

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 495

Première édition — First edition

1974

**Valeurs recommandées pour les caractéristiques d'entrée
et de sortie des équipements à courants porteurs
sur lignes d'énergie, à bande latérale unique**

**Recommended values for characteristic
input and output quantities
of single sideband power-line carrier terminals**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

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

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

Terminologie utilisée dans la présente publication

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

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

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

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

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

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

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

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

Terminology used in this publication

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

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

Graphical and letter symbols

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

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

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

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 495

Première édition — First edition

1974

**Valeurs recommandées pour les caractéristiques d'entrée
et de sortie des équipements à courants porteurs
sur lignes d'énergie, à bande latérale unique**

**Recommended values for characteristic
input and output quantities
of single sideband power-line carrier terminals**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
INTRODUCTION	6
SECTION UN — GÉNÉRALITÉS	
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	8
3. Conditions de service	8
4. Conditions de stockage	8
SECTION DEUX — DÉFINITIONS	
5. Définitions	8
5.1 Généralités	8
5.2 Bandes de fréquences	8
5.3 Impédance nominale	10
5.4 Puissance à fréquence porteuse	10
5.5 Emissions parasites	10
SECTION TROIS — PRESCRIPTIONS	
6. Prescriptions concernant les caractéristiques d'entrée et de sortie des équipements CPL	10
6.1 Généralités	10
6.2 Côté des fréquences porteuses	10
6.3 Côté des fréquences vocales	12
6.4 Canal d'appel téléphonique	16
7. Prescriptions concernant la tenue en tension	16
7.1 Alimentation	16
7.2 Bornes d'entrée et de sortie à fréquence porteuse	16
7.3 Circuits à fréquence vocale, d'appel et d'alarme	18
7.4 Méthodes d'essai	18
ANNEXE	20
RÉFÉRENCES	22
FIGURES	24

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
INTRODUCTION	7

SECTION ONE — GENERAL

Clause

1. Scope	7
2. Object	9
3. Service conditions	9
4. Storage conditions	9

SECTION TWO — DEFINITIONS

5. Definition of terms	9
5.1 General	9
5.2 Frequency bands	9
5.3 Nominal impedance	11
5.4 Carrier-frequency power	11
5.5 Spurious emissions	11

SECTION THREE — REQUIREMENTS

6. Requirements for input and output quantities of PLC terminals	11
6.1 General	11
6.2 Carrier-frequency side	11
6.3 Voice-frequency side	13
6.4 Telephone signalling channel	17
7. Voltage withstand requirements	17
7.1 Power supply	17
7.2 Carrier-frequency input/output terminals	17
7.3 Voice-frequency, signalling and alarm circuits	19
7.4 Test techniques	19

APPENDIX	21
REFERENCES	23
FIGURES	24

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**VALEURS RECOMMANDÉES POUR LES CARACTÉRISTIQUES D'ENTRÉE
ET DE SORTIE DES ÉQUIPEMENTS À COURANTS PORTEURS
SUR LIGNES D'ÉNERGIE, À BANDE LATÉRALE UNIQUE**

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 57 de la CEI: Systèmes à courants porteurs pour lignes de transport d'énergie. Elle est fondée sur un rapport du Comité d'Etudes N° 14 de la C.I.G.R.E., daté de juin 1967.

Des projets furent discutés lors des réunions tenues à Téhéran en 1969, à Zurich en 1971 et à Athènes en 1972. A la suite de cette dernière réunion, un nouveau projet, document 57(Bureau Central)9, fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1973.

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

Allemagne	Japon
Autriche	Pologne
Belgique	Royaume-Uni
Danemark	Roumanie
Espagne	Suède
Etats-Unis	Suisse
d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques
Italie	Socialistes Soviétiques

Le Comité national norvégien a émis un vote négatif, considérant que la figure 3 du paragraphe 6.2.3 devrait présenter une courbe en paliers. A son avis, pour la détermination des émissions parasites, des niveaux moins élevés pour chacun des signaux d'essai seraient mieux en accord avec la pratique; ainsi, le niveau des émissions parasites de la figure 3 devrait être fixé à $L_{nom} - 70$ dB, ce qui serait également mieux en accord avec les prescriptions du paragraphe 6.3.12.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**RECOMMENDED VALUES FOR CHARACTERISTIC INPUT AND OUTPUT
QUANTITIES OF SINGLE SIDEBAND POWER-LINE CARRIER TERMINALS**

FOREWORD

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

PREFACE

This recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 57, Power-Line Carrier Systems. It is based on a report of C.I.G.R.E. Study Committee No. 14, dated June 1967.

Drafts were discussed at the meetings held in Tehran in 1969, in Zurich in 1971 and in Athens in 1972. As a result of this latter meeting, a new draft, document 57(Central Office)9, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1973.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria
Belgium
Czechoslovakia
Denmark
Finland
France
Germany
Italy
Japan
Poland

Romania
Spain
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet
Socialist Republics
United Kingdom
United States
of America

The Norwegian National Committee gave a negative vote because it considered that Figure 3 in Sub-clause 6.2.3 should be represented by a stepped curve. In its view, in order to determine spurious emissions lower levels for each of the test signals would be more in accordance with practice; thus the levels of spurious emissions in Figure 3 should be set to $L_{\text{nom}} - 70$ dB, which would also be more in accordance with the requirement of Sub-clause 6.3.12.

VALEURS RECOMMANDÉES POUR LES CARACTÉRISTIQUES D'ENTRÉE ET DE SORTIE DES ÉQUIPEMENTS À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES D'ÉNERGIE, À BANDE LATÉRALE UNIQUE

INTRODUCTION

La complexité et l'étendue des réseaux actuels de production, de transport et de distribution d'énergie électrique sont telles qu'ils ne peuvent être conduits et surveillés qu'au moyen d'un réseau de télécommunications associé également étendu et complexe, présentant une sécurité de fonctionnement élevée. Les services qu'assure ce réseau de télécommunications, partiellement ou en totalité, sont les suivants:

- Téléphone (circuits de conversation pour l'exploitation, la maintenance ou les circuits administratifs).
- Commutation téléphonique.
- Téléprotection.
- Télécommande et/ou télésignalisation (ceci comprend également le délestage et le réglage de la fréquence du réseau).
- Téléalarme.
- Télémessure.
- Téléimprimeur.
- Transmission de données.
- Fac-similé.

Ces services utilisent, selon les cas, des méthodes de transmission sous forme digitale ou analogique.

Les voies de télécommunications peuvent être constituées soit en totalité par des circuits loués à des services publics (administrations des téléphones et télégraphes) soit en totalité par des circuits privés (propres à l'établissement), soit dans la plupart des cas par une combinaison de ces deux types de circuits. La sécurité et la capacité de trafic requises conduisent généralement à prévoir des itinéraires multiples, par des voies géographiquement distinctes de préférence, avec commutation manuelle ou automatique des voies normales sur les voies de secours.

Dans de nombreux pays, les courants porteurs sur lignes d'énergie (CPL) constituent l'armature du réseau de télécommunications privé de l'établissement. Un circuit normalement établi par une voie CPL peut donc être aiguillé sur une voie utilisant un milieu de transmission différent, par exemple une liaison radio fixe à fixe ou un circuit en location dans une voie appartenant au service public ou vice versa. Comme, dans de nombreux cas, le basculement est automatique, le nouvel itinéraire, même s'il est prédéterminé reste imprévisible en ce sens qu'il échappe à l'action de l'opérateur, le déroutage peut intervenir lorsque la voie directe est occupée ou en dérangement. Il est donc important que les caractéristiques à fréquence vocale, d'entrée et de sortie, de tous les équipements en usage dans le réseau de télécommunications soient compatibles.

Note. — Il n'est pas de pratique courante, ni recommandé, d'interconnecter les réseaux CPL avec le réseau téléphonique public, bien qu'il soit admis de prolonger les voies CPL par des circuits en location, sous réserve que les directives appropriées du C.C.I.T.T. soient respectées.

Pour parvenir à cette compatibilité, le présent document a été établi en tenant compte de toutes les recommandations appropriées du C.C.I.R. et du C.C.I.T.T. et toutes les caractéristiques essentielles d'entrée et de sortie s'y conforment.

Les systèmes de transmission CPL utilisent en général la modulation d'amplitude et la transmission à bande latérale unique mais d'autres méthodes sont également employées (par exemple, modulation d'amplitude avec transmission des deux bandes latérales, et modulation de fréquence).

SECTION UN — GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

Cette recommandation s'applique aux équipements à courants porteurs sur lignes d'énergie (CPL), du type à bande latérale unique (BLU), utilisés pour la transmission d'information sur les lignes à haute tension (HT).

RECOMMENDED VALUES FOR CHARACTERISTIC INPUT AND OUTPUT QUANTITIES OF SINGLE SIDEBAND POWER-LINE CARRIER TERMINALS

INTRODUCTION

The complexity and extensive size of present-day electricity generation, transmission and distribution systems are such that it is possible to control them only by means of an associated and often equally large and complex telecommunication system having a high order of reliability. The facilities, some or all of which can be provided as part of the telecommunication system, are as follows:

- Telephony (operation, maintenance and administration speech circuits).
- Telephone switching.
- Teleprotection.
- Remote control and/or indication (this also covers load shedding and control of power-system frequency).
- Remote alarm indications.
- Telemetering.
- Teleprinting.
- Data transmission.
- Photo-facsimile.

Both digital and analogue forms of transmission are used for the above facilities, where appropriate.

The communication channels can be wholly provided by circuits leased from common carriers (telephone and telegraph administrations) wholly by means of utility-owned private circuits or, in most cases, by a combination of both types of circuit. Security and traffic considerations generally call for the provision of multiple routing, preferably by geographically diverse routes with either manual or automatic changeover from main to standby routes.

In many countries, power-line carrier (PLC) channels provide the main trunk network of the utility-owned (private) telecommunication system. A circuit which would normally be routed via a PLC channel may be routed via a channel using a different transmission medium, e.g. fixed point-to-point radio or a leased common-carrier circuit, or vice versa. Since, in many cases, automatic switching is used, the actual re-routing, although pre-determined, is unpredictable in that it is not, in most cases, under the control of the operator; re-routing can take place when the direct route is engaged or faulty. It is important, therefore, that the voice-frequency input and output criteria of all equipment used in the communications system are compatible.

Note. — It is not general or recommended practice to inter-connect PLC networks with public telephone systems although extension of PLC circuits via leased lines is permissible provided that the relevant C.C.I.T.T. Directives are observed.

In order to achieve compatibility, this document has been prepared taking into account all relevant C.C.I.R. and C.C.I.T.T. recommendations and all essential input and output values are based accordingly.

PLC transmission systems in general use amplitude modulation with single sideband transmission, but other methods are also used (e.g. amplitude modulation with double sideband transmission and frequency modulation).

SECTION ONE — GENERAL

1. Scope

These recommendations apply to Single Sideband (SSB) Power-Line Carrier (PLC) Terminals used to transmit information over High Voltage (HV) Lines.

2. Objet

L'objet de cette recommandation est de fixer des valeurs recommandées pour les caractéristiques d'entrée et de sortie des équipements CPL à bande latérale unique (voir figure 1, page 24) et d'énoncer les définitions nécessaires à la compréhension des prescriptions.

3. Conditions de service

3.1 Température ambiante

Les prescriptions énoncées doivent être respectées lorsque la température ambiante est comprise entre 0 °C et +45 °C.

3.2 Tension d'alimentation sur batterie d'accumulateurs

Les prescriptions énoncées doivent être respectées lorsque la tension d'alimentation est comprise entre -10% et +15% de sa valeur nominale.

L'équipement doit encore fonctionner lorsque la tension d'alimentation s'élève de 20% au-dessus de sa valeur nominale.

Note. — Les valeurs des variations indiquées sont caractéristiques des batteries au plomb-acide, la tension nominale étant prise à 2,0 V par élément.

3.3 Tension d'alimentation par le réseau alternatif

Les prescriptions énoncées doivent être respectées lorsque la tension d'alimentation est comprise entre $\pm 10\%$ de sa valeur nominale. La fréquence peut être comprise entre 47 Hz et 65 Hz avec un facteur de forme maximal de 5%.

4. Conditions de stockage

L'équipement, lors de son transport ou de son stockage, ne doit subir aucun dommage lorsque la température ambiante est comprise entre -25 °C et +65 °C.

SECTION DEUX — DÉFINITIONS

5. Définitions

5.1 Généralités

Les définitions ci-après sont applicables à la présente recommandation.

Les autres termes utilisés dans cette recommandation ont la signification qui leur est attribuée dans le Vocabulaire Electrotechnique International [1]*.

Outre ces termes, un certain nombre de termes reconnus, intéressant les télécommunications, sont donnés en annexe.

5.2 Bandes de fréquences

5.2.1 Gamme des fréquences porteuses

Bande totale autorisée par chaque autorité nationale des télécommunications pour les transmissions par courants porteurs sur lignes d'énergie.

5.2.2 Bande de base des fréquences porteuses

Subdivision élémentaire de la gamme des fréquences porteuses, ou d'une partie de celle-ci, qui est assignée à une voie à courants porteurs simple et unilatérale.

5.2.3 Bande nominale aux fréquences porteuses

Bande utilisée pour une transmission CPL unilatérale particulière. Elle est égale à la bande de base des fréquences porteuses ou à un multiple entier de celle-ci.

* Voir référence, page 22.

2. Object

The object of these recommendations is to establish recommended values for characteristic input and output quantities of single sideband PLC terminals (see Figure 1, page 24) and the definitions essential for an understanding of the requirements.

3. Service conditions

3.1 Ambient temperature

The stated performance requirements shall be satisfied when the ambient temperature lies between 0 °C and +45 °C.

3.2 Supply voltage with battery operation

The stated performance requirements shall be satisfied when the supply voltage lies between -10% and $+15\%$ of its nominal value.

The terminal shall remain operational when the supply voltage rises by 20% of its nominal value.

Note. — The variation figures quoted are typical for lead-acid batteries, the nominal voltage being taken as 2.0 V per cell.

3.3 Supply voltage with a.c. mains operation

The stated performance requirements shall be satisfied when the supply voltage lies between $\pm 10\%$ of its nominal value. The frequency may lie between 47 Hz and 65 Hz with a maximum distortion factor of 5%.

4. Storage conditions

The equipment, during shipment or storage, shall not suffer any damage when the ambient temperature lies between -25 °C and $+65\text{ °C}$.

SECTION TWO — DEFINITIONS

5. Definition of terms

5.1 General

The following definitions apply to these recommendations.

The other terms used in these recommendations have the meaning attributed to them according to the International Electrotechnical Vocabulary [1]*.

In addition to these, a number of relevant established telecommunications terms are given in the Appendix.

5.2 Frequency bands

5.2.1 Carrier-frequency range

The total band approved by a national telecommunications authority for power-line carrier use.

5.2.2 Basic carrier-frequency band

The elementary subdivision of the carrier frequency range or part thereof allocated to a single one-way PLC channel.

5.2.3 Nominal carrier-frequency band

The band used for a particular one-way PLC channel. It is equal to the basic carrier-frequency band or an integral multiple thereof.

* See reference, page 23.

5.2.4 Bande des fréquences de parole effectivement transmise

Partie de la bande des fréquences vocales utilisée pour la communication téléphonique, à l'exclusion du canal d'appel.

5.2.5 Bande des fréquences de signaux effectivement transmise

Partie de la bande des fréquences vocales utilisée pour la transmission de signaux essentiels pour l'exploitation des réseaux électriques (transmission de données, signaux de protection et tous autres signaux); cette bande peut inclure le canal d'appel.

5.3 Impédance nominale

L'impédance nominale dont il est fait usage dans cette recommandation est la valeur de l'impédance pour laquelle un circuit d'entrée ou de sortie est conçu et à laquelle se réfèrent les prescriptions.

5.4 Puissance à fréquence porteuse

5.4.1 Puissance nominale à fréquence porteuse

La puissance nominale à fréquence porteuse d'un équipement CPL est la puissance en crête de modulation (voir annexe) pour laquelle l'équipement est conçu et qui est compatible avec les prescriptions sur les émissions parasites, disponible à la sortie à fréquence porteuse (point D de la figure 2, page 25) aux bornes d'une résistance égale à l'impédance nominale.

5.4.2 Puissance moyenne à fréquence porteuse

La puissance moyenne à fréquence porteuse d'un équipement CPL est la moyenne de la puissance évaluée pendant un temps suffisamment long devant la période de la plus basse fréquence de modulation et pendant lequel la puissance moyenne est maximale [5, article 96 *].

Notes 1. — Le rapport entre la puissance en crête de modulation et la puissance moyenne dépend de tous les facteurs qui influent sur le signal multiplex (niveau de la parole, présence ou absence d'un compresseur, nombre, type et niveau des signaux). On peut considérer que ce rapport se situe entre 8,5 et 10 dB dans des conditions de service normales.

2. — La puissance injectée au point de couplage sur la ligne HT (voir figure 1) est inférieure à la puissance mesurée à la sortie à fréquence porteuse et est quelquefois limitée par les autorités nationales des télécommunications.

5.5 Emissions parasites

Les émissions parasites sont des émissions, à une ou plusieurs fréquences situées hors de la bande nominale aux fréquences porteuses, dont le niveau peut être réduit sans affecter la transmission de l'information.

Les émissions parasites comprennent les harmoniques, les signaux parasites et les produits d'intermodulation.

SECTION TROIS — PRESCRIPTIONS

6. Prescriptions concernant les caractéristiques d'entrée et de sortie des équipements CPL

6.1 Généralités

Pour tous les essais qui exigent l'emploi d'un couple d'équipements CPL, les entrées et sorties à fréquence porteuse (point D de la figure 2) doivent être raccordées par l'intermédiaire d'une ligne artificielle (atténuateur non inductif) convenablement dimensionnée et correctement adaptée à l'impédance nominale des équipements.

6.2 Côté des fréquences porteuses

6.2.1 Gamme et bandes des fréquences porteuses

Le constructeur doit indiquer la gamme des fréquences porteuses dans laquelle les valeurs recommandées sont respectées.

Note. — Le choix d'une valeur particulière pour la bande de base des fréquences porteuses dépend essentiellement de la méthode employée dans les différents pays pour allouer les fréquences.

Les bandes de base des fréquences porteuses les plus couramment rencontrées sont: 4 kHz, 2,5 kHz et 3 kHz.

* Voir référence, page 22.

5.2.4 *Effectively transmitted speech-frequency band*

That part of the voice-frequency band used for telephone communication, not including the telephone signalling channel.

5.2.5 *Effectively transmitted signal-frequency band*

That part of the voice-frequency band used for the transmission of signals essential for the operations of power systems (including data transmission, protection signals and any other signals); this band may include the telephone signalling channel.

5.3 *Nominal impedance*

The nominal impedance, as used in this recommendation, is the value of impedance for which an input or output circuit has been designed and for which the prescribed requirements apply.

5.4 *Carrier-frequency power*

5.4.1 *Nominal carrier-frequency power*

The nominal carrier-frequency power of a PLC terminal is the peak envelope power (see Appendix) for which the equipment has been designed, compatible with the requirements for spurious emissions, available at the carrier frequency output (point D of Figure 2, page 25) across a resistive load equal to the nominal load impedance.

5.4.2 *Mean carrier-frequency power*

The mean carrier-frequency power of a PLC terminal is the power averaged over a time sufficiently long compared with the cycle time of the lowest modulation frequency and during which the average power assumes its highest value [5, Clause 96 *].

Notes 1. — The ratio between peak envelope power and mean power will depend on all factors influencing the multiplex signal (speech level, presence or absence of a compressor, number, type and level of signals). This ratio may be assumed to lie between 8.5 dB and 10 dB under normal service conditions.

2. — The power injected at the coupling point of the HV line (see Figure 1) is less than the power measured at the carrier-frequency output and is sometimes limited by national telecommunications authorities.

5.5 *Spurious emissions*

Spurious emissions are emissions, at one or more frequencies located outside the nominal carrier-frequency band, the level of which may be reduced without affecting the information transmission.

Spurious emissions comprise harmonics, parasitic signals and intermodulation products.

SECTION THREE — REQUIREMENTS

6. **Requirements for input and output quantities of PLC terminals**

6.1 *General*

In all test procedures which require the use of a pair of PLC terminals, the carrier-frequency inputs and outputs (point D of Figure 2) shall be connected by an artificial line (non-inductive attenuator) of adequate rating and suitably matched to the nominal impedance of the terminals.

6.2 *Carrier-frequency side*

6.2.1 *Carrier-frequency range and bands*

The manufacturer shall state the range of carrier frequencies within which the recommended values will be maintained.

Note. — The choice of a particular basic carrier frequency band is mainly governed by the practice of allocating frequencies as used in different countries.

The basic carrier-frequency bands currently used are 4 kHz, 2.5 kHz and 3 kHz.

* See reference, page 23.

6.2.2 Impédance nominale et affaiblissement d'adaptation

L'impédance nominale à la sortie à fréquence porteuse doit être de $75\ \Omega$ (non équilibrée) ou $150\ \Omega$ (équilibrée). D'autres valeurs d'impédance peuvent faire l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

L'affaiblissement d'adaptation à l'intérieur de la bande nominale aux fréquences porteuses, dans le sens émission, ne doit pas être inférieur à 10 dB.

6.2.3 Emissions parasites

Le niveau maximal admissible pour les émissions parasites est indiqué à la figure 3, page 26.

Pour la détermination des émissions parasites, il est recommandé de moduler l'émetteur par deux signaux sinusoïdaux à fréquence vocale d'égale amplitude, situés dans la bande des fréquences effectivement transmises, l'émetteur étant fermé sur une résistance convenablement dimensionnée égale à l'impédance nominale.

L'amplitude de chacun de ces signaux d'essai doit être choisie de façon à émettre un quart de la puissance nominale à fréquence porteuse indiquée.

La mesure doit être faite au moyen d'un voltmètre sélectif dont la largeur de bande utile ne dépasse pas 300 Hz. Il est nécessaire de s'assurer, en faisant cette mesure, qu'il ne se produit pas de limitation due au limiteur [4/327-2; /328-2; /329-2*]

6.2.4 Niveaux à fréquence porteuse

Le niveau à fréquence porteuse de la parole et des signaux doit faire l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

6.2.5 Précision en fréquence

La fréquence de la porteuse virtuelle ne doit pas s'écarter de sa valeur nominale de plus de ± 20 Hz.

Note. — Pour satisfaire aux prescriptions du paragraphe 6.3.8 il peut être nécessaire d'apporter manuellement des retouches à chacun des oscillateurs à fréquence porteuse.

6.3 Côté des fréquences vocales

Les prescriptions qui suivent s'appliquent à des équipements sans compresseurs-expandeurs. Si des compresseurs-expandeurs sont utilisés, il est possible de se référer aux recommandations appropriées du C.C.I.T.T.

6.3.1 Bande des fréquences de parole

Les valeurs des limites de la bande des fréquences de parole effectivement transmise peuvent être illustrées par les exemples suivants:

- 300 ... 3 400 Hz (réalisable avec une bande nominale aux fréquences porteuses de 4 kHz, voir figure 4a, page 27);
- 300 ... 2 400 Hz (réalisable avec une bande nominale aux fréquences porteuses de 2,5 kHz)
- ou
- 300 ... 2 400 Hz (habituellement utilisée en fonctionnement mixte parole plus signaux, avec une bande nominale aux fréquences porteuses de 4 kHz, voir figure 4b, page 27);
- 300 ... 2 000 Hz (quelquefois utilisée en fonctionnement mixte parole plus signaux avec une bande nominale aux fréquences porteuses de 4 kHz ou 2,5 kHz, voir figure 4c, page 27).

Pour ces exemples, les limites admissibles de l'équivalent global en quatre fils, rapportées à la valeur de référence à 800 Hz, la mesure étant faite aux points A et A' de la figure 2, sont indiquées dans les figure 4a [2/G.232, courbe 2B*] 4b et 4c.

L'équipement doit être muni d'égaliseurs convenables de façon à répondre aux prescriptions énoncées.

6.3.2 Bande des fréquences de signaux

En fonctionnement mixte parole plus signaux, les limites de la bande des fréquences de signaux effectivement transmise ainsi que l'équivalent global doivent faire l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

6.3.3 Niveaux de parole

Les niveaux relatifs en quatre fils utilisés pour la parole (points A et A' de la figure 2) diffèrent de pays à pays.

Il est conseillé de les choisir dans les limites suivantes:

- Emission quatre fils: 0 dBr à -17 dBr.
- Emission quatre fils: -3,5 dBr à +8 dBr.

* Voir référence, page 22.

6.2.2 Nominal impedance and return loss

The nominal impedance at the carrier-frequency output shall be 75 Ω (unbalanced) or 150 Ω (balanced). Other impedance values may be agreed between manufacturer and purchaser.

The return loss within the nominal carrier-frequency band in the transmit direction shall be not less than 10 dB.

6.2.3 Spurious emissions

The maximum permitted level of spurious emissions is indicated in Figure 3, page 26.

In order to determine spurious emissions, it is recommended that the transmitter be modulated by two sinusoidal audio-frequency signals of equal amplitude, located within the effectively transmitted frequency bands, the transmitter being terminated with a suitably rated resistive load equal to the nominal impedance.

The amplitude of each of the test signals shall be chosen so as to produce a quarter of the stated nominal carrier-frequency power.

The measurement shall be made with the aid of a selective level measuring set with an effective bandwidth not exceeding 300 Hz. It is necessary to ensure that the limiting action of the limiter does not occur when making this measurement. [4/327-2;/328-2;/329-2*]

6.2.4 Carrier-frequency levels

The carrier-frequency levels of speech and signals shall be subject to agreement between manufacturer and purchaser.

6.2.5 Frequency accuracy

The virtual carrier frequency shall not differ from its nominal value by more than ± 20 Hz.

Note. — In order to satisfy Sub-clause 6.3.8, it may be necessary to apply individual adjustments to the carrier-frequency oscillators.

6.3 Voice-frequency side

The following requirements apply to terminals without compandors. If compandors are used, reference can be made to the relevant C.C.I.T.T. recommendations.

6.3.1 Speech-frequency band

Values for the limits of the effectively transmitted speech-frequency band can be illustrated by the following examples:

- 300 ... 3 400 Hz (obtainable with a 4 kHz nominal carrier-frequency band; see Figure 4a, page 27);
- 300 ... 2 400 Hz (obtainable with a 2.5 kHz nominal carrier-frequency band)
- or
- 300 ... 2 400 Hz (commonly used in speech-plus-signals operation with a 4 kHz nominal carrier-frequency band; see Figure 4b, page 27);
- 300 ... 2 000 Hz (sometimes used in speech-plus-signals operation with a 4 kHz or a 2.5 kHz nominal carrier-frequency band; see Figure 4c, page 27).

For these examples the permissible limits of four-wire overall loss with respect to the reference value at 800 Hz measured at point A and A' of Figure 2 are indicated in Figures 4a [2/G.232, Graph 2B*], 4b and 4c.

The equipment shall be provided with suitable equalizers to satisfy the stated requirements.

6.3.2 Signal-frequency band

For speech-plus-signals operation the limits of the effectively transmitted signal-frequency band and the overall loss shall be subject to agreement between manufacturer and purchaser.

6.3.3 Speech levels

The relative four-wire levels used for speech (points A and A' of Figure 2) differ from country to country.

They should preferably lie within the following ranges:

- Four-wire transmit: 0 dBr to -17 dBr.
- Four-wire receive: -3.5 dBr to +8 dBr.

* See reference, page 23.

Les valeurs effectivement adoptées font l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

Les valeurs suivantes sont suggérées:

- Emission quatre fils: $-3,5$ dBr.
- Réception quatre fils: $-3,5$ dBr.
pour un gain nul, ou
- Emission quatre fils: -14 dBr.
- Réception quatre fils: $+4$ dBr.
pour un gain de 18 dB.

Les niveaux relatifs recommandés en deux fils pour la parole (point E de la figure 2, page 25) sont:

- Emission deux fils: 0 dBr.
- Réception deux fils: -7 dBr.

Il est préférable que les retransmissions soient effectuées en quatre fils pour obtenir une stabilité maximale du circuit.

6.3.4 Niveaux des signaux

Les niveaux absolus d'entrée et de sortie des canaux de signaux (points B et B' de la figure 2) doivent faire l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur. Ces niveaux devraient de préférence être choisis en accord avec les recommandations appropriées du C.C.I.T.T.

6.3.5 Impédance nominale et affaiblissement d'adaptation

Les circuits d'entrée et de sortie pour la parole et les signaux doivent être équilibrés. Leur impédance nominale doit être de 600Ω .

L'affaiblissement d'adaptation à l'intérieur de la bande des fréquences effectivement transmise ne doit pas être inférieur à 14 dB.

6.3.6 Distorsion du temps de propagation de groupe

La distorsion du temps de propagation de groupe, mesurée aux points B et B' de la figure 2 (ou A et A' de la figure 2 dans le cas particulier où le canal de parole est utilisé à temps partiel pour la transmission de données) doit faire l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur.

Les limites suggérées sont indiquées à la figure 5a, page 28 [3/M. 102 *] et à la figure 5b, page 28.

6.3.7 Commande automatique de gain

Dans le cas d'une variation de 30 dB du niveau du signal à fréquence porteuse, incluse dans la plage de régulation, la variation du niveau à fréquence vocale reçu sur les canaux de parole et de signaux doit être inférieure à 1 dB.

6.3.8 Glissement de fréquence

La différence de fréquence entre un signal à fréquence vocale appliqué à l'extrémité émettrice et le signal reçu à l'extrémité réceptrice d'un couple d'équipements CPL ne doit pas dépasser 2 Hz [2/G. 135 *].

Notes 1. — Voir le paragraphe 6.2.5.

2. — Pour la transmission de signaux analogiques du type à variation de fréquence, il peut être nécessaire que ce glissement soit nul.

6.3.9 Linéarité

La linéarité en fonction du niveau d'entrée à fréquence vocale doit être telle que l'équivalent global de la voie de parole mesuré entre les points A et A' (figure 2) d'un couple d'équipements CPL sans compresseurs-expandeurs ni limiteurs ne s'écarte pas de plus de $\pm 0,3$ dB de l'équivalent global à 0 dBm0 pour tout niveau d'entrée compris entre -10 dBm0 et 0 dBm0.

La mesure doit être faite à 800 Hz au moyen d'un voltmètre quadratique à réponse uniforme.

6.3.10 Action du limiteur

Le limiteur associé à la voie de parole non équipée de compresseur doit produire un effet de limitation défini comme suit:

Le début de l'action du limiteur doit se situer entre -3 dBm0 et 0 dBm0 pour tout signal sinusoïdal de fréquence comprise entre 300 Hz et la fréquence supérieure de la voie de parole.

* Voir référence, page 22.

Specific values are subject to agreement between manufacturer and purchaser.

Suggested values are:

- Four-wire transmit: -3.5 dBr.
- Four-wire receive: -3.5 dBr.
based upon zero loss, or
- Four-wire transmit: -14 dBr.
- Four-wire receive: $+4$ dBr.
based upon 18 dB gain.

The recommended relative two-wire levels used for speech (point E of Figure 2, page 25) are:

- Two-wire transmit: 0 dBr.
- Two-wire receive: -7 dBr.

It is preferable that through-connections be made on a four-wire basis in order to obtain maximum circuit stability.

6.3.4 *Signal levels*

The absolute input and output levels for signal channels at points B and B' of Figure 2 shall be subject to agreement between manufacturer and purchaser. The levels should be preferably chosen in accordance with the relevant C.C.I.T.T. recommendations.

6.3.5 *Nominal impedance and return loss*

Speech and signal input and output circuits shall be balanced, and have a nominal impedance of 600Ω .

The return loss within the effectively transmitted frequency bands shall be not less than 14 dB.

6.3.6 *Group-delay distortion*

The group-delay distortion measured at points B and B' of Figure 2 (or A and A' of Figure 2 in the particular case, where the speech channel is used part of the time for data transmission) shall be subject to agreement between manufacturer and purchaser.

Suggested limits are given in Figure 5a, page 28 [3/M. 102 *] and Figure 5b, page 28.

6.3.7 *Automatic gain control*

In the case of a 30 dB change in carrier-frequency signal level within the regulation range, the change in voice-frequency receive levels of both speech and signals shall be less than 1 dB.

6.3.8 *Transmit/receive frequency difference*

In a pair of PLC terminals, the frequency difference between a voice-frequency signal applied to the transmit end and that received at the receive end shall not exceed 2 Hz [2/G. 135 *].

Notes 1. — See Sub-clause 6.2.5.

2. — For the transmission of analogue signals of the frequency variation type, zero-frequency difference may be required.

6.3.9 *Linearity*

The linearity as a function of the voice-frequency input level shall be such that the overall loss of the speech circuit, points A and A' of Figure 2, of a pair of PLC terminals without compandors and limiters does not differ by more than $\pm 0,3$ dB from the overall loss at 0 dBm0 for any input level between -10 dBm0 and 0 dBm0.

The measurements shall be made at 800 Hz with a square-law flat-response level measuring set.

6.3.10 *Limiter action*

The limiter associated with the speech channel without compressor shall produce a limiting effect defined as follows:

The action of the limiter shall start between -3 dBm0 and 0 dBm0 for any sine-wave signal of a frequency between 300 Hz and the upper frequency of the speech channel.

* See reference, page 23.

Le niveau du signal de sortie à fréquence porteuse, mesuré au moyen d'un voltmètre quadratique à réponse uniforme, ne doit pas dépasser +3 dBm0 lorsque le niveau du signal d'entrée s'accroît jusqu'à +15 dBm0.

6.3.11 *Bruit engendré par les équipements*

Le niveau du bruit téléphonique pondéré, mesuré à la sortie de la voie de parole (point A' de la figure 2) d'un couple d'équipements CPL sans compresseurs-expandeurs ne doit pas dépasser -60 dBm0p.

La mesure doit être faite en l'absence de tous signaux transmis avec insertion entre les bornes d'entrée et de sortie à fréquence porteuse des équipements d'un atténuateur réglé à un affaiblissement dont la valeur en dB soit égale à la puissance nominale à fréquence porteuse exprimée en dBm.

6.3.12 *Paradiaphonie et télédiaphonie*

La paradiaphonie et la télédiaphonie dues aux canaux de signaux pris individuellement ou collectivement, pour un couple d'équipements CPL sans compresseurs-expandeurs, ne doivent pas donner naissance à un bruit perturbateur pondéré dans le circuit de parole d'un niveau plus élevé que -60 dBm0p.

6.3.13 *Affaiblissement diaphonique*

L'affaiblissement diaphonique entre canaux individuels transitant par le même équipement à fréquence porteuse (par exemple, amplificateur de puissance commun) ne doit pas être inférieur à 60 dB.

L'essai doit être fait sur un couple d'équipements CPL de ce type avec un seul signal sinusoïdal à fréquence vocale situé à l'intérieur des bandes de fréquences effectivement transmises, à un niveau ne dépassant pas 0 dBm0 [2/G. 232 *] en l'absence de tout autre signal transmis.

6.4 *Canal d'appel téléphonique*

6.4.1 *Modulation et bande de fréquences*

Le constructeur doit spécifier le type de modulation et la bande de fréquences utilisée.

6.4.2 *Distorsion des impulsions*

La distorsion des impulsions du canal d'appel, fonctionnant à une vitesse de numérotation de dix impulsions par seconde et un rapport d'impulsions de 40/60, ne doit pas dépasser 5 ms pour un couple d'équipements CPL.

6.4.3 *Entrée et sortie de numérotation*

Le canal d'appel doit être commandé par un contact ouvert ou fermé, libre de tout potentiel, du côté émission (point C de la figure 2, page 25) et restituer un contact inverseur libre de tout potentiel, du côté réception (point C' de la figure 2).

7. **Prescriptions concernant la tenue en tension**

7.1 *Alimentation*

7.1.1 *Équipements CPL alimentés sur batterie*

Lorsque les deux bornes d'alimentation en courant continu sont isolées de la terre, elles doivent pouvoir supporter sans détérioration une tension continue de 500 V appliquée pendant une minute entre les deux bornes réunies et la terre.

Lorsque les bornes d'alimentation en courant continu ne sont pas isolées de la terre, elles doivent pouvoir supporter sans détérioration une tension de choc de 1 000 V, de forme 1,2/50 μ s, appliquée entre chaque borne et la terre.

7.1.2 *Équipements CPL alimentés sur réseau alternatif*

Les bornes d'alimentation en alternatif doivent pouvoir supporter sans détérioration une tension à la fréquence industrielle de 2 000 V efficaces, appliquée pendant une minute entre les deux bornes réunies et la terre.

7.2 *Bornes d'entrée et de sortie à fréquence porteuse*

Lorsque les bornes à fréquence porteuse sont isolées de la terre, elles doivent pouvoir supporter sans détérioration une tension à fréquence industrielle de 2 000 V efficaces, appliquée pendant une minute entre les deux bornes réunies et la terre.

* Voir référence, page 22.

The level of the carrier-frequency output signal measured by means of a square-law flat-response level measuring set shall not exceed +3 dBm0 for an increase in the input signal to a level of +15 dBm0.

6.3.11 *Noise generated within the terminals*

The weighted telephone noise level, measured at the speech output (point A' of Figure 2) of a pair of PLC terminals without compandors, shall not exceed -60 dBm0p.

The measurement shall be made in the absence of any signal transmission, with the attenuator inserted between the carrier-frequency input/output terminals set to a value equal, in dB, to the nominal carrier-frequency output level in dBm.

6.3.12 *Near-end and far-end crosstalk*

Near-end and far-end crosstalk, due to signal channels, either individually or collectively, in a pair of PLC terminals without compandors shall not give rise to a weighted disturbance power in the speech circuit of more than -60 dBm0p.

6.3.13 *Crosstalk attenuation*

The crosstalk attenuation between individual channels sharing common carrier-frequency equipment (e.g. common line amplifier) shall be not less than 60 dB.

The test shall be made on a pair of such PLC terminals with a single sinusoidal voice frequency signal located within the effectively transmitted frequency bands at a level not exceeding 0 dBm0 [2/G.232*], in the absence of any other signal transmission.

6.4 *Telephone signalling channel*

6.4.1 *Modulation and frequency band*

The manufacturer shall specify the type of modulation and the frequency band used.

6.4.2 *Pulse distortion*

The pulse distortion of the signalling channel, when operated at a signalling speed of 10 pulses per second and with a mark-to-space ratio of 40/60, shall not exceed 5 ms for a pair of PLC terminals.

6.4.3 *Signalling input and output*

The signalling channel shall be operated by a potential free open or closed contact at the transmit side (point C of Figure 2, page 25) and provide a potential free changeover contact at the receive side (point C' of Figure 2).

7. **Voltage withstand requirements**

7.1 *Power supply*

7.1.1 *Battery-operated PLC terminals*

When the d.c. power-supply terminals are both isolated from earth, they shall be capable of withstanding without damage a voltage of 500 V d.c. applied for one minute between both terminals connected together and earth.

When the d.c. power-supply terminals are not isolated from earth, they shall be capable of withstanding without damage an impulse voltage of 1 000 V 1.2/50 µs, applied between each terminal and earth.

7.1.2 *A.C. mains operated PLC terminals*

The a.c. power-supply terminals shall be capable of withstanding without damage a voltage of 2 000 V rms at power frequency, applied for one minute between both terminals connected together and earth.

7.2 *Carrier-frequency input/output terminals*

When the carrier-frequency terminals are isolated from earth they shall be capable of withstanding without damage a voltage of 2 000 V rms at power frequency, applied for one minute between both terminals connected together and earth.

* See reference, page 23.

Lorsque les bornes à fréquence porteuse ne sont pas isolées de la terre, elles doivent pouvoir supporter sans détérioration une tension de choc de 3 000 V, de forme 1,2/50 μ s, appliquée entre chaque borne et la terre.

7.3 *Circuits à fréquence vocale, d'appel et d'alarme*

Les circuits à fréquence vocale, d'appel et d'alarme, lorsqu'ils sont isolés de la terre, doivent pouvoir supporter sans détérioration une tension continue de 500 V appliquée pendant une minute entre les bornes du circuit réunies et la terre.

7.4 *Méthodes d'essai*

Pour tous renseignements concernant les méthodes d'essai, on se référera à la Publication 60 de la CEI, Techniques des essais à haute tension (1962).

Withdrawn
IEC NORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60495:1974

When the carrier-frequency terminals are not isolated from earth they shall be capable of withstanding without damage an impulse voltage of 3 000 V 1.2/50 μ s, applied between each terminal and earth.

7.3 *Voice-frequency, signalling and alarm circuits*

Voice-frequency, signalling and alarm circuits, when free from earth, shall be capable of withstanding without damage a voltage of 500 V d.c., applied for one minute between the terminals of the circuit connected together and earth.

7.4 *Test techniques*

For information concerning test techniques, reference should be made to IEC Publication 60, High-Voltage Test Techniques (1962).

Withdawn
IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60495:1974

ANNEXE

1. Notations de niveau

1.1 Les *décibels* sont l'expression logarithmique, dans le système de base 10, du rapport de puissances, de tensions ou de courants et sont également utilisés comme des niveaux.

Les *niveaux de puissance* sont définis comme suit:

$$x \text{ dB} = 10 \log \frac{P_1}{P_2} \quad [1/55-05-120^*]$$

1.2 Le *niveau absolu (de puissance)* est défini par l'expression:

$$x \text{ dBm} = 10 \log \frac{P}{1 \text{ mW}}$$

et désigne un niveau de puissance, de $x \text{ dB}$ par rapport à un mW [1/55-05-130*].

1.3 Le *niveau relatif (de puissance)* est défini par l'expression:

$$x \text{ dBr} = 10 \log \frac{P}{P_{\text{ref}}}$$

et désigne un niveau de puissance de $x \text{ dB}$ rapporté à un point choisi comme l'origine du système de transmission [1/55-05-155*].

Ainsi, on mesurera un *niveau de puissance de $x \text{ dBm}$* en un point de *niveau $x \text{ dBr}$* lorsqu'un signal d'essai de 1 mW est appliqué en un point de niveau relatif zéro, en admettant qu'aucun écrêtage ne se produise.

1.4 Le terme $x \text{ dBm0}$ est utilisé pour désigner un niveau de puissance supérieur ou inférieur de $x \text{ dB}$ à 1 mW en un point de niveau relatif zéro, selon que x est positif ou négatif, c'est-à-dire supérieur ou inférieur de $x \text{ dB}$ au niveau du signal d'essai en tout point du système.

1.5 Le terme dBm0p est utilisé dans la même acception que dBm0 lorsque le niveau est mesuré avec un appareil psophométrique au lieu d'un appareil à réponse uniforme.

2. Niveau du signal d'essai dans le circuit de parole

Le niveau du signal d'essai dans le circuit de parole est le niveau de puissance absolu en tout point du circuit lorsque l'origine du système (entrée deux fils virtuelle ou physique) est attaquée par un générateur de résistance interne $R \Omega$ égale à l'impédance nominale à l'origine et de force électromotrice interne U_0 égale à:

$$U_0 = 2 \sqrt{\frac{R}{1000}} \text{ V}$$

Le signal d'essai, sauf spécification contraire, a une fréquence de 800 Hz [1/55-05-140*].

3. Puissance en crête de modulation

La *puissance en crête de modulation* (à fréquence porteuse) d'un émetteur transmettant un signal multiplex est la puissance moyenne fournie au cours d'un cycle à fréquence porteuse correspondant à l'amplitude maximale de l'enveloppe de modulation [4/article 1, paragraphe 95 et également 4/326-1, point 1.1*].

Il est conseillé de mesurer la puissance en crête de modulation en modulant l'émetteur par deux oscillations à fréquence vocale d'égale amplitude, situées dans la bande de fréquences effectivement transmises. L'émetteur est fermé sur une résistance égale à l'impédance nominale et le limiteur n'est pas en service.

* Voir référence, page 23.

APPENDIX

1. Level notations

1.1 *Decibels* are used as a measure of the logarithmic ratio, to the base of 10, of powers, of voltages or of currents, which may also be referred to as levels.

Power levels are defined as follows:

$$x \text{ dB} = 10 \log \frac{P_1}{P_2} \quad [1/55-05-120*]$$

1.2 *The absolute (power) level* is defined by the expression:

$$x \text{ dBm} = 10 \log \frac{P}{1 \text{ mW}}$$

and implies a power level of $x \text{ dB}$ (referred to 1 mW) [1/55-05-130*].

1.3 *The relative (power) level* is defined by the expression:

$$x \text{ dBr} = 10 \log \frac{P}{P_{\text{ref}}}$$

and implies a power level of $x \text{ dB}$ referred to a point chosen as the origin of the transmission system [1/55-05-155*].

Thus a *power level of $x \text{ dBm}$* will be measured at an *$x \text{ dBr point}$* if a 1-mW signal is injected at a point of zero relative level, assuming that no limiting action is taking place.

1.4 The term *$x \text{ dBm0}$* is used to indicate a power level of $x \text{ dB}$ above or below 1 mW at the point of zero relative level of the system, according to whether x is positive or negative, i.e. $x \text{ dB}$ above or below the test level at any point of the system.

1.5 The term *dBm0p* is used in the same sense as *dBm0* when the level is measured with a psophometer instead of a flat-response level measuring set.

2. Test level in the speech circuit

The test level in the speech circuit is the absolute power level at any point of the circuit when the origin of the system (the virtual or physical two-wire send leg input) is energized by means of a generator having an internal resistance of $R \Omega$ equal to the nominal impedance at the point of origin, and an e.m.f. U_0 equal to:

$$U_0 = 2 \sqrt{\frac{R}{1000}} \text{ V}$$

The test signal, unless otherwise specified, is of a frequency of 800 Hz [1/55-05-140*].

3. Peak envelope power

The (carrier frequency) *peak envelope power* of a multiplex signal transmitter is the average power present during one cycle of the carrier frequency at the highest crest of the modulation envelope [4/clause 1, par. 95, and 4/326-1, point 1.1*].

It is recommended that in order to determine the peak envelope power the transmitter should be modulated by two sinusoidal audio frequencies of equal amplitude, located within the effectively transmitted frequency band. The transmitter is terminated by a resistive load equal to its nominal impedance and the limiter is not in operation.

* See reference, page 22.

L'amplitude des signaux modulateurs sera réglée de façon à ce que les prescriptions sur les émissions parasites soient respectées. La puissance en crête de modulation est alors considérée comme étant égale à quatre fois la puissance de l'un des deux signaux, mesurée de façon sélective [4/326-1, point 3.1.3.1 *].

4. Affaiblissement d'adaptation

L'affaiblissement d'adaptation A_e est la mesure de la discordance entre l'impédance nominale de l'équipement et la valeur effective de cette impédance pour une fréquence donnée. Il est donné par l'expression:

$$A_e = 20 \log \left| \frac{Z + R}{Z - R} \right| \quad (\text{dB})$$

où Z est l'impédance effective de l'équipement et R la valeur nominale de cette impédance [1/55-05-195 *].

* Voir référence ci-dessous.

Références

- [1] C.E.I.: Vocabulaire Electrotechnique International, Groupe 55, Publication 60 (55), 1970.
- [2] C.C.I.T.T.: Livre blanc, tome III, 1968.
- [3] C.C.I.T.T.: Livre blanc, tome IV, 1968.
- [4] C.C.I.R.: XII^e Assemblée plénière, tome I, 1970.
- [5] U.I.T.: Règlement des Radiocommunications, 1968.

The amplitude of the modulation signals shall so be chosen as to satisfy the requirements for spurious emissions. The peak envelope power is then considered to be four times the power of one of these signals, selectively measured [4/326-1, point 3.1.3.1 *].

4. Return loss

The *return loss* A_e is a measure for the mismatch between the nominal impedance of the equipment and its effective value observed at a particular frequency, and is expressed by:

$$A_e = 20 \log \left| \frac{Z + R}{Z - R} \right| \quad (\text{dB})$$

with Z = effective impedance of the equipment, R = nominal value of the impedance [1/55-05-195 *].

* See reference below.

References

- [1] I.E.C.: International Electrotechnical Vocabulary, Group 55, Publication 60 (55), 1970.
- [2] C.C.I.T.T.: White Book, Volume III, 1968.
- [3] C.C.I.T.T.: White Book, Volume IV, 1968.
- [4] C.C.I.R.: XII Plenary Assembly, Volume I, 1970.
- [5] I.T.U.: Radio Regulations, 1968.