

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

60495

Deuxième édition
Second edition
1993-09

**Equipements terminaux à courants porteurs
sur lignes d'énergie, à bande latérale unique**

**Single sideband power-line carrier
terminals**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60495: 1993

LICENSED TO MECON Limited. - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

Numéros des publications

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

Publications consolidées

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

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

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

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

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

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

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

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

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

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

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

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC
60495**

Deuxième édition
Second edition
1993-09

**Equipements terminaux à courants porteurs
sur lignes d'énergie, à bande latérale unique**

**Single sideband power-line carrier
terminals**

© IEC 1993 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

W

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

LICENSED TO MECON Limited - RANCHI/BANGALORE
FOR INTERNAL USE AT THIS LOCATION ONLY, SUPPLIED BY BOOK SUPPLY BUREAU.

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
INTRODUCTION	6
Articles	
1 Généralités	8
1.1 Domaine d'application et objet	8
1.2 Références normatives	8
2 Définitions	12
2.1 Généralités	12
2.2 Bandes de fréquence	12
2.3 Impédance nominale	12
2.4 Puissance de sortie à fréquence porteuse	12
2.5 Emissions parasites	14
3 Conditions de fonctionnement	14
3.1 Température et humidité	14
3.2 Alimentation	16
4 Conditions de stockage et de transport	18
4.1 Conditions de stockage	18
4.2 Conditions de transport	18
5 Prescriptions concernant les caractéristiques d'entrée et de sortie des équipements terminaux CPL	18
5.1 Généralités	18
5.2 Côté des fréquences porteuses	18
5.3 Côté des fréquences vocales	20
Figures	36
Annexes	
A Recommandations particulières applicables aux équipements terminaux multivoies	50
B Définitions	60
C Conditions climatiques – fonctionnement	64
D Conditions climatiques – stockage	68

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
INTRODUCTION	7
Clause	
1 General	9
1.1 Scope and object	9
1.2 Normative references	9
2 Definitions	13
2.1 General	13
2.2 Frequency bands	13
2.3 Nominal impedance	13
2.4 Carrier-frequency output power	13
2.5 Spurious emissions	15
3 Operating conditions	15
3.1 Temperature and humidity	15
3.2 Power supply	17
4 Storage and transportation conditions	19
4.1 Storage conditions	19
4.2 Transportation conditions	19
5 Requirements for input and output quantities of PLC terminals	19
5.1 General	19
5.2 Carrier-frequency side	19
5.3 Voice-frequency side	21
Figures	36
Annexes	
A Particular recommendations for multichannel terminals	51
B Definitions	61
C Climatic conditions – operation	65
D Climatic conditions – storage	69

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENTS TERMINAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES D'ÉNERGIE, À BANDE LATÉRALE UNIQUE

AVANT-PROPOS

- 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.

La présente Norme internationale a été établie par le Comité d'Etudes n° 57 de la CEI: Téléconduite, téléprotection et télécommunications connexes pour systèmes électriques de puissance.

Cette deuxième édition de la CEI 495 annule et remplace la première édition parue en 1974.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
57(BC)63	57(BC)69

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

L'annexe A fait partie intégrante de la présente norme. Les annexes B, C et D sont données uniquement à titre d'information.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**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.

This International Standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 57: Telecontrol, teleprotection and associated telecommunications for electric power systems.

This second edition of IEC 495 cancels and replaces the first edition issued in 1974.

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

DIS	Report on Voting
57(CO)63	57(CO)69

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

Annex A forms an integral part of this standard. Annexes B, C and D are for information only.

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 fiabilité élevée. Les services qu'assure normalement ce réseau de télécommunications sont les suivants:

- téléphone (circuits de conversation pour l'exploitation, la maintenance et l'administration);
- télécopie;
- télégraphie;
- téléconduite;
- télé réglage de fréquence;
- téléprotection;
- transmission de données.

Les voies de télécommunications peuvent être constituées par des circuits loués à des services publics, par des circuits privés propres à l'établissement, ou si la réglementation nationale le permet, par une combinaison de ces deux types de circuits. Le besoin d'une grande disponibilité de ces circuits conduit généralement à prévoir des itinéraires multiples, de préférence par des voies géographiquement distinctes.

Dans de nombreux pays, les voies à Courants Porteurs sur Lignes d'énergie (CPL) constituent la part principale du réseau de télécommunications propre à l'établissement. Un circuit normalement établi par une voie CPL peut aussi être acheminé par une voie utilisant un support de transmission différent, telle qu'une liaison radio point-à-point ou une ligne filaire. Comme dans de nombreux cas le basculement est automatique, le nouvel itinéraire effectif bien que prédéterminé est imprévisible. Il est donc important que les caractéristiques des entrées et sorties à fréquences vocales de tous les équipements utilisés dans le réseau de télécommunications soient compatibles. Cette compatibilité est également bénéfique du fait qu'elle donne la possibilité d'interchanger et de faire fonctionner entre eux des équipements d'origines différentes.

La présente Norme internationale a été établie pour permettre la compatibilité entre des liaisons CPL d'origines différentes ou entre des liaisons CPL et d'autres supports de transmission, et pour définir les performances requises des équipements terminaux dans les réseaux CPL.

Cette Norme internationale couvre fondamentalement les équipements CPL monovoies, de largeur de bande 4 kHz et 2,5 kHz, utilisant la transmission par modulation d'amplitude à bande latérale unique.

L'application de cette Norme internationale aux équipements multivoies est décrite dans l'annexe A.

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 which can normally be provided as part of the telecommunication system can be listed as follows:

- telephony (operation, maintenance and administration speech circuits);
- facsimile transmission;
- telegraphy;
- telecontrol;
- load frequency control;
- teleprotection;
- data transmission.

The communication channels can be provided by circuits leased from public facilities, by means of utility-owned private circuits or, national regulations permitting, by a combination of both types of circuit. The need for a high availability on these circuits generally calls for the provision of multiple routing, preferable by geographically diverse routes.

In many countries, Power Line Carrier (PLC) channels represent a main part of the utility-owned telecommunication system. A circuit which would normally be routed via a PLC channel may also be routed via a channel using a different transmission medium, such as a point to point radio or open-wire circuit. Since, in many cases, automatic switching is used, the actual rerouting, although predetermined, is unpredictable. It is important, therefore, that the voice frequency input and output criteria of all equipment used in the communications system are compatible. This compatibility is also beneficial in creating the ability to interchange and interwork equipment from different sources.

This International Standard has been prepared to enable compatibility between PLC links from different sources or between PLC links and other transmission media to be achieved and to define the terminal performance required in PLC networks.

This International Standard covers basically 4 kHz and 2,5 kHz bandwidth single channel PLC equipments that use amplitude modulation with single sideband transmission.

The application of this International Standard to multichannel equipment is described in annex A.

ÉQUIPEMENTS TERMINAUX À COURANTS PORTEURS SUR LIGNES D'ÉNERGIE, À BANDE LATÉRALE UNIQUE

1 Généralités

1.1 *Domaine d'application et objet*

La présente Norme internationale s'applique aux équipements terminaux à Courants Porteurs sur Lignes d'énergie (CPL), à Bande Latérale Unique (BLU), utilisés pour la transmission d'informations sur les lignes à Haute Tension (HT).

L'objet de cette norme est de fixer des valeurs recommandées pour les caractéristiques d'entrée et de sortie des équipements terminaux CPL à bande latérale unique (voir figure 1) et d'énoncer les définitions nécessaires à la compréhension de ces recommandations. Tous les essais de vérification des prescriptions doivent être considérés comme des essais de type, tels que définis dans le Vocabulaire Electrotechnique International (VEI 151-04-15).

Cette norme définit deux versions d'équipements CPL destinés à deux applications différentes:

- **un équipement terminal standard**, c'est-à-dire un équipement présentant du côté des fréquences vocales, une interface qui permet la transmission d'une bande de fréquence allant de 300 Hz à 3 400 Hz sur quatre fils et offrant un dispositif d'appel. Cet équipement est capable d'être connecté, via des interfaces analogiques, à des réseaux qui peuvent être constitués d'équipements de transmission de types différents provenant de constructeurs différents. Il peut être muni de dispositifs assurant des liaisons point-à-point additionnelles (par exemple une liaison de téléprotection) qui peuvent être situées hors de la bande de 300 Hz à 3 400 Hz (voir figure 2);
- **un équipement terminal mixte**, c'est-à-dire un équipement présentant du côté des fréquences vocales des interfaces spécifiques, pour des signaux tels que parole, données et téléprotection (voir figure 3).

Les deux versions ont des éléments en commun et les prescriptions relatives à ces éléments communs sont traités en 5.2 et 5.3.1.

1.2 *Références normatives*

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 38: 1983, *Tensions normales de la CEI*.

CEI 50 (55): 1970, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 55: Télégraphie et téléphonie*.

CEI 50 (151): 1978, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Chapitre 151: Dispositifs électriques et magnétiques*.

SINGLE SIDEBAND POWER-LINE CARRIER TERMINALS

1 General

1.1 Scope and object

This International Standard applies to Single Sideband (SSB) Power Line Carrier (PLC) Terminals used to transmit information over High Voltage (HV) Lines.

The object of this standard is to establish recommended values for characteristic input and output quantities of single sideband PLC terminals (see figure 1) and the definitions essential for an understanding of these recommendations. All the tests verifying the requirements shall be considered as type tests as defined in the International Electrotechnical Vocabulary (IEV 151-04-15) .

This standard defines two versions of the PLC equipment intended for two different applications:

- **standard terminal**, i.e. equipment with a voice frequency side interface which offers transmission of a frequency band of 300 Hz to 3 400 Hz on a four-wire basis plus signalling facilities. This equipment is capable, via analog interfaces, of being connected to networks that may consist of transmission equipment of different types and from different manufacturers. There may be facilities for additional point-to-point connections (e.g. a teleprotection connection) which may fall outside the frequency band of 300 Hz to 3 400 Hz (see figure 2);
- **speech-plus terminal**, i.e. equipment where specific interfaces for signals like speech, data and teleprotection are present at the voice frequency side (see figure 3).

The two versions will have parts in common and the requirements of these common parts are dealt with in 5.2 and 5.3.1.

1.2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this International Standard. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this International Standard are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid international standards.

IEC 38: 1983, *IEC standard voltages*.

IEC 50 (55): 1970, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 55: Telegraphy and telephony*.

IEC 50 (151): 1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*.

CEI 255-4: 1976, *Relais électriques – Quatrième partie: Relais de mesure à une seule grandeur d'alimentation d'entrée à temps dépendant spécifié.*

CEI 255-5: 1977, *Relais électriques – Cinquième partie: Essais d'isolement des relais électriques.*

CEI 255-22-1: 1988, *Relais électriques – Vingt-deuxième partie: Essais d'influence électrique concernant les relais de mesure et dispositifs de protection – Section un: Essais à l'onde oscillatoire amortie à 1 MHz.*

CEI 663: 1980, *Conception des systèmes à courants porteurs (à bande latérale unique) sur lignes d'énergie.*

CEI 721-3-1: 1987, *Classification des conditions d'environnement – Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Stockage.*

CEI 721-3-2: 1985, *Classification des conditions d'environnement – Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Transport.*

CEI 721-3-3: 1987, *Classification des conditions d'environnement – Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités – Utilisation à poste fixe, protégé contre les intempéries.*

CEI 721-3-4: 1987, *Classification des conditions d'environnement – Troisième partie: Classification des groupements des agents d'environnement et de leurs sévérités. Utilisation à poste fixe, non protégé contre les intempéries.*

CEI 801-2: 1991, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Deuxième partie: Prescriptions relatives aux décharges électrostatiques.*

CEI 801-3: 1984, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Troisième partie: Prescriptions relatives aux champs de rayonnements électromagnétiques.*

CEI 801-4: 1988, *Compatibilité électromagnétique pour les matériels de mesure et de commande dans les processus industriels – Quatrième partie: Prescriptions relatives aux transitoires électriques rapides en sèves.*

CEI 834-1: 1988, *Performances et essais des matériels de téléprotection des réseaux d'énergie électrique – Première partie: Systèmes de commande à bande étroite.*

CCITT Livre bleu, Tome V, 1988. *Qualité de la transmission téléphonique. Recommandations de la série P.*

CCITT Livre bleu, Tome III, fascicule III.1, 1988. *Caractéristiques générales des communications et des circuits téléphoniques internationaux. Recommandations G.100 à G.181.*

CCITT Livre bleu, Tome III, fascicule III.2, 1988. *Systèmes internationaux analogiques à courants porteurs. Recommandations G.211 à G.544.*

IEC 255-4: 1976, *Electrical relays – Part 4: Single input energizing quantity measuring relays with dependent specified time.*

IEC 255-5: 1977, *Electrical relays – Part 5: Insulation tests for electrical relays.*

IEC 255-22-1: 1988, *Electrical relays – Part 22: Electrical disturbance tests for measuring relays and protection equipment – Section one: 1 MHz burst disturbance tests.*

IEC 663: 1980, *Planning of (single-sideband) power line carrier systems.*

IEC 721-3-1: 1987, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Storage.*

IEC 721-3-2: 1985, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Transportation.*

IEC 721-3-3: 1987, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weatherprotected locations.*

IEC 721-3-4: 1987, *Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities. Stationary use at non-weatherprotected locations.*

IEC 801-2: 1991, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 2: Electrostatic discharge requirements.*

IEC 801-3: 1984, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 3: Radiated electromagnetic field requirements.*

IEC 801-4: 1988, *Electromagnetic compatibility for industrial-process measurement and control equipment – Part 4: Electrical fast transient/burst requirements.*

IEC 834-1: 1988, *Performance and testing of teleprotection equipment of power systems – Part 1: Narrow-band command systems.*

CCITT Blue Book, Volume V, 1988. *Telephone transmission quality. Series P recommendations.*

CCITT Blue Book, Volume III, Fascicle III.1, 1988. *General characteristics of international telephone connections and circuits. Recommendations G.100 to G.181.*

CCITT Blue Book, Volume III, Fascicle III.2, 1988. *International analogue carrier systems. Recommendations G.211 to G.544.*

2 Définitions

2.1 Généralités

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions suivantes s'appliquent.

Les autres termes utilisés dans cette norme et qui ne sont pas définis dans cet article ont la signification qui leur est attribuée dans le Vocabulaire Electrotechnique International (VEI).

Outre ces termes, un certain nombre de termes reconnus, intéressant les télécommunications, sont donnés dans l'annexe B.

2.2 Bandes de fréquence

2.2.1 gamme des fréquences porteuses: Bande totale disponible pour les transmissions par courants porteurs sur lignes d'énergie.

2.2.2 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 d'émission ou de réception CPL simple.

2.2.3 bande nominale aux fréquences porteuses: Bande dans laquelle fonctionne un émetteur ou un récepteur CPL particulier.

2.2.4 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.

2.2.5 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.

2.3 Impédance nominale

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

2.4 Puissance de sortie à fréquence porteuse

2.4.1 puissance de sortie nominale à fréquence porteuse: La puissance de sortie nominale à fréquence porteuse d'un équipement terminal CPL est la puissance en crête de modulation, PEP (voir annexe B) 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 G des figures 2 et 3) aux bornes d'une charge résistive égale à l'impédance nominale.

2 Definitions

2.1 General

For the purpose of this International Standard, the following definitions apply.

Other terms used in this standard and not defined in this clause have the meaning attributed to them according to the International Electrotechnical Vocabulary (IEV).

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

2.2 Frequency bands

2.2.1 carrier-frequency range: The total band available for power line carrier use.

2.2.2 basic carrier-frequency band: The elementary subdivision of the carrier frequency range or part thereof allocated to a single PLC transmit or receive channel.

2.2.3 nominal carrier-frequency band: The frequency band in which a particular PLC transmitter or receiver is operating.

2.2.4 effectively transmitted speech-band: That part of the voice-frequency band used for telephone communication, not including the telephone signalling channel.

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

2.3 Nominal impedance

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

2.4 Carrier-frequency output power

2.4.1 nominal carrier-frequency output power: The nominal carrier-frequency output power of a PLC terminal is the peak envelope power, PEP, (see annex B) for which the equipment has been designed, compatible with the requirements for spurious emissions, available at the carrier-frequency output (point G of figures 2 and 3) across a resistive load equal to the nominal impedance.

2.4.2 puissance de sortie moyenne à fréquence porteuse: La puissance de sortie moyenne à fréquence porteuse d'un équipement terminal CPL est la moyenne de la puissance de sortie évaluée pendant un temps suffisamment long par rapport à la période de la plus basse fréquence de modulation, et pendant lequel cette moyenne a la valeur maximale pour laquelle l'équipement est conçu.

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, de façon typique, entre 8,5 dB 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.

2.5 Emissions parasites

Les émissions parasites sont des émissions, à une ou plusieurs fréquences, situées hors de la bande nominale aux fréquences porteuses.

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

3 Conditions de fonctionnement

3.1 Température et humidité

L'équipement, y compris sa protection, doit satisfaire aux prescriptions de la présente norme lorsqu'il fonctionne dans les conditions spécifiées dans la CEI 721-3-3, catégorie 3K5, amendées comme suit:

- *Haute température de l'air*

L'équipement doit fonctionner sans dommages à une température portée à +55 °C pendant une période n'excédant pas 24 h par mois. Dans ces conditions une dégradation temporaire des performances peut être acceptée.

- *Basse température de l'air*

La limite inférieure de fonctionnement doit être 0 °C.

- *Condensation; formation de glace*

En fonctionnement normal, la formation de glace ne doit pas se produire. L'équipement ne doit être exposé à aucun type de projection d'eau.

Une condensation temporaire peut se produire durant la maintenance, lorsque des pièces de rechanges ayant été stockées à une température inférieure à celle régnant dans l'environnement de l'équipement de télécommunications y sont introduites.

Le tableau I (Classification des conditions climatiques) et la figure B5 (Climatogramme pour la catégorie 3K5) de la CEI 721-3-3 sont donnés à l'annexe C.

2.4.2 mean carrier-frequency output power: The mean carrier-frequency output power of a PLC terminal is the output power averaged over a time sufficiently long compared with the cycle time of the lowest modulation frequency and during which this average power assumes the highest value for which the equipment has been designed.

NOTES

- 1 The ratio between peak envelope power and mean power depends 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 typically 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.

2.5 Spurious emissions

Spurious emissions are emissions, at one or more frequencies, located outside the nominal carrier-frequency band.

Spurious emissions comprise harmonics, parasitic signals and intermodulation products.

3 Operating conditions

3.1 Temperature and humidity

The equipment, including its protection, shall meet the requirements of this standard while operating under the conditions specified in IEC 721-3-3, class 3K5 amended as follows:

– High air temperature

The equipment shall operate without damage at temperatures up to +55 °C for a period of not more than 24 h per month. In these conditions a temporary degradation in performance may be accepted.

– Low air temperature

The lower temperature limit of operation shall be 0 °C.

– Condensation; formation of ice

In normal operation the formation of ice shall not occur. The equipment shall not be exposed to any type of water spraying.

Temporary condensation may occur during maintenance when spare parts are introduced which have been stored at a lower temperature than that prevailing in the telecommunication equipment environment.

Table I (Classification of climatic conditions) and figure B5 (Climatogram for class 3K5) of IEC 721-3-3 are shown in annex C.

3.2 Alimentation

NOTE – Les prescriptions contenues dans ce paragraphe peuvent faire l'objet d'une modification ultérieure afin de correspondre d'une façon plus précise aux paragraphes identiques d'autres Normes internationales de la CEI élaborées par le Comité d'études 57 de la CEI.

3.2.1 Alimentation en courant alternatif

Les tensions nominales, en courant alternatif, doivent être conformes aux valeurs préférentielles listées dans la CEI 38, mais les valeurs suivantes sont recommandées:

$$\left. \begin{array}{l} 220 \text{ V} \\ 110 \text{ V} \end{array} \right\} 50 \text{ Hz ou } 60 \text{ Hz}$$

Les prescriptions sont données dans le tableau 1.

Tableau 1 – Prescriptions relatives à l'alimentation

		Prescription
Alimentation en courant alternatif	Tolérance de tension	+ 10 % à – 15 %
	Tolérance de fréquence	± 5 %
	Taux d'harmoniques	< 10 %
Alimentation en courant continu	Tolérance de tension	+ 20 % à – 15 %
	Ondulation crête-à-crête	≤ 5 %

3.2.2 Alimentation en courant continu

Les tensions nominales, en courant continu, doivent être conformes aux valeurs préférentielles listées dans la CEI 38, mais la valeur suivante est recommandée:

48 V

Les prescriptions sont données dans le tableau 1.

L'équipement doit être capable de fonctionner avec le pôle positif mis à la terre.

Bruit réinjecté par conduction:

Le bruit mesuré entre les bornes d'alimentation de l'équipement ne doit pas être supérieur à 3 mV pondérés psophométriquement (voir la Recommandation P.53 du CCITT pour les coefficients pondérateurs du psophomètre). Le circuit d'essai est représenté à la figure 4.

3.2 Power supply

NOTE – The requirements of this subclause may be changed some time in the future in order to correspond more closely with identical clauses of other International Standards within the scope of IEC technical committee 57.

3.2.1 A.C. supply

Nominal a.c. voltages shall be in accordance with the preferred values listed in IEC 38, but the following values are recommended:

$$\left. \begin{array}{l} 220 \text{ V} \\ 110 \text{ V} \end{array} \right\} 50 \text{ Hz or } 60 \text{ Hz}$$

Requirements are given in table 1.

Table 1 – Power supply requirements

		Requirement
A.C. supply	Voltage tolerance	+ 10 % to –15 %
	Frequency tolerance	± 5 %
	Harmonic content	< 10 %
D.C. supply	Voltage tolerance	+ 20 % to –15 %
	Ripple peak-to-peak	≤ 5 %

3.2.2 D.C. supply

Nominal d.c. voltages shall be in accordance with the preferred values listed in IEC 38, but the following value is recommended:

48 V

Requirements are given in table 1.

The equipment shall be capable of operating with the positive pole earthed.

Conducted noise:

The noise measured across the power supply terminals of the equipment shall not be greater than 3 mV psophometrically weighted (see CCITT Recommendation P.53 for psophometer weighting coefficients). The test circuit is indicated in figure 4.

4 Conditions de stockage et de transport

4.1 Conditions de stockage

L'équipement, y compris sa protection (et non l'équipement lui-même), doit satisfaire durant le stockage aux prescriptions de la CEI 721-3-1, catégorie 1K5.

Le tableau I (Classification des conditions climatiques) de la CEI 721-3-1 est donné à l'annexe D.

4.2 Conditions de transport

Les prescriptions auxquelles doit satisfaire l'équipement, y compris sa protection (et non l'équipement lui-même) dépendent du moyen de transport et du trajet.

La CEI 721-3-2 peut servir de guide.

5 Prescriptions concernant les caractéristiques d'entrée et de sortie des équipements terminaux CPL

5.1 Généralités

Pour tous les essais qui exigent l'emploi d'un couple d'équipement terminaux CPL, les entrées et sorties à fréquence porteuse (point G des figures 2 et 3) doivent être raccordées par l'intermédiaire d'une ligne artificielle (atténuateur résistif présentant une atténuation dont l'expression en dB est égale au niveau puissance de sortie nominale à fréquence porteuse exprimé en dBm diminué de 15 dB), adaptée à l'impédance nominale des équipements.

$$A \text{ (dB)} = L_{\text{nom}} \text{ (dBm)} - 15 \text{ dB}$$

où:

A est l'atténuation de la ligne artificielle;

L_{nom} est le niveau de puissance de sortie nominale à fréquence porteuse.

5.2 Côté des fréquences porteuses

5.2.1 Gamme et bandes des fréquences porteuses

La gamme typique des fréquences porteuses est de 40 kHz à 500 kHz et le constructeur doit indiquer la gamme des fréquences porteuses dans laquelle les valeurs recommandées seront respectées. L'utilisation de certaines parties de la gamme peut être interdite par des règlements nationaux.

5.2.2 Impédance nominale, affaiblissement d'adaptation et affaiblissement de mise en parallèle

L'impédance nominale à l'interface à fréquence porteuse doit être de 75 Ω (asymétrique) ou 150 Ω (symétrique). 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 d'émission nominale aux fréquences porteuses ne doit pas être inférieur à 10 dB.

4 Storage and transportation conditions

4.1 Storage conditions

The equipment, including its protection (not the equipment itself), shall meet during storage the requirements in IEC 721-3-1, class 1K5.

Table I (Classification of climatic conditions) of IEC 721-3-1 is shown in annex D.

4.2 Transportation conditions

The requirements for the equipment, including its protection (not the equipment itself) depends on the means of transportation and the transportation route.

IEC 721-3-2 can serve as a guide.

5 Requirements for input and output quantities of PLC terminals

5.1 General

In all test procedures which require the use of a pair of PLC terminals, the carrier-frequency inputs and outputs (point G of figures 2 and 3) shall be connected by an artificial line (resistive attenuator with an attenuation in dB which is equal to the nominal carrier-frequency output power level in dBm minus 15 dB), matched to the nominal impedance of the terminals.

$$A \text{ (dB)} = L_{\text{nom}} \text{ (dBm)} - 15 \text{ dB}$$

where

A is the artificial line attenuation.;

L_{nom} is the nominal carrier-frequency output power level.

5.2 Carrier-frequency side

5.2.1 Carrier-frequency range and bands

The typical carrier-frequency range is 40 kHz to 500 kHz and the manufacturer shall state the range of carrier frequencies within which the recommended values will be maintained. Parts of the range may be barred by national regulations.

5.2.2 Nominal impedance, return loss and tapping loss

The nominal impedance at the carrier-frequency interface 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 transmit band shall be not less than 10 dB.

L'impédance à l'extérieur des bandes d'émission et de réception nominales aux fréquences porteuses, doit être telle que tout autre équipement CPL, connecté au même équipement de couplage, ne souffre pas d'un affaiblissement de mise en parallèle supérieur à celui indiqué à la figure 5.

5.2.3 *Symétrie par rapport à la masse*

La symétrie par rapport à la masse d'une interface à fréquence porteuse de type symétrique ne doit pas être inférieure à 40 dB à la fréquence du réseau d'énergie (50 Hz ou 60 Hz).

Le circuit de mesure de la symétrie par rapport à la masse est donné par la figure 6a.

5.2.4 *Emissions parasites*

Le niveau maximal admissible pour les émissions parasites est indiqué à la figure 7.

Pour la mesure des émissions parasites, l'émetteur doit être modulé par deux signaux sinusoïdaux d'égale amplitude, l'émetteur étant fermé sur une charge résistive égale à l'impédance nominale.

Pour un équipement dont la bande de base des fréquences porteuses est 4 kHz, les fréquences de ces signaux doivent être 350 Hz et 3 300 Hz.

Pour un équipement dont la bande de base des fréquences porteuses est 2,5 kHz, ces fréquences doivent être 350 Hz et 2 300 Hz.

L'amplitude des signaux d'essais doit être choisie de façon à ce que chacun d'eux produise un quart de la puissance de sortie nominale à la fréquence porteuse annoncée.

La mesure doit être faite au moyen d'un appareil sélectif de largeur de bande adéquate. Le cas échéant, il est nécessaire de s'assurer, en faisant cette mesure, qu'il ne se produit pas de limitation due au limiteur.

5.2.5 *Niveaux à fréquence porteuse*

Les niveaux à fréquence porteuse de la parole et des signaux doivent faire l'objet d'un accord entre constructeur et utilisateur. La CEI 663 peut servir de directive.

5.2.6 *Précision en fréquence*

La fréquence de la porteuse virtuelle ne doit pas s'écarter de sa valeur nominale de plus de ± 10 Hz.

5.3 *Côté des fréquences vocales*

Les prescriptions qui suivent s'appliquent à des équipements sans compresseurs-expanseurs. Si des compresseurs-expanseurs sont utilisés, il est possible de se référer aux recommandations appropriées du CCITT (Tome III, fascicule III.1). Des directives relatives à l'utilisation des compresseurs-expanseurs sont données dans la CEI 663.

The impedance outside the nominal carrier-frequency transmit and receive band shall be such that any other PLC equipment, connected to the same coupling equipment, shall not suffer from a tapping loss higher than indicated in figure 5.

5.2.3 *Balance to ground*

For carrier-frequency interface of the balanced type the balance to ground shall not be less than 40 dB at power frequency (50 Hz or 60 Hz).

The measuring circuit for the determination of the balance to ground is indicated in figure 6a.

5.2.4 *Spurious emissions*

The maximum permitted level of spurious emissions is indicated in figure 7.

In order to measure spurious emissions, the transmitter shall be modulated by two sinusoidal signals of equal amplitude, the transmitter being terminated with a resistive load equal to the nominal impedance.

For equipment with a 4 kHz basic carrier-frequency band the frequencies shall be 350 Hz and 3 300 Hz.

For equipment with a 2,5 kHz basic carrier-frequency band the frequencies shall be 350 Hz and 2 300 Hz.

The amplitude of the test signals shall be chosen so that each produces a quarter of the stated nominal carrier-frequency output power.

The measurement shall be made with the aid of a selective level measuring set with an adequate bandwidth. It is necessary to ensure that the limiting action of the limiter, if any, does not occur when making this measurement.

5.2.5 *Carrier-frequency levels*

The carrier-frequency levels of speech and signals shall be subject to agreement between manufacturer and purchaser. IEC 663 may serve as a guideline.

5.2.6 *Frequency accuracy*

The virtual carrier-frequency shall not differ from its nominal value by more than ± 10 Hz.

5.3 *Voice-frequency side*

The following requirements apply to terminals without compandors. If compandors are used, reference can be made to the relevant CCITT Recommendations (Volume III, Fascicle III.1). Guidelines on the use of compandors are given in IEC 663.