unwanted signal, adjust the signal level at the input of the matching and combining network (4) to be 3 dB in excess of the reference sensitivity (message) determined in Sub-clause 23.5, plus the loss of the matching and combining network (4). Record this value as R in dB (μ V).
- e) Using encoder (5) modulate radio-frequency generator (6) with the standard unwanted signal (data) to generate the unwanted signal at the upper (lower) specified frequency of the adjacent unwanted signal (see Sub-clause 22.21). Apply a high level signal (e.g. 100 dB (μ V)) to the attenuator (9). Record this value, A , in dB (μ V).
- f) Adjust the step attenuator (9) to a value which will produce a high error ratio (e.g. 50% or greater).
- g) 1) Transmit the SCTS a maximum of three times, terminating the transmission sequence if the receiver-decoder fails to recognize the SCTS any one of those times. Adjust the step attenuator (9) according to Step g)2) or g)3), whichever is appropriate.
 2) If the receiver-decoder fails to recognize either the first, second or third SCTS, increase the attenuation of (9) by 2 dB and repeat Step g)1).
 3) If the receiver-decoder recognizes the three SCTS's, record the attenuation value in decibels, decrease the attenuation of (9) by 1 dB, record the new attenuation value in decibels, and proceed to Step h)1).
- h) 1) Transmit the SCTS a maximum of the three times, terminating the transmission sequence if the receiver-decoder fails to recognize the SCTS any one of those times. Adjust the step attenuator (9) according to Step h)2) or h)3), whichever is appropriate.
 2) If the receiver-decoder fails to recognize either the first, second or third SCTS, increase the attenuation of (9) by 1 dB, record the new attenuation value in decibels, and repeat Step h)1). See Step i).
 3) If the receiver-decoder recognizes the three SCTS's, decrease the attenuation of (9) by 1 dB, record the new attenuation value in decibels, and repeat Step h)1). See Step i).
- i) Continue Steps h)1), h)2) and h)3) until attenuator values have been recorded 40 times.
- j) Repeat Steps e) through i) for the lower specified frequency of the adjacent unwanted signal.

25.5 Présentation des résultats pour le message

- a) Calculer la moyenne des valeurs d'affaiblissement notées en décibels aux points *g*)3), *h*)2) et *h*)3) du paragraphe 25.4 pour la fréquence supérieure du signal voisin indésirable.
- b) Calculer la moyenne des valeurs d'affaiblissement notées en décibels aux points *g*)3), *h*)2) et *h*)3) du paragraphe 25.4 pour la fréquence inférieure du signal voisin indésirable.
- c) Calculer la sélectivité relative au signal voisin supérieur et inférieur, *S*, comme suit:

$$S = A - B - C - R \text{ en décibels}$$

où:

A est la valeur notée en dB (μ V) au point *e*) du paragraphe 25.4

B est la moyenne des valeurs des affaiblissements calculés au point *a*) en décibels

C est la perte du réseau d'adaptation et d'addition (4) en décibels

R est la sensibilité de référence (message), majorée de la perte du réseau d'adaptation et d'addition (4) notée au point *d*) du paragraphe 25.4

- d) Noter la sélectivité relative au canal voisin (message) comme étant la plus petite des valeurs de *S* calculée ci-dessus.
- e) Noter le montage de signal d'entrée utilisé, les caractéristiques du SCEN (message), les caractéristiques du signal indésirable, les fréquences des signaux voisins indésirables spécifiés et la sensibilité de référence (message).

26. Protection sur la voie utile (données)

La protection sur la voie utile (données) est un cas particulier de la sélectivité relative à un canal voisin (données). On utilise la méthode de mesure donnée dans l'article 25 avec une fréquence du signal indésirable normalisé (données) identique à celle du signal utile.

27. Sélectivité relative à un canal adjacent (données)

Lorsque, dans un réseau du service mobile, les fréquences allouées sont définies par une répartition en canaux à espacement discret, la sélectivité relative à un signal voisin (données), mesurée pour un écart de fréquence égal à l'espacement entre canaux, prend le nom de «sélectivité relative au canal adjacent (données)». La sélectivité relative au canal adjacent (données) est mesurée en utilisant la méthode de mesure donnée dans l'article 25, la fréquence du signal indésirable normalisé étant espacée d'une largeur de canal.

28. Protection contre les réponses parasites (données)

28.1 Définition

Aptitude d'un récepteur-décodeur à faire en sorte qu'un signal indésirable unique ne provoque pas de dégradation de la réponse désirée. Elle est exprimée par le rapport, en décibels, entre:

- a) le niveau d'un signal indésirable d'entrée qui augmente au taux d'erreur de référence (données) le taux d'erreur produit par un signal d'entrée supérieur de 3 dB à la sensibilité de référence (données)

et

- b) la sensibilité de référence (données).

28.2 Méthode de mesure pour la suite de bits ou la chaîne de caractères

Note. — Cette mesure nécessite la connaissance de la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) déterminée au paragraphe 23.3.

- a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 3, les commutateurs étant en position b. Il faut disposer du matériel d'essai (1), (2), (4) et (6) ainsi que d'un comparateur (voir paragraphe 22.7).
- b) Régler la fréquence du générateur (2) à l'une des fréquences nominales spécifiées.

25.5 *Presentation of results for message*

- a) Calculate the average of the attenuation values recorded in decibels in Steps g)3), h)2) and h)3) of Sub-clause 25.4 for the upper frequency of the adjacent unwanted signal.
- b) Calculate the average of the attenuation values recorded in decibels in Steps g)3), h)2) and h)3) of Sub-clause 25.4 for the lower frequency of the adjacent unwanted signal.
- c) Calculate the upper and lower adjacent radio-frequency signal selectivity, S , as follows:

$$S = A - B - C - R \quad \text{in decibels}$$

where:

A is the value recorded in dB (μV) in Step e) of Sub-clause 25.4

B is the average of the attenuation values calculated in Step a) in decibels

C is the loss of the matching and combining network (4) in decibels

R is the reference sensitivity (message), plus the loss of the matching and combining network (4) recorded in Step d) of Sub-clause 25.4

- d) Record the adjacent radio-frequency signal selectivity (message) as the smaller of the values of S calculated above.
- e) Record the input signal arrangement used, the characteristics of the SCTS (message), the characteristics of the unwanted signal, and the frequencies of the specified unwanted adjacent signals and reference sensitivity (message).

26. **Co-channel interference rejection (data)**

Co-channel interference rejection (data) is a special case of adjacent radio-frequency signal selectivity (data). It is measured using the method of measurement given in Clause 25 with the frequency of the standard unwanted signal (data) the same as the wanted signal.

27. **Adjacent-channel selectivity (data)**

When mobile radio services use discrete channel spacings, the value of adjacent radio-frequency signal selectivity (data) measured for a signal spacing equal to the discrete channel spacing may be quoted as the value of the adjacent-channel selectivity (data). Adjacent-channel selectivity (data) is measured using the method of measurement given in Clause 25, with the frequency of the standard unwanted signal displaced one channel space.

28. **Spurious response immunity (data)**

28.1 *Definition*

The ability of the receiver-decoder to prevent a single unwanted spurious signal from degrading the desired response. It is the ratio, expressed in decibels, of:

- a) the level of an unwanted input signal that causes a wanted input signal, which is 3 dB in excess of the reference sensitivity (data), to produce an error ratio equal to the reference error ratio (data),
to
- b) the reference sensitivity (data).

28.2 *Method of measurement for bit stream and character string*

Note. — The value of the reference sensitivity (bit stream and character string) determined in Sub-clause 23.3 is required for this measurement.

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 3 with the switches in position b. Test equipment items (1), (2), (4) and (6) and a comparator are required (see Sub-clause 22.7).
- b) Adjust the frequency of the radio-frequency signal generator (2) to one of the specified nominal frequencies.

- c) A l'aide du codeur (1), moduler le générateur (2) avec la série normalisée de signal codé d'essai (suite de bits ou chaîne de caractères), de façon à produire le SCEN (suite de bits ou chaîne de caractères) (voir paragraphes 22.18, 22.19 et 22.20).
- d) En l'absence de signal indésirable, régler le niveau de signal utile à l'entrée du réseau d'adaptation et d'addition (4) à une valeur de 3 dB plus grande que la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) déterminée au paragraphe 23.3, majorée de la perte du réseau d'adaptation et d'addition (4). Noter cette valeur R en dB (μV).
- e) Régler le générateur (6) à une fréquence susceptible de dégrader la réponse du récepteur-décodeur. Noter la fréquence de ce signal indésirable (voir paragraphe 22.21).

Régler le niveau à l'entrée du réseau d'adaptation et d'addition (4) à la valeur de la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) multipliée par le rapport de la protection contre les réponses parasites (suite de bits ou chaîne de caractères) défini dans la spécification du matériel, majoré de la perte due au réseau d'adaptation et d'addition (4).

Note. — La méthode de mesure de la protection contre les réponses parasites nécessite la recherche préalable des fréquences indésirables susceptibles de dégrader le signal de sortie du récepteur (par exemple le rapport signal sur bruit ou le taux d'erreur). Quand le récepteur comporte une sortie à fréquence acoustique, cette recherche est généralement effectuée en n'appliquant que le signal indésirable à fort niveau à l'entrée du récepteur. On fait alors varier la fréquence lentement sur tout le domaine de fréquences d'intérêt et on note toutes les valeurs qui correspondent à une modification du rapport signal sur bruit. Ces valeurs de fréquence sont ensuite utilisées pour la mesure de la protection contre les réponses parasites.

Si le récepteur-décodeur n'a pas de sortie à fréquence acoustique, il y a lieu d'utiliser d'autres méthodes de recherche. Une méthode consiste à utiliser un détecteur sensible (par exemple un récepteur de communication accordé sur la fréquence intermédiaire du récepteur-décodeur) et une sonde (antenne) accordée également sur la fréquence intermédiaire. En plaçant la sonde près des derniers étages de l'amplificateur à fréquence intermédiaire, l'activité de cet amplificateur peut être contrôlée. Par ce moyen, des changements dans le signal à fréquence intermédiaire peuvent être détectés et la fréquence correspondante du signal indésirable peut être notée.

- f) Emettre la série normalisée de SCEN (voir paragraphe 22.20).
- g) Calculer et noter le taux d'erreur.
- h) Si le taux d'erreur est égal au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), la mesure est achevée. Noter le niveau de signal à fréquence radioélectrique G en dB (μV) et passer au point *b*) du paragraphe 28.3.

Si le taux d'erreur est inférieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), augmenter le niveau de signal indésirable à l'entrée du récepteur-décodeur de 0,5 dB.

Si le taux d'erreur est supérieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), diminuer le niveau de signal indésirable à l'entrée du récepteur-décodeur de 0,5 dB.

- i) Reprendre les points *e*) à *h*) jusqu'à obtenir deux valeurs consécutives du taux d'erreur encadrant le taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères). Noter le niveau de signal d'entrée indésirable U en dB (μV), correspondant au taux d'erreur qui est juste supérieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères).
- j) Reprendre les points *d*) à *i*) pour les autres fréquences de signal indésirable susceptibles de dégrader la réponse du récepteur-décodeur.

28.3 Présentation des résultats pour la suite de bits ou la chaîne de caractères

- a) Calculer le niveau à fréquence radioélectrique G comme suit:

$$G = U - 0,25 \quad \text{en dB } (\mu\text{V})$$

où:

U est le niveau du signal indésirable à l'entrée du récepteur-décodeur noté au point *i*) ou *j*) du paragraphe 28.2.

- c) Using encoder (1) modulate radio-frequency signal generator (2) with the standard train of coded test signal (bit stream or character string) to generate the standard coded test signal (SCTS) (bit stream or character string) (see Sub-clauses 22.18, 22.19 and 22.20).
- d) In the absence of the unwanted signal, adjust the signal level at the input of the matching and combining network (4) to be 3 dB in excess of the reference sensitivity (bit stream and character string) determined in Sub-clause 23.3, plus the loss of the matching and combining network (4). Record this value as R in dB (μV).
- e) Adjust radio-frequency generator (6) to a frequency that may degrade the response of the receiver-decoder. Note the unwanted signal frequency (see Sub-clause 22.21).

Adjust the level to the input of the matching and combining network (4) to equal the reference sensitivity (bit stream and character string), multiplied by the ratio of the spurious response immunity (bit stream and character string), stated in the equipment specification, plus the loss of the matching and combining network (4).

Note. — The method of measurement of spurious response immunity requires that the operator search for the frequencies of the unwanted signals which may degrade the output of the receiver (e.g., signal-to-noise ratio, or error ratio). When the receiver has an audio output, this is normally done by applying only the unwanted signal to the receiver at a high level. Then the frequency of the unwanted signal is slowly moved across the frequency band of interest and the frequencies that produce a change in the signal-to-noise ratio are noted. These frequencies are then used in the spurious response immunity method of measurement.

If the receiver-decoder does not have an audio output, other methods for making the search should be used. One method of making the search is to use a sensitive detector (e.g., a communication receiver tuned to the intermediate frequency of the receiver-decoder) and a pickup (antenna) which may also be tuned to the intermediate frequency. By placing the pickup near the later stages of the intermediate frequency amplifier the activity of this amplifier can be monitored. When the above procedure is used, changes in the signal in the intermediate frequency amplifier can be detected and the frequency of the unwanted signal noted.

- f) Transmit the standard train of SCTS's (see Sub-clause 22.20).
- g) Calculate and note the error ratio.
- h) If the error ratio equals the reference error ratio (bit stream or character string), terminate the measurement. Record the radio-frequency signal level, G , in dB (μV), and proceed to Step b) of Sub-clause 28.3.

If the error ratio is less than the reference error ratio (bit stream or character string), increase the unwanted input signal level to the receiver-decoder by 0.5 dB.

If the error ratio is greater than the reference error ratio (bit stream or character string), decrease the unwanted input signal level to the receiver-decoder by 0.5 dB.

- i) Repeat Steps e) through h) until two consecutive values of error ratio have been obtained which bracket the reference error ratio (bit stream or character string). Record the unwanted input signal level, U in dB (μV), that corresponds to the error ratio which is just greater than the reference error ratio (bit stream or character string).
- j) Repeat Steps d) through i) for other unwanted signal frequencies that may degrade the response of the receiver-decoder.

28.3 Presentation of results for bit stream and character string

- a) Calculate the radio-frequency level G , as follows:

$$G = U - 0.25 \quad \text{in dB } (\mu\text{V})$$

where:

U is the unwanted input signal level to the receiver decoder recorded in Step i) or j) of Sub-clause 28.2.

- b) Calculer la protection contre les réponses parasites S pour chacun des signaux indésirables, comme suit:

$$S = G - R \quad \text{en décibels}$$

où:

G est la valeur notée au point h) du paragraphe 28.2 ou au point a) du paragraphe 25.3.

R est la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) majorée de la perte due au réseau d'adaptation et d'addition (4) notée au point d) du paragraphe 28.2.

- c) Noter la protection contre les réponses parasites (suite de bits ou chaîne de caractères) comme étant la plus petite des valeurs de S calculées ci-dessus.
- d) Noter le montage de signal d'entrée utilisé, les caractéristiques de SCEN (suite de bits ou chaîne de caractères), les caractéristiques du signal indésirable, les fréquences des signaux voisins indésirables spécifiés et la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères).

28.4 Méthode de mesure pour le message

Note. — Cette mesure nécessite la connaissance de la sensibilité de référence (message) déterminée au paragraphe 23.5.

- a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 3, les commutateurs étant en position b. Il faut disposer du matériel d'essai (1), (2), (4), (6) et (9) ainsi que d'un comparateur (voir paragraphe 22.7).
- b) Régler la fréquence du générateur (2) à l'une des fréquences nominales spécifiées.
- c) A l'aide du codeur (1), moduler le générateur (2) avec la séquence de messages de référence, de façon à produire le SCEN (message) (voir paragraphes 22.18 et 22.19).
- d) En l'absence de signal indésirable, régler le niveau de signal utile à l'entrée du réseau d'adaptation et d'addition (4) à une valeur de 3 dB plus grande que la sensibilité de référence (message) déterminée au paragraphe 23.5, majorée de la perte du réseau d'adaptation et d'addition (4). Noter cette valeur R en dB (μ V).
- e) Régler le générateur (6) à une fréquence susceptible de dégrader la réponse du récepteur-décodeur et appliquer un signal élevé (par exemple 100 dB (μ V)) à l'atténuateur (9) (voir paragraphe 22.21). Noter cette valeur A en dB (μ V). Noter cette fréquence.

Note. — La méthode de mesure de la protection contre les réponses parasites nécessite la recherche préalable des fréquences indésirables susceptibles de dégrader le signal de sortie du récepteur (par exemple le rapport signal sur bruit ou le taux d'erreur). Quand le récepteur comporte une sortie à fréquence acoustique, cette recherche est généralement effectuée en n'appliquant que le signal indésirable à fort niveau à l'entrée du récepteur. On fait alors varier la fréquence lentement sur tout le domaine de fréquences d'intérêt et on note toutes les valeurs qui correspondent à une modification du rapport signal sur bruit. Ces valeurs de fréquence sont ensuite utilisées pour la mesure de la protection contre les réponses parasites.

Si le récepteur-décodeur n'a pas de sortie à fréquence acoustique, il y a lieu d'utiliser d'autres méthodes de recherche. Une méthode consiste à utiliser un détecteur sensible (par exemple un récepteur de communication accordé sur la fréquence intermédiaire du récepteur-décodeur) et une sonde (antenne) accordée également sur la fréquence intermédiaire. En plaçant la sonde près des derniers étages de l'amplificateur à fréquence intermédiaire, l'activité de cet amplificateur peut être contrôlée. Par ce moyen, des changements dans le signal à fréquence intermédiaire peuvent être détectés et la fréquence correspondante du signal indésirable peut être notée.

- f) Régler l'affaiblisseur par pas (9) à une valeur produisant un taux d'erreur élevé (par exemple 50% ou plus).
- g) 1) Emettre le SCEN un maximum de trois fois, en arrêtant toutefois la séquence d'émission si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas l'un de ces SCEN. Régler l'affaiblisseur (9) conformément au point g)2) ou g)3), selon le cas.
- 2) Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas le premier, deuxième ou troisième SCEN, augmenter l'affaiblissement de (9) de 2 dB et reprendre le point g)1).

- b) Calculate the spurious response immunity, S , for each of the unwanted signals as follows:

$$S = G - R \quad \text{in decibels}$$

where:

G is the value recorded in Step *h*) of Sub-clause 28.2 or in Step *a*) of Sub-clause 25.3.

R is the reference sensitivity (bit stream and character string) plus the loss of the matching and combining network (4) recorded in Step *d*) of Sub-clause 28.2.

- c) Record the spurious response immunity (bit stream and character string) as the smaller of the values of S calculated above.
- d) Record the input signal arrangement used, the characteristics of the SCTS (bit stream and character string), the characteristics of the unwanted signal, the frequencies of the specified unwanted adjacent signals and the reference sensitivity (bit stream and character string).

28.4 Method of measurement for message

Note. — The value of the reference sensitivity (message) determined in Sub-clause 23.5 is required for this measurement.

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 3 with the switches in position b. Test equipment items (1), (2), (4), (6) and (9) and a comparator are required (see Sub-clause 22.7).
- b) Adjust the frequency of the radio-frequency signal generator (2) to one of the specified nominal frequencies.
- c) Using encoder (1) modulate radio-frequency signal generator (2) with the reference sequence of messages to generate the standard coded test signal (SCTS) (message) (see Sub-clauses 22.18 and 22.19).
- d) In the absence of the unwanted signal, adjust the signal level at the input of the matching and combining network (4) to be 3 dB in excess of the reference sensitivity (message) determined in Sub-clause 23.5, plus the loss of the matching and combining network (4). Record this value as R in dB (μ V).
- e) Adjust radio-frequency generator (6) to a frequency that may degrade the response of the receiver-decoder and apply a high level signal (e.g., 100 dB (μ V)) to the attenuator (9) (see Sub-clause 22.21). Record this value in dB (μ V) as A . Record this frequency.

Note. — The method of measurement of spurious response immunity requires that the operator search for the frequencies of the unwanted signals which may degrade the output of the receiver (e.g., signal-to-noise ratio, or error ratio). When the receiver has an audio output, this is normally done by applying only the unwanted signal to the receiver at a high level. Then the frequency of the unwanted signal is slowly moved across the frequency band of interest and the frequencies that produce a change in the signal-to-noise ratio are noted. These frequencies are then used in the spurious response immunity method of measurement.

If the receiver-decoder does not have an audio output, other methods for making the search should be used. One method of making the search is to use a sensitive detector (for example, a communication receiver tuned to the intermediate frequency of the receiver-decoder) and a pickup (antenna) which may also be tuned to the intermediate frequency. By placing the pickup near the later stages of the intermediate frequency amplifier the activity of this amplifier can be monitored. When the above procedure is used, changes in the signal in the intermediate frequency amplifier can be detected and the frequency of the unwanted signal noted.

- f) Adjust the step attenuator (9) to a value which will produce a high error ratio (e.g., 50% or greater).
- g) 1) Transmit the SCTS a maximum of three times, terminating the transmission sequence if the receiver-decoder fails to recognize the SCTS any one of those times. Adjust the step attenuator (9) according to Step g)2) or g)3), whichever is appropriate.
- 2) If the receiver-decoder fails to recognize either the first, second or third SCTS, increase the attenuation of (9) by 2 dB and repeat Step g)1).

- 3) Si le récepteur-décodeur reconnaît les trois SCEN, noter la valeur de l'affaiblissement en décibels, réduire l'affaiblissement de (9) de 1 dB, noter la nouvelle valeur de l'affaiblissement en décibels et passer au point *h*)1).
- h*) 1) Emettre le SCEN un maximum de trois fois, en arrêtant toutefois la séquence d'émission si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas l'un de ces SCEN. Régler l'affaiblisseur (9) conformément au point *h*)2) ou *h*)3), selon le cas.
- 2) Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas le premier, deuxième ou troisième SCEN, augmenter l'affaiblissement de (9) de 1 dB, noter la nouvelle valeur de l'affaiblissement en décibels et reprendre le point *h*)1). Voir le point *i*).
- 3) Si le récepteur-décodeur reconnaît les trois SCEN, réduire l'affaiblissement de (9) de 1 dB, noter la nouvelle valeur de l'affaiblissement en décibels et reprendre le point *h*)1). Voir le point *i*).
- i*) Continuer avec les points *h*)1), *h*)2) et *h*)3) jusqu'à ce que l'on ait noté 40 valeurs de l'affaiblissement.
- j*) Reprendre les points *e*) à *i*) pour les autres fréquences de signal indésirable susceptibles de dégrader la réponse du récepteur-décodeur.

28.5 Présentation des résultats pour le message

- a*) Calculer la moyenne des valeurs d'affaiblissement notées en décibels aux points *g*)3), *h*)2) et *h*)3) du paragraphe 28.4 pour chacun des signaux indésirables.
- b*) Calculer la protection contre les réponses parasites (message) *S* pour chacun des signaux indésirables comme suit:

$$S = A - B - C - R \text{ en décibels}$$

où:

A est la valeur notée au point *e*) du paragraphe 28.4

B est la moyenne des valeurs des affaiblissements calculés au point *a*) en décibels

C est la perte du réseau d'adaptation et d'addition (4), entre le générateur de signal (6) et l'entrée du récepteur, en décibels

R est la sensibilité de référence (message), majorée de la perte du réseau d'adaptation et d'addition (4), notée au point *d*) du paragraphe 28.4

- c*) Noter la protection contre les réponses parasites (message) comme étant la plus petite des valeurs de *S* calculées ci-dessus.
- d*) Noter le montage de signal d'entrée utilisé, les caractéristiques du SCEN (message), les caractéristiques du signal indésirable, les fréquences des signaux indésirables et la sensibilité de référence (message).

29. Protection contre l'intermodulation (données)

29.1 Définition

Aptitude d'un récepteur-décodeur à faire en sorte que deux signaux voisins indésirables, dont les fréquences sont liées à celle du signal utile par une relation déterminée, ne dégradent pas la réponse désirée à la sortie du récepteur-décodeur (voir annexe D). Elle est exprimée par le rapport, en décibels, entre:

- a*) le niveau commun de deux signaux indésirables d'entrée qui augmente au taux d'erreur de référence (données) le taux d'erreur produit par un signal d'entrée supérieur de 3 dB à la sensibilité de référence (données)

et

- b*) la sensibilité de référence (données).

29.2 Méthode de mesure pour la suite de bits ou la chaîne de caractères

Note. — Cette mesure nécessite la connaissance de la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) déterminée au paragraphe 23.3

- 3) If the receiver-decoder recognizes the three SCTS's, record the attenuation value in decibels, decrease the attenuation of (9) by 1 dB, record the new attenuation value in decibels, and proceed to Step *h*1).
 - h*) 1) Transmit the SCTS a maximum of three times, terminating the transmission sequence if the receiver-decoder fails to recognize the SCTS any one of those times. Adjust the step attenuator (9) according to Step *h*2) or *h*3), whichever is appropriate.
 - 2) If the receiver-decoder fails to recognize either the first, second or third SCTS, increase the attenuation of (9) by 1dB, record the new attenuation value in decibels, and repeat Step *h*1). See Step *i*).
 - 3) If the receiver-decoder recognizes the three SCTS's, decrease the attenuation of (9) by 1 dB, record the new attenuation value in decibels, and repeat Step *h*1). See Step *i*).
 - i*) Continue Steps *h*1), *h*2) and *h*3) until attenuator values have been recorded 40 times.
 - j*) Repeat Steps *e*) through *i*) using other unwanted signal frequencies that may degrade the response of the receiver-decoder.
- 28.5 *Presentation of results for message*
- a*) Calculate the average of the attenuation values recorded in decibels in Steps *g*3), *h*2) and *h*3) of Sub-clause 28.4 for each of the unwanted signals.
 - b*) Calculate the spurious response immunity (message), *S*, for each of the unwanted signals as follows:

$$S = A - B - C - R \quad \text{in decibels}$$
 where:
 - A* is the value recorded in Step *e*) of Sub-clause 28.4
 - B* is the average of the attenuation values calculated in Step *a*) in decibels
 - C* is the loss of the matching and combining network (4), from the radio-frequency signal generator (6) to receiver input, in decibels
 - R* is the reference sensitivity (message) plus the loss of the matching and combining network (4) recorded in Step *d*) of Sub-clause 28.4
 - c*) Record the spurious response immunity (message) as the smaller of the values of *S* calculated above.
 - d*) Record the input signal arrangement used, the characteristics of the SCTS (message), the characteristics of the unwanted signal, the frequencies of the unwanted signals and the reference sensitivity (message).

29. Intermodulation immunity (data)

29.1 Definition

The ability of the receiver-decoder to prevent two unwanted adjacent signals which have specific frequency relationships to the wanted signal frequency (see Appendix D), from degrading the desired response of the receiver-decoder. It is the ratio, expressed in decibels, of:

- a*) the common level of two unwanted input signals that cause a wanted input signal, which is 3 dB in excess of the reference sensitivity (data), to produce an error ratio equal to the reference error ratio (data),
- to
- b*) the reference sensitivity (data).

29.2 Method of measurement for bit stream or character string

Note. — The value of the reference sensitivity (bit stream or character string) determined in Sub-clause 23.3 is required for this measurement.

- a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 3, les commutateurs étant en position b. Il faut disposer du matériel d'essai (1), (2), (4), (6), (7), (8) et (9), ainsi que d'un comparateur (voir paragraphe 22.7). L'affaiblisseur par pas (9) nécessite des pas de 0,5 dB. Les réseaux d'adaptation et d'addition (4) et (7) ont deux entrées et peuvent ne pas avoir des pertes identiques pour chacune des entrées. Si ces pertes sont différentes, il convient d'en tenir compte dans le calcul de la protection contre l'intermodulation (suite de bits ou chaîne de caractères).
- b) Régler la fréquence du générateur (2) à l'une des fréquences nominales spécifiées.
- c) A l'aide du codeur (1), moduler le générateur (2) avec la série normalisée du signal codé d'essai (suite de bits ou chaîne de caractères), de façon à produire le SCEN (suite de bits ou chaîne de caractères) (voir paragraphes 22.18, 22.19 et 22.20).
- d) En l'absence de signal indésirable, régler le niveau de signal à l'entrée du réseau d'adaptation et d'addition (4) à une valeur de 3 dB plus grande que la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) déterminée au paragraphe 23.3, majorée de la perte du réseau d'adaptation et d'addition (4). Noter cette valeur R en dB (μV).
- e) Choisir un couple de fréquences f_n et f_r susceptibles de produire un produit d'intermodulation (voir annexe D). Noter ces fréquences.
- f) Régler l'affaiblisseur (9) à la valeur 8 dB.
- g) Régler le générateur (6) à la fréquence f_n et le générateur (8) à la fréquence f_r .

Régler les niveaux des signaux indésirables de fréquences f_n et f_r à l'entrée du réseau d'adaptation et d'addition (7) à la valeur de la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) multipliée par le rapport de la protection contre l'intermodulation (suite de bits ou chaîne de caractères) défini dans la spécification du matériel, majoré des pertes dues aux réseaux d'addition et d'adaptation (7) et (4) plus 8 dB. Noter cette valeur G en dB (μV).

- h) Emettre la série normalisée de SCEN (voir paragraphe 22.20).
- i) Calculer et noter le taux d'erreur.
- j) Si le taux d'erreur est égal au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), la mesure est achevée. Noter la valeur de l'affaiblissement C et passer au point b) du paragraphe 29.3.
Si le taux d'erreur est inférieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), diminuer l'affaiblissement de (9) de 0,5 dB.
Si le taux d'erreur est supérieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), augmenter l'affaiblissement de (9) de 0,5 dB.
- k) Reprendre les points h) à j) jusqu'à obtenir deux valeurs consécutives du taux d'erreur encadrant le taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères). Noter la valeur de l'affaiblissement A correspondant au taux d'erreur qui est juste supérieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères).
- l) Reprendre les points d) à k) pour d'autres paires de fréquence de signaux indésirables susceptibles de produire un produit d'intermodulation.

29.3 Présentation des résultats pour la suite de bits ou la chaîne de caractères

- a) Calculer l'affaiblissement C pour chaque couple de fréquences indésirables comme suit:

$$C = A + 0,25 \quad \text{en décibels}$$

où:

A est l'affaiblissement noté au point k) ou l) du paragraphe 29.2

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 3 with the switches in position b. Test equipment items (1), (2), (4), (6), (7), (8) and (9) and a comparator are required (see Sub-clause 22.7). Step attenuator (9) will need 0.5 dB steps.

Matching and combining networks (4) and (7) have two inputs and may not have identical losses for each of the inputs. If there is a difference in the losses, it should be accounted for in the calculation of the intermodulation immunity (bit stream or character string).

- b) Adjust the frequency of the radio-frequency signal generator (2) to one of the specified nominal frequencies.
- c) Using encoder (1) modulate radio-frequency signal generator (2) with the standard train of coded test signal (bit stream or character string) to generate the standard coded test signal (SCTS) (bit stream or character string) (see Sub-clauses 22.18, 22.19 and 22.20).
- d) In the absence of the unwanted signal, adjust the signal level at the input of the matching and combining network (4) to be 3 dB in excess of the reference sensitivity (bit stream or character string) determined in Sub-clause 23.3, plus the loss of the matching and combining network (4). Record this value as R in dB (μV).
- e) Choose a pair of frequencies, f_n and f_r , that may produce an intermodulation response (see Appendix D). Record these frequencies.
- f) Adjust attenuator (9) to 8 dB.
- g) Adjust the frequency of radio-frequency generator (6) to f_n and radio-frequency generator (8) to f_r .

Adjust the levels of the unwanted signals f_n and f_r to the input of matching and combining network (7) to equal the reference sensitivity (bit stream or character string) multiplied by the ratio of the intermodulation immunity (bit stream or character string), stated in the equipment specification plus the losses of matching and combining networks (7) and (4) plus 8 dB. Record this value as G in dB (μV).

- h) Transmit the standard train of SCTS's (see Sub-clause 22.20).
- i) Calculate and note the error ratio.
- j) If the error ratio equals the reference error ratio (bit stream or character string), terminate the measurement. Record the attenuation value, C , and proceed to Step b) of Sub-clause 29.3.
If the error ratio is less than the reference error ratio (bit stream or character string) decrease the attenuation of (9) by 0.5 dB.
If the error ratio is greater than the reference error ratio (bit stream or character string), increase the attenuation of (9) by 0.5 dB.
- k) Repeat Steps h) through j) until two consecutive values of error ratio have been obtained which bracket the reference error ratio (bit stream or character string). Record the value of attenuation, A , that corresponds to the error ratio which is just greater than the reference error ratio (bit stream or character string).
- l) Repeat Steps d) through k) using other pairs of unwanted signal frequencies that may produce an intermodulation response.

29.3 Presentation of results for bit stream or character string

- a) Calculate the attenuation, C , for each of the unwanted pairs of frequencies as follows:

$$C = A + 0.25 \quad \text{in decibels}$$

where:

A is the attenuation recorded in Step k) or l) of Sub-clause 29.2

- b) La protection contre l'intermodulation S pour chaque couple de fréquences indésirables est:

$$S = G - L - Q - C - R \quad \text{en dB } (\mu\text{V})$$

où:

C est la valeur notée au point j) du paragraphe 29.2 ou calculée au point a)

G est le niveau de signal indésirable à l'entrée du réseau d'adaptation et d'addition (7) en dB (μV) noté au point g) du paragraphe 29.2

L est la perte du réseau d'addition (7) en décibels

Q est la perte du réseau d'addition (4) en décibels

R est la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), majorée de la perte du réseau d'adaptation et d'addition (4) notée au point d) du paragraphe 29.2

- c) Noter la protection contre l'intermodulation (suite de bits ou chaîne de caractères) comme étant la plus petite des valeurs de S calculées au point b).
- d) Noter le montage de signal d'entrée utilisé, les caractéristiques du SCEN (suite de bits ou chaîne de caractères), les caractéristiques du signal indésirable, les fréquences des signaux indésirables et la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères).

29.4 Méthode de mesure pour le message

Note. — Cette mesure nécessite la connaissance de la sensibilité de référence (message) déterminée au paragraphe 23.5.

- a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 3, les commutateurs étant en position b . Il faut disposer du matériel d'essai (1), (2), (4), (6), (7), (8) et (9), ainsi que d'un comparateur (voir paragraphe 22.7).

Les réseaux d'adaptation et d'addition (4) et (7) ont deux entrées et peuvent ne pas avoir des pertes identiques pour chacune des entrées. Si ces pertes sont différentes, il faut en tenir compte dans le calcul de la protection contre l'intermodulation (message).

- b) Régler la fréquence du générateur (2) à l'une des fréquences nominales spécifiées.
- c) A l'aide du codeur (1), moduler le générateur (2) avec la séquence de messages de référence, de façon à produire le SCEN (message) (voir paragraphes 22.18 et 22.19).
- d) En l'absence de signal indésirable, régler le niveau de signal à l'entrée du réseau d'adaptation et d'addition (4) à une valeur de 3 dB plus grande que la sensibilité de référence (message) déterminée au paragraphe 23.5, majorée de la perte du réseau d'adaptation et d'addition (4). Noter cette valeur R en dB (μV).
- e) Choisir un couple de fréquence f_n et f_r susceptibles de produire un produit d'intermodulation (voir annexe D). Noter ces fréquences.
- f) Régler le générateur (6) à la fréquence f_n et le générateur (8) à la fréquence f_r . Régler les générateurs de façon à appliquer le même niveau de signal élevé (par exemple 100 dB (μV)) au réseau d'adaptation et d'addition (7). Noter le niveau A en dB (μV).
- g) Régler l'affaiblisseur par pas (9) à une valeur produisant un taux d'erreur élevé (par exemple 50% ou plus).
- h) 1) Emettre le SCEN un maximum de trois fois, en arrêtant toutefois la séquence d'émission si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas l'un de ces appels. Régler l'affaiblisseur (9) conformément au point h)2) ou h)3), selon le cas.
- 2) Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas le premier, deuxième ou troisième SCEN, augmenter l'affaiblissement de (9) de 2 dB et reprendre le point h)1).
- 3) Si le récepteur-décodeur reconnaît les trois SCEN, noter la valeur de l'affaiblissement en décibels, réduire l'affaiblissement de (9) de 1 dB, noter la nouvelle valeur de l'affaiblissement en décibels et passer au point i)1).

- b) The intermodulation immunity, S , for each of the unwanted pairs of frequencies is:

$$S = G - L - Q - C - R \quad \text{in dB}(\mu\text{V})$$

where:

C is the value recorded in Step j) of Sub-clause 29.2 or calculated in Step a)

G is the unwanted input signal level of matching and combining network (7) in dB (μV) recorded in Step g) of Sub-clause 29.2

L is the loss of combining network (7) in decibels

Q is the loss of combining network (4) in decibels

R is the reference sensitivity (bit stream or character string) plus the loss of the matching and combining network (4) recorded in Step d) of Sub-clause 29.2

- c) Record the intermodulation immunity (bit stream or character string) as the smaller of the values of S calculated in Step b).
- d) Record the input signal arrangement used, the characteristics of the SCTS (bit stream or character string), the characteristics of the unwanted signals, the frequencies of the unwanted signals and the reference sensitivity (bit stream or character string).

29.4 Method of measurement for message

Note. — The value of the reference sensitivity (message) determined in Sub-clause 23.5 is required for this measurement.

- a) Connect the equipment as illustrated in Figure 3 with the switches in position b. Test equipment items (1), (2), (4), (6), (7), (8) and (9) and a comparator are required (see Sub-clause 22.7).

Matching and combining networks (4) and (7) have two inputs and may not have identical losses for each of the inputs. If there is a difference in the losses it must be accounted for in the calculation of the intermodulation immunity (message).

- b) Adjust the frequency of the radio-frequency signal generator (2) to one of the specified nominal frequencies.
- c) Using encoder (1) modulate radio-frequency signal generator (2) with the reference sequence of messages to generate the standard coded test signal (SCTS) (message) (see Sub-clauses 22.18 and 22.19).
- d) In the absence of the unwanted signal, adjust the signal level at the input of the matching and combining network (4) to be 3 dB in excess of the reference sensitivity (message) determined in Sub-clause 23.5 plus the loss of the matching and combining network (4). Record this value as R in dB (μV).
- e) Choose a pair of frequencies, f_n and f_r , that may produce an intermodulation response (see Appendix D). Record these frequencies.
- f) Adjust the frequency of radio-frequency generator (6) to f_n and radio-frequency generator (8) to f_r . Adjust the output of each of the generators to apply the same high signal level (e.g. 100 dB (μV)) to the matching and combining network (7). Record this level, A , in dB (μV).
- g) Adjust the step attenuator (9) to a value which will produce a high error ratio (e.g. 50% or greater).
- h) 1) Transmit the SCTS a maximum of three times, terminating the transmission sequence if the receiver-decoder fails to recognize the SCTS any of those times. Adjust the step attenuator (9) according to Step h)2) or h)3), whichever is appropriate.
- 2) If the receiver-decoder fails to recognize either the first, second or third SCTS, increase the attenuation of (9) by 2 dB and repeat Step h)1).
- 3) If the receiver-decoder recognizes the three SCTS's, record the attenuation value in decibels, reduce the attenuation of (9) by 1 dB, record the new attenuation value in decibels, and proceed to Step i)1).

- i) 1) Emettre le SCEN un maximum de trois fois, en arrêtant toutefois la séquence d'émission si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas l'un de ces appels. Régler l'affaiblisseur (9) conformément au point i)2) ou i)3), selon le cas.
- 2) Si le récepteur-décodeur ne reconnaît pas le premier, deuxième ou troisième SCEN, augmenter l'affaiblissement (9) de 1 dB, noter la nouvelle valeur de l'affaiblissement en décibels et reprendre le point i)1). Voir le point j).
- 3) Si le récepteur-décodeur reconnaît les trois SCEN, réduire l'affaiblissement de (9) de 1 dB, noter la nouvelle valeur de l'affaiblissement en décibels et reprendre le point i)1). Voir le point j).
- j) Continuer avec les points i)1), i)2) et i)3) jusqu'à ce que l'on ait noté 40 valeurs d'affaiblissement.
- k) Reprendre les points e) à j) pour d'autres paires de fréquences de signaux indésirables susceptibles de dégrader la réponse du récepteur-décodeur.

29.5 Présentation des résultats pour le message

- a) Calculer la moyenne des valeurs des affaiblissements notés en décibels aux points h)3), i)2) et i)3) du paragraphe 29.4 pour chaque couple de signaux indésirables.
- b) Calculer la protection contre l'intermodulation S pour chaque couple de fréquences indésirables comme suit:

$$S = A - B - C - D - R \text{ en décibels}$$

où:

A est la valeur notée au point f) du paragraphe 29.4

B est la moyenne des valeurs d'affaiblissement calculées au point a) en décibels

C est la perte du réseau d'addition (4) en décibels

D est la perte du réseau d'addition (7) en décibels

R est la sensibilité de référence (message), majorée de la perte du réseau d'adaptation et d'addition (4) notée au point d) du paragraphe 29.4

- c) Noter la protection contre l'intermodulation (message) comme étant la plus petite des valeurs de S calculées ci-dessus.
- d) Noter le montage de signal d'entrée utilisé, les caractéristiques du SCEN (message), les caractéristiques du signal indésirable, les fréquences des signaux indésirables et la sensibilité de référence (message).

30. Réduction de la sensibilité due à la propagation par trajets multiples (données)

Toutes les fois que l'antenne d'émission ou que l'antenne de réception est en mouvement, il apparaît des variations d'amplitude et de phase du signal radioélectrique reçu, par suite de la présence de trajets multiples dus aux réflexions dans le milieu de propagation. Les variations sont fonction de la vitesse de l'antenne et de la fréquence du signal utile.

Les variations d'amplitude et de phase résultantes suivent une loi de Rayleigh dans des zones limitées où le signal direct est absent. Elles peuvent être simulées en modulant l'enveloppe et la phase du signal selon un processus approprié.

30.1 Définition

Aptitude d'un récepteur-décodeur à minimiser la dégradation de sa réponse en présence de variations d'amplitude et de phase du signal d'entrée dues à la propagation par trajets multiples. C'est le rapport, en décibels, de:

- a) la valeur efficace du niveau du signal d'entrée affecté d'un affaiblissement suivant la loi de Rayleigh, nécessaire pour obtenir le taux d'erreur de référence (données), à
- b) la sensibilité de référence (données).

- i) 1) Transmit the SCTS a maximum of three times, terminating the transmission sequence if the receiver-decoder fails to recognize the SCTS any one of those times. Adjust the step attenuator (9) according to Step i)2) or i)3), whichever is appropriate.
 - 2) If the receiver-decoder fails to recognize either the first, second or third SCTS, increase the attenuation of (9) by 1 dB, record the new attenuation value in decibels, and repeat Step i)1). See Step j).
 - 3) If the receiver-decoder recognizes the three SCTS's, reduce the attenuation of (9) by 1 dB, record the new attenuation value in decibels, and repeat Step i)1). See Step j).
- j) Continue Steps i)1), i)2), and i)3) until attenuator values have been recorded 40 times.
- k) Repeat Steps e) through j) using other pairs of unwanted signal frequencies that may degrade the response of the receiver-decoder.

29.5 Presentation of results for message

- a) Calculate the average of the attenuation values recorded in decibels in Steps h)3), i)2) and i)3) of Sub-clause 29.4 for each of the pairs of unwanted signals.
- b) Calculate the intermodulation immunity, S , for each of the unwanted signals as follows:

$$S = A - B - C - D - R \text{ in decibels}$$

where:

A is the value recorded in Step f) of Sub-clause 29.4

B is the average of the attenuation values calculated in Step a) in decibels

C is the loss of the combining network (4) in decibels

D is the loss of the combining network (7) in decibels

R is the reference sensitivity (message) plus the loss of the matching and combining network (4) recorded in Step d) of Sub-clause 29.4

- c) Record the intermodulation immunity (message) as the smaller of the values of S calculated above.
- d) Record the input signal arrangement used, the characteristics of the SCTS (message), the characteristics of the unwanted signal, the frequencies of the unwanted signals and the reference sensitivity (message).

30. Sensitivity reduction under multipath propagation conditions (data)

Variations of amplitude and phase of a radio-frequency signal are created by multipath reflections in the propagation medium whenever the transmitting or receiving antennas are in motion. These signal variations are a function of both the antenna velocity and the radio-frequency of the desired signal.

The resulting variations of signal amplitude and phase show a Rayleigh distribution in limited areas where the direct signal is missing. They can be simulated by an appropriate method of modulating both the envelope and phase.

30.1 Definition

The ability of the receiver-decoder to minimize the degradation of its response caused by variations of amplitude and phase of the input signal due to multipath propagation conditions. It is the ratio, expressed in decibels, of:

- a) the r.m.s. value of a Rayleigh faded input signal level that produces the reference error ratio (data), to
- b) the reference sensitivity (data).

30.2 Méthode de mesure pour la suite de bits ou la chaîne de caractères

Note. — Cette mesure nécessite la connaissance de la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) déterminée au paragraphe 23.3

- a) Raccorder le matériel comme représenté à la figure 4 (voir à l'annexe C les détails sur le simulateur d'évanouissements de Rayleigh). Un comparateur est également nécessaire (voir paragraphe 22.7).
- b) Régler la fréquence du générateur (2) à l'une des fréquences nominales spécifiées.
- c) A l'aide du codeur (1), moduler le générateur (2) avec la série normalisée du signal codé d'essai (suite de bits ou chaîne de caractères), de façon à produire le SCEN (suite de bits ou chaîne de caractères) (voir paragraphes 22.18, 22.19 et 22.20).
- d) Régler le simulateur d'évanouissements de Rayleigh (3) à une vitesse de 100 km/h si le récepteur-décodeur à l'essai est un matériel de station mobile ou 10 km/h s'il est un matériel portatif.
- e) Noter la valeur efficace J du signal de sortie du simulateur d'évanouissements de Rayleigh en dB (μ V).
- f) Régler l'affaiblisseur (4) de façon à produire un niveau de signal à fréquence radioélectrique à l'entrée du récepteur-décodeur égal à la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) multiplié par le rapport de la réduction de la sensibilité due à la propagation par trajets multiples (suite de bits ou chaîne de caractères), défini dans la spécification et arrondi au décibel entier le plus proche. Noter la sensibilité de référence (suite de bits ou chaîne de caractères) R déterminée au paragraphe 23.3.
- g) Emettre la série normalisée de SCEN (voir paragraphe 22.20).
- h) Calculer et noter le taux d'erreur.
- i) Si le taux d'erreur est égal au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), la mesure est achevée. Noter l'affaiblissement M de (4) et passer au point *b*) du paragraphe 30.3.
 Si le taux d'erreur est inférieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), diminuer l'affaiblissement de 1 dB.
 Si le taux d'erreur est supérieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères), augmenter l'affaiblissement de 1 dB.
- j) Reprendre les points *g*) à *i*) jusqu'à obtenir deux valeurs consécutives du taux d'erreur encadrant le taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères). Noter la valeur de l'affaiblissement A correspondant au taux d'erreur qui est juste supérieur au taux d'erreur de référence (suite de bits ou chaîne de caractères).
- k) Reprendre les points *d*) à *j*) pour des vitesses de 50, 20 et 10 km/h si le récepteur-décodeur à l'essai est un matériel de station mobile ou 5, 2 et 1 km/h s'il est un matériel portatif.

30.3 Présentation des résultats pour la suite de bits ou la chaîne de caractères

- a) Calculer les valeurs des affaiblissements M pour les quatre vitesses comme suit:

$$M = A - 0,5 \quad \text{en décibels}$$

où:

A est l'affaiblissement noté au point *j*) du paragraphe 30.2

- b) Calculer la réduction de la sensibilité due à la propagation par trajets multiples (suite de bits ou chaîne de caractères) S en décibels, pour chaque vitesse à l'aide de: