

**NORME
INTERNATIONALE**

**CEI
IEC**

**INTERNATIONAL
STANDARD**

60268-15

Troisième édition
Third edition
1996-03

Equipements pour systèmes électroacoustiques –

**Partie 15:
Valeurs d'adaptation recommandées
pour le raccordement entre les éléments
des systèmes électroacoustiques**

Sound system equipment –

**Part 15:
Preferred matching values for the
interconnection of sound system components**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 60268-15: 1996

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**

60268-15

Troisième édition
Third edition
1996-03

Equipements pour systèmes électroacoustiques –

**Partie 15:
Valeurs d'adaptation recommandées
pour le raccordement entre les éléments
des systèmes électroacoustiques**

Sound system equipment –

**Part 15:
Preferred matching values for the
interconnection of sound system components**

© IEC 1996 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

S

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

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	6
Articles	
1 Domaine d'application	10
2 Références normatives	10
SECTION 1: ALIMENTATION	
3 Tensions et fréquences d'alimentation secteur	12
4 Tensions d'alimentation en courant continu	12
5 Dispositifs d'alimentation pour microphones	12
SECTION 2: INTERCONNEXIONS	
6 Raccordements	14
7 Connecteurs	14
SECTION 3: MARQUAGE	
8 Marquage	14
9 Entrées pour usage général	14
SECTION 4: VALEURS D'ADAPTATION RECOMMANDÉES	
10 Adaptation des microphones aux amplificateurs	16
10.1 Microphones (à l'exception des modèles piézoélectriques)	16
10.2 Microphones avec amplificateur intégré	18
10.3 Alimentation des microphones à électret alimentés par un conducteur séparé	18
10.4 Système d'alimentation fantôme	18
10.5 Systèmes d'alimentation A-B	20
10.6 Polarité de la tension audiofréquence	20
10.7 Adaptation des microphones aux ordinateurs (par exemple pour les systèmes de reconnaissance de la parole)	22

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
Clause	
1 Scope	11
2 Normative references	11
SECTION 1: POWER SUPPLY	
3 AC power supply voltages and frequencies	13
4 DC power supply voltages	13
5 Power supply device for microphone	15
SECTION 2: INTERCONNECTIONS	
6 Connections	15
7 Connectors	15
SECTION 3: MARKING	
8 Marking	15
9 General purpose inputs	15
SECTION 4: PREFERRED MATCHING VALUES	
10 Matching of microphones and amplifiers	17
10.1 Microphones (except piezo-electric types)	17
10.2 Microphones with built-in amplifier	19
10.3 Power supply feeding for electret microphones fed over a separate conductor	19
10.4 Phantom supply system	19
10.5 A-B supply system	21
10.6 Polarity of the audiofrequency voltage	21
10.7 Input from microphone to computer (for example, for a voice recognition system)	23

Articles	Pages
11 Adaptation des platines tourne-disques (têtes de lecture) aux amplificateurs	22
12 Adaptation des récepteurs de radiodiffusion aux amplificateurs	24
13 Adaptation entre amplificateurs	26
13.1 Préamplificateurs et amplificateurs de puissance pour équipements grand public ou de sonorisation	26
13.2 Amplificateurs pour radiodiffusion et amplificateurs de ligne similaires	26
14 Adaptation des magnétophones aux amplificateurs	28
14.1 Sorties	28
14.2 Entrée alimentée en courant	28
14.3 Entrée alimentée en tension	30
15 Adaptation des équipements auxiliaires aux amplificateurs	32
15.1 Sortie	32
15.2 Entrée	32
16 Adaptation des haut-parleurs aux amplificateurs	34
16.1 Haut-parleurs élémentaires	34
16.2 Systèmes de haut-parleurs	34
16.3 Adaptation de tension (ou de puissance) entre amplificateurs et haut-parleurs	36
16.4 Polarité de la pression acoustique	36
17 Adaptation des casques aux amplificateurs	38
17.1 Casques à impédance définie	38
17.2 Casques à tension définie	38
18 Eléments auxiliaires passifs	38
19 Adaptation en analogique des sources audionumériques aux amplificateurs à usage domestique ou à usage similaire	40
Figures	42

Clause	Page
11 Matching of record-playing units (pick-ups) and amplifiers	23
12 Matching of tuners and amplifiers	25
13 Matching of amplifiers and amplifiers	27
13.1 Pre-amplifiers and power amplifiers for household and sound reinforcement	27
13.2 For broadcast and similar line-amplifiers	27
14 Matching of magnetic tape recorders and amplifiers	29
14.1 Output	29
14.2 Current-fed input	29
14.3 Voltage-fed input	31
15 Matching of auxiliary equipment and amplifiers	33
15.1 Output	33
15.2 Input	33
16 Matching of loudspeakers and amplifiers	35
16.1 Single-unit loudspeakers	35
16.2 Loudspeaker systems	35
16.3 Voltage (or power) matching of amplifiers and loudspeakers	37
16.4 Polarity of the sound pressure	37
17 Matching of headphones and amplifiers	39
17.1 Impedance-defined headphones	39
17.2 Voltage-defined headphones	39
18 Auxiliary passive elements	39
19 Analogue matching of digital audio sources and amplifiers for household and similar use	41
Figures	43

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ÉQUIPEMENT POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES – Partie 15: Valeurs d'adaptation recommandées pour le raccordement entre les éléments des systèmes électroacoustiques

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant des questions techniques, représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales; ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 268-15 a été établie par le comité d'études 84 de la CEI: Equipements et systèmes dans le domaine des techniques audio, vidéo et audiovisuelles.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 1987, les modifications 1 (1989) et 2 (1990) ainsi que l'amendement 3 (1991). Cette édition constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu de la deuxième édition, des modifications 1 et 2, de l'amendement 3, ainsi que des documents suivants:

DIS	Rapport de vote
84(BC)108	84(BC)128

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SOUND SYSTEM EQUIPMENT –**Part 15: Preferred matching values for the interconnection
of sound system components**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international cooperation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters, express as nearly as possible an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 268-15 has been prepared by IEC technical committee 84: Equipment and systems in the field of audio, video and audiovisual engineering.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 1987, amendment 1 (1989), amendment 2 (1990) and amendment 3 (1991). This edition constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the second edition, on amendments 1, 2 and 3, and on the following documents:

DIS	Report on Voting
84(CO)108	84(CO)128

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

La CEI 268 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Equipements pour systèmes électroacoustiques*:

- Première partie: 1985, Généralités
Modification n° 1 (1988), Modification n° 2 (1988)
- Deuxième partie: 1987, Définition des termes généraux et méthodes de calcul
Amendement 1 (1991)
- Troisième partie: 1988, Amplificateurs
Amendement 1 (1990), Amendement 2 (1991)
- Quatrième partie: 1972, Microphones
- Cinquième partie: 1989, Haut-parleurs
- Sixième partie: 1971, Eléments auxiliaires passifs
- Septième partie: 1984, Casques et casques microphoniques
- Huitième partie: 1973, Dispositifs de commande automatique de gain
- Neuvième partie: 1977, Equipements de réverbération artificielle, de retard et de transposition de fréquence
- Dixième partie: 1991, Appareils de mesure des crêtes de modulation
- Onzième partie: 1987, Application des connecteurs pour l'interconnexion des éléments de systèmes électroacoustique
Modification n° 1 (1989), Amendement 2 (1991)
- Douzième partie: 1987, Application des connecteurs pour radiodiffusion et usage analogue
Amendement 1 (1991)
- Treizième partie: 1985, Essais d'écoute des haut-parleurs
- Quatorzième partie: 1980, Haut-parleurs circulaires et elliptiques; diamètres extérieurs de saladier, cotes de montage
- Partie 15: 1996, Valeurs d'adaptation recommandées pour le raccordement entre les éléments des systèmes électroacoustiques
- Seizième partie: 1988, Evaluation objective de l'intelligibilité de la parole dans les salles de conférences par la méthode «RASTI»
- Partie 17: 1990, Indicateurs de volume normalisés

IEC 268 consists of the following parts, under the general title *Sound system equipment*:

- Part 1: 1985, General
Amendment No. 1 (1988), Amendment No. 2 (1988)
- Part 2: 1987, Explanation of general terms and calculation methods
Amendment 1 (1991)
- Part 3: 1988, Amplifiers
Amendment 1 (1990), Amendment 2 (1991)
- Part 4: 1972, Microphones
- Part 5: 1989, Loudspeakers
- Part 6: 1971, Auxiliary passive elements
- Part 7: 1984, Headphones and headsets
- Part 8: 1973, Automatic gain control devices
- Part 9: 1977, Artificial reverberation, time delay and frequency shift equipment

- Part 10: 1991, Peak programme level meters
- Part 11: 1987, Application of connectors for the interconnection of sound system equipment
Amendment No. 1 (1989), Amendment 2 (1991)
- Part 12: 1987, Application of connectors for broadcast and similar use
Amendment 1 (1991)

- Part 13: 1985, Listening tests on loudspeakers
- Part 14: 1980, Circular and elliptical loudspeakers; outer frame diameters and mounting dimensions
- Part 15: 1996, Preferred matching values for the interconnection of sound system components
- Part 16: 1988, The objective rating of speech intelligibility in auditoria by the "RASTI" method
- Part 17: 1990, Standard volume indicators

ÉQUIPEMENT POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES –

Partie 15: Valeurs d'adaptation recommandées pour le raccordement entre les éléments des systèmes électroacoustiques

1 Domaine d'application

La présente norme s'applique aux valeurs électriques recommandées pour l'interconnexion des composants de systèmes électroacoustiques.

NOTE - La figure 1 donne un exemple de schéma d'interconnexions audio possibles avec références aux articles appropriés.

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 partie de la CEI 268. 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 partie de la CEI 268 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 94-2: 1975, *Systèmes d'enregistrement et de lecture du son sur bandes magnétiques – Deuxième partie: Bandes magnétiques étalons*

CEI 268-1: 1985, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Première partie: Généralités*

CEI 268-2: 1987, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Deuxième partie: Définition des termes généraux et méthodes de calcul*

CEI 268-3: 1988, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Troisième partie: Amplificateurs pour systèmes électroacoustiques*

CEI 268-4: 1972, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Quatrième partie: Microphones*

CEI 268-5: 1989, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Cinquième partie: Haut-parleurs*

CEI 268-11: 1987, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Onzième partie: Application des connecteurs pour l'interconnexion des éléments de systèmes électroacoustiques*

CEI 268-12: 1987, *Equipements pour systèmes électroacoustiques – Douzième partie: Application des connecteurs pour radiodiffusion et usage analogue*

CEI 315: *Méthodes pour les mesures sur les récepteurs radioélectriques pour diverses classes d'émission*

SOUND SYSTEM EQUIPMENT – Part 15: Preferred matching values for the interconnection of sound system components

1 Scope

This standard applies to preferred electrical values for the interconnection of sound system components.

NOTE - A diagram showing possible audio interconnections, with cross-references to the appropriate clauses, is given in figure 1.

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 268. At the time of publication of this standard, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 268 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 94-2: 1975, *Magnetic tape sound recording and reproducing systems – Part 2: Calibration tapes*

IEC 268-1: 1985, *Sound system equipment – Part 1: General*

IEC 268-2: 1987, *Sound system equipment – Part 2: Explanation of general terms and calculation methods*

IEC 268-3: 1988, *Sound system equipment – Part 3: Amplifiers*

IEC 268-4: 1972, *Sound system equipment – Part 4: Microphones*

IEC 268-5: 1989, *Sound system equipment – Part 5: Loudspeakers*

IEC 268-11: 1987, *Sound system equipment – Part 11: Application of connectors for the interconnection of sound system components*

IEC 268-12: 1987, *Sound system equipment – Part 12: Application of connectors for broadcast and similar use*

IEC 315: *Methods of measurement on radio receivers for various classes of emission*

Section 1: Alimentation

3 Tensions et fréquences d'alimentation secteur

3.1 En ce qui concerne les tensions et les fréquences d'alimentation secteur, il convient de se reporter à la CEI 38.

3.2 Pour des applications particulières, par exemple à bord des bateaux ou des avions, d'autres tensions et/ou d'autres fréquences ainsi que les tolérances autorisées doivent faire l'objet d'accord entre constructeurs et utilisateurs.

4 Tensions d'alimentation en courant continu

Les tensions d'alimentation en courant continu et leurs tolérances sont données dans le tableau suivant. Il convient que l'appareil fonctionne dans tout le domaine de tensions indiqué mais sans satisfaire nécessairement à toutes ses spécifications aux limites de ce domaine.

Type d'alimentation	Tension nominale/élément V	Domaine de tension/élément V		
		Limite inférieure	Tension normale	Limite supérieure
Piles				
- Leclanché	1,5	1,0	1,5	1,65
Accumulateurs				
- Au plomb (sauf batterie de véhicule)	2,0	1,8	2,0	2,2
Au plomb (batterie de véhicule)	2,0	1,8	2,4	2,6
Cadmium nickel	1,2	1,1	1,2	1,4

5 Dispositifs d'alimentation pour microphones

Il convient de se reporter aux 10.3, 10.4 et 10.5.

Section 1: Power supply

3 AC power supply voltages and frequencies

3.1 For a.c. power supply voltages and frequencies reference is made to IEC 38.

3.2 For special applications, for example, ships and aircraft, other voltages and/or frequencies and the permissible tolerances are subject to agreement between manufacturers and users.

4 DC power supply voltages

DC power supply voltages and the permissible tolerances are given in the following table. The equipment should operate over the range of voltages given, but may not necessarily meet all of its specifications at the given limits.

Type of power supply	Rated voltage/cell V	Operating voltage/cell V		
		Lower limit	Normal voltage	Upper limit
Primary batteries				
– Leclanché	1,5	1,0	1,5	1,65
Secondary batteries				
– Lead-acid (except vehicle batteries)	2,0	1,8	2,0	2,2
Lead-acid (vehicle batteries)	2,0	1,8	2,4	2,6
Nickel-cadmium	1,2	1,1	1,2	1,4

5 Power supply device for microphone

Reference is made to 10.3, 10.4 and 10.5.

Section 2: Interconnexions

6 Raccordements

Les câbles pour signaux doivent avoir des caractéristiques électriques appropriées afin de permettre la transmission de signaux audiofréquences entre les constituants d'un système électroacoustique.

7 Connecteurs

En ce qui concerne les connecteurs utilisés dans le système, on doit se référer aux documents indiqués à l'article 2.

Section 3: Marquage

8 Marquage

On doit se référer à la CEI 268-1.

Si, pour obtenir un fonctionnement convenable, un équipement doit être relié à la terre, on doit l'indiquer.

Les microphones à alimentation séparée doivent être marqués comme indiqué en 10.4.4 et 10.5.5.

9 Entrées pour usage général

Afin de garder la plus grande souplesse d'emploi et la compatibilité dans la réalisation des préamplificateurs, toutes les entrées à haut niveau (f.é.m. nominale de source 0,5 V) non corrigées, mentionnées dans la présente norme, ont les mêmes spécifications. Elles sont appelées «entrées pour usage général».

Le constructeur peut préférer indiquer des usages particuliers pour l'ensemble ou pour certaines de ces entrées, par exemple: récepteur de radiodiffusion, magnétophone ou entrée auxiliaire, afin de simplifier l'utilisation, mais il convient que les spécifications de toutes ces entrées soient néanmoins identiques.

Section 2: Interconnections

6 Connections

Signal cables shall have the appropriate electrical characteristics to permit the transfer of audio signals between the parts of a sound system.

7 Connectors

For connectors used within the system, reference shall be made to the reference documents given in clause 2.

Section 3: Marking

8 Marking

Reference is made to IEC 268-1.

If, for proper functioning, the equipment requires connections to be made to earth, this shall be indicated.

Microphones having a separate supply system shall be marked as given in 10.4.4 and 10.5.5.

9 General purpose Inputs

In order to preserve the maximum flexibility of use and compatibility in the design of pre-amplifiers, all high-level (0,5 V rated source e.m.f.) non-equalizing inputs mentioned in this standard have the same specification. These are termed "general purpose inputs".

The manufacturer may choose to designate some or all of these inputs for particular purposes, for example tuner, tape recorder, or auxiliary input, in order to simplify operation but the specification of all these inputs should nevertheless be identical.

Section 4: Valeurs d'adaptation recommandées

10 Adaptation des microphones aux amplificateurs

10.1 Microphones (à l'exception des modèles piézoélectriques)

Microphone	Amplificateur	Valeurs recommandées				
Sortie	Entrée pour microphones	Microphones électromagnétiques et microphones à électret			Microphones à condensateur	
Impédance nominale (note 3)	Impédance nominale de source	200 Ω	600 Ω	2 kΩ	200 Ω	600 Ω
Impédance nominale de charge	—	1 kΩ	3 kΩ	10 kΩ	1 kΩ	3 kΩ
—	Impédance d'entrée*	≥1 kΩ	≥3 kΩ	≥10 kΩ	≥1 kΩ	≥3 kΩ
Tension nominale de sortie**	FÉM nominale de source	0,2 mV	0,35 mV	0,6 mV	1,0 mV	2,0 mV
—	FÉM minimale de source pour la tension nominale de sortie	0,08 mV	0,14 mV	0,24 mV	0,4 mV	0,8 mV
Tension maximale de sortie (note 1)	FÉM limite de source à usage de radiodiffusion et de sonorisation (note 1)	0,2 V	0,35 V	0,6 V	1 V	2 V
Tension maximale de sortie (note 2)	FÉM limite de source pour équipements grand public (note 2)	20 mV	35 mV	60 mV	—	—

* Ces valeurs d'impédance s'appliquent dans le domaine de fréquences couvrant de 40 Hz à 16 kHz.

** Conforme à la CEI 268-4, Tension nominale de sortie (voir 11.2).

a) Les valeurs données sont rapportées à une pression acoustique de 0,2 Pa (niveau de pression acoustique 80 dB (20 μPa)).

b) En ce qui concerne les microphones de proximité, la tension nominale de sortie est rapportée à une pression acoustique de 3 Pa (niveau de pression acoustique de 104 dB (20 μPa)) et, pour cette classe de microphones, il convient que les valeurs soient supérieures de 20 dB à celles mentionnées ci-dessus.

NOTES

1 Les valeurs données sont rapportées à une pression acoustique de 100 Pa (niveau de pression acoustique de 134 dB (20 μPa)) en tenant compte d'une sensibilité de microphone supérieure de 6 dB. Pour la f.é.m. limite de source, la condition peut être satisfaite au moyen d'un affaiblisseur ajustable, inclus dans le préamplificateur et précédant la commande de gain.

2 Les valeurs données sont rapportées à une pression acoustique de 10 Pa (niveau de pression acoustique 114 dB (20 μPa)) en tenant compte d'une sensibilité de microphone supérieure de 6 dB. Afin d'éviter une surcharge dans des conditions extrêmes, on peut exiger les valeurs données à usage de la radiodiffusion ou de la sonorisation pour les équipements reliés au réseau.

3 Pour les équipements grand public, on recommande des microphones à impédance nominale de 600 Ω.

Section 4: Preferred matching values

10 Matching of microphones and amplifiers

10.1 Microphones (except piezo-electric types)

Microphone	Amplifier	Preferred values				
		Electrodynamic and electret microphones			Condenser microphones	
Output	Input for microphones	200 Ω	600 Ω	2 k Ω	200 Ω	600 Ω
Rated impedance (note 3)	Rated source impedance	200 Ω	600 Ω	2 k Ω	200 Ω	600 Ω
Rated load impedance	—	1 k Ω	3 k Ω	10 k Ω	1 k Ω	3 k Ω
—	Input impedance*	≥ 1 k Ω	≥ 3 k Ω	≥ 10 k Ω	≥ 1 k Ω	≥ 3 k Ω
Rated output voltage**	Rated source e.m.f.	0,2 mV	0,35 mV	0,6 mV	1,0 mV	2,0 mV
—	Minimum source e.m.f. for rated output voltage	0,08 mV	0,14 mV	0,24 mV	0,4 mV	0,8 mV
Maximum output voltage (note 1)	Overload source e.m.f. for broadcasting and sound reinforcement use (note 1)	0,2 V	0,35 V	0,6 V	1 V	2 V
Maximum output voltage (note 2)	Overload source e.m.f. for household use (note 2)	20 mV	35 mV	60 mV	—	—

* The values of the impedance apply over the frequency range 40 Hz to 16 kHz.

** In accordance with IEC 268-4, Rated output voltage (see 11.2).

a) The values given relate to 0,2 Pa sound-pressure (80 dB (20 μ Pa) sound-pressure level).

b) For close-talking microphones, the rated output voltage is related to 3 Pa sound-pressure (104 dB (20 μ Pa) sound-pressure level) and for this class of microphones the values should be 20 dB above those listed.

NOTES

1 Values given relate to 100 Pa sound-pressure (134 dB (20 μ Pa) sound-pressure level), taking into account a 6 dB higher microphone sensitivity. The requirement for overload source e.m.f. may be met by means of an adjustable attenuator built into the pre-amplifier, preceding the gain control.

2 Values given relate to 10 Pa sound-pressure (114 dB (20 μ Pa) sound-pressure level), taking into account a 6 dB higher microphone sensitivity. For mains-operated household equipment the values given for broadcasting and sound reinforcement may be required to avoid overload under extreme conditions.

3 For household use microphones with a rated impedance of 600 Ω are preferred.

10.2 *Microphones avec amplificateur intégré*

Ces microphones peuvent être pourvus d'un dispositif d'affaiblissement réglable ou d'un circuit électronique de commande de gain.

Il convient que les caractéristiques de sortie satisfassent soit aux valeurs relatives aux microphones du type approprié, soit à celles des sorties pour équipements auxiliaires (voir 15.1).

10.3 *Alimentation des microphones à électret alimentés par un conducteur séparé*

Tension d'alimentation $U =$ de 4,5 V à 12 V.

Cette prescription s'applique lorsque l'on utilise le connecteur 130-9 IEC-20/21 de la CEI 268-11.

10.4 *Système d'alimentation fantôme*

10.4.1 *Généralités*

Dans un système d'alimentation fantôme, les deux conducteurs relatifs au signal sont au même potentiel continu. Cette disposition permet l'utilisation des connexions du microphone, soit pour des microphones qui ne nécessitent pas une alimentation (par exemple les microphones dynamiques), soit pour des microphones ayant une alimentation séparée. Dans tous les cas, il est essentiel que l'amplificateur auquel est raccordé le microphone ait une entrée symétrique flottante.

10.4.2 *Polarité de la tension d'alimentation*

Le pôle positif de la tension d'alimentation doit être relié au point milieu électrique des conducteurs du signal, le pôle négatif au blindage du câble.

10.4.3 *Schéma du circuit*

Un schéma typique du circuit relatif au raccordement et à l'alimentation est donné à la figure 2. Les valeurs des résistances R_1 et R_2 ne doivent pas varier de $\pm 10\%$ de leur valeur nominale et doivent être appariées dans les limites de $\pm 0,4\%$.

Le tableau 1 donne les valeurs nécessaires pour les tensions et les courants ainsi que des valeurs typiques pour R_1 et R_2 .

A la place des résistances et/ou des transformateurs figurant sur les schémas, on peut utiliser d'autres composants, sous réserve que les valeurs de tension et de courant soient conformes au tableau 1 et que la symétrie du circuit ne soit pas perturbée.

NOTE - On peut utiliser un transformateur avec une prise centrale, alimenté à travers une résistance série.

10.4.4 *Marquage*

Les microphones prévus doivent être marqués par les symboles P12, P24 ou P48 indiquant la tension d'alimentation.

Quand le microphone est conçu pour fonctionner avec plusieurs tensions d'alimentation, il convient de l'indiquer par un marquage approprié, par exemple P48/12.

10.2 *Microphones with built-in amplifier*

This microphones may be equipped with an adjustable attenuator or an electronic gain control circuit.

The output characteristics should comply either with the values for the appropriate type of microphone or those for auxiliary equipment output (see 15.1).

10.3 *Power supply feeding for electret microphones fed over a separate conductor*

Power supply voltage $U = 4,5 \text{ V}$ to 12 V .

This requirement applies when use is made of the connector 130-9 IEC-20/21 as given in IEC 268-11.

10.4 *Phantom supply system*

10.4.1 *General*

In the phantom supply system, both signal conductors have the same d.c. potential. This allows the use of microphone connections either for microphones which do not need a power supply (for example dynamic types) or for microphones having a circuit fed from a separate supply. In either case it is essential that the amplifier to which the microphone is attached has a balanced floating input.

10.4.2 *Supply voltage polarity*

The positive pole of the supply voltage shall be connected to the electrical centre of the signal conductors, the negative pole to the screen of the cable.

10.4.3 *Circuit diagram*

A typical circuit diagram for connection and power supply is given in figure 2. The resistors R_1 and R_2 shall be within $\pm 10 \%$ of their rated value, and shall be matched to within $\pm 0,4 \%$.

Table 1 gives the required values for voltage and current and typical values for R_1 and R_2 .

Instead of the resistors and/or the transformers shown in the diagrams, other circuit components may be used, provided that the voltage and current requirements given in table 1 are met and that the balance of the circuit is not disturbed.

NOTE - A centre-tapped transformer fed via a series resistor may be used.

10.4.4 *Marking*

The supply voltage shall be marked on the microphones using the symbols P12, P24 or P48.

If the microphone is designed to operate on more than one supply voltage this should be indicated by a suitable marking, for example P48/12.

10.4.5 Valeurs recommandées de tension d'alimentation

Bien que les systèmes à 12 V ou à 48 V soient encore utilisés, les systèmes à 24 V sont recommandés pour de nouveaux développements.

10.5 Systèmes d'alimentation A-B

10.5.1 Généralités

Dans le système d'alimentation A-B, le courant d'alimentation parcourt seulement les conducteurs du signal a et b (voir figure 3). Afin d'éviter un fonctionnement anormal, il convient de prendre soin de couper l'alimentation avant de relier des microphones qui ne nécessitent pas une alimentation en courant continu (par exemple des appareils du type dynamique). S'ils ne sont pas compris dans l'amplificateur, on doit ajouter des condensateurs série appropriés afin d'éviter l'aimantation du transformateur d'entrée par le courant continu.

10.5.2 Impédance de sortie du microphone

L'impédance de sortie du microphone doit être inférieure ou égale à 200 Ω dans les limites du domaine utile de fréquences.

10.5.3 Schéma du circuit

Le schéma du circuit de raccordement et d'alimentation est donné à la figure 3. Les valeurs des résistances R_1 et R_2 ne doivent pas varier de $\pm 10\%$ de leur valeur nominale, mais, si l'alimentation est reliée à la terre (voir 10.5.4), elles doivent être appariées dans les limites de 1 %.

Le tableau 2 donne les valeurs exigées pour les tensions et les courants ainsi que les valeurs typiques pour R_1 et R_2 .

A la place des résistances figurant sur les schémas, on peut utiliser d'autres composants pourvu qu'ils aient une résistance équivalente en courant continu.

10.5.4 Raccordement de l'alimentation à la terre

Le pôle positif A, ou le pôle négatif B, peut être relié à la terre.

10.5.5 Marquage

Les microphones alimentés selon le système A-B doivent être marqués par les lettres AB.

10.6 Polarité de la tension audiofréquence

Un mouvement vers l'intérieur de la membrane du microphone (pression acoustique instantanée positive) doit produire une tension instantanée positive à la broche 2 (par rapport à la broche 3) du connecteur, selon les dispositions de la CEI 268-12, ou à la broche 1 (par rapport à la broche 3) du connecteur, conformément aux dispositions de la CEI 268-11.

10.4.5 Preferred value of the supply voltage

Although 12 V and 48 V systems are still in use, 24 V systems are preferred for new developments.

10.5 A-B supply system

10.5.1 General

In the A-B supply system, the supply current flows through the signal conductors a and b only (see figure 3). Care should be taken to avoid incorrect operation by switching off the power supply before connecting microphones which do not need a d.c. power supply (for example dynamic types). If not built into the amplifier, suitable series capacitors shall be inserted in order to avoid d.c. magnetization of the input transformer.

10.5.2 Output impedance of the microphone

The output impedance of the microphone shall not exceed 200 Ω within the effective frequency range.

10.5.3 Circuit diagram

The circuit diagram for connection and power supply is given in figure 3. The resistors R_1 and R_2 shall be within $\pm 10\%$ of the rated value, but if the power supply is connected to earth (see 10.5.4) they shall be matched to within 1%.

Table 2 gives the required values for voltage and current and typical values for R_1 and R_2 .

Instead of the resistors shown in the diagrams, other components may be used, provided they have the equivalent d.c. resistance.

10.5.4 Connection of the power supply to earth

The positive pole A or the negative pole B may be connected to earth.

10.5.5 Marking

Microphones for A-B supply shall be marked with the letters AB.

10.6 Polarity of the audiofrequency voltage

An inward movement of the microphone diaphragm (a positive instantaneous sound pressure) shall produce a positive instantaneous voltage on pin 2 (with respect to pin 3) of the connector according to IEC 268-12 or on pin 1 (with respect to pin 3) of the connector according to IEC 268-11.

10.7 *Adaptation des microphones aux ordinateurs* (par exemple pour les systèmes de reconnaissance de la parole)

Microphone		Ordinateur	
Sortie pour ordinateur	Valeurs recommandées	Entrée	Valeurs recommandées
Impédance de sortie de la source	—	Impédance nominale de la source	—
Impédance nominale de charge	1 kΩ	Impédance d'entrée	1 kΩ
Tension nominale de sortie	0,2 mV	FÉM nominale de source	0,2 mV
Tension maximale de sortie	20 mV	FÉM limite de source	20 mV

11 *Adaptation des platines tourne-disques (têtes de lecture) aux amplificateurs*

Tête de lecture			Amplificateur		
Sortie	Valeurs recommandées		Entrée pour tête de lecture	Valeurs recommandées	
	Sensible à la vitesse			Sensible à la vitesse	
	Haut	Bas		Haut	Bas
Impédance nominale	A spécifier par le constructeur**		Impédance nominale de source	Résistance série équivalente: 2,2 kΩ L'inductance série équivalente est également importante	10 Ω
Impédance nominale de charge	47 kΩ 420 pF (note 4)	100 Ω	Impédance d'entrée	47 kΩ en parallèle sur 220 pF	100 Ω
Tension nominale de sortie (note 2)	5 mV*	0,3 mV*	FÉM nominale de source	5 mV	0,3 mV
			FÉM minimale de source pour la tension nominale de sortie	2,0 mV	0,12 mV
Tension maximale de sortie (note 3)	35 mV	2,8 mV	FÉM limite de source	≥35 mV	≥2,8 mV

* Toutes les tensions et vitesses sont données en valeurs efficaces à une fréquence de 1 kHz et pour un angle de gravure à 45°.

** De plus, la valeur recommandée de capacité en parallèle doit être indiquée par le constructeur.

NOTES

1 Afin de déterminer les valeurs de la f.é.m. données ci-dessus, on a tenu compte des domaines de la sensibilité des têtes de lecture ci-après.

- sortie à grande sensibilité: 0,7 mV/cm/s à 2 mV/cm/s;
- sortie à faible sensibilité: 0,04 mV/cm/s à 0,16 mV/cm/s.

En général les têtes de lecture à aimant mobile ont une grande sensibilité et les têtes de lecture à bobine mobile ont une faible sensibilité.

2 Les valeurs sont relatives à une vitesse de 7 cm/s et les limites inférieures de la sensibilité sont données dans la note 1.

3 Les valeurs sont relatives à une vitesse de 17,5 cm/s et les limites supérieures de la sensibilité sont données dans la note 1. Les valeurs maximales des tensions de sortie se situent généralement dans le domaine des fréquences moyennes entre 700 Hz et 3 000 Hz environ.

4 Cette valeur se base sur une capacité totale en parallèle de 200 pF pour la platine tourne-disque et le câble de raccordement.

10.7 *Input from microphones to computer (for example for a voice recognition system)*

Microphone		Computer	
Output for computer	Preferred values	Input	Preferred values
Output source impedance	—	Rated source impedance	—
Rated load impedance	1 k Ω	Input impedance	1 k Ω
Rated output voltage	0,2 mV	Rated source e.m.f.	0,2 mV
Maximum output voltage	20 mV	Overload source e.m.f.	20 mV

11 **Matching of record-playing units (pick-ups) and amplifiers**

Pick-up			Amplifier		
Output	Preferred values		Input for pick-up	Preferred values	
	Velocity sensitive			Velocity sensitive	
	High	Low		High	Low
Rated impedance	To be stated by the manufacturer**		Rated source impedance	Series equivalent resistance: 2,2 k Ω The series equivalent inductance is also important	10 Ω
Rated load impedance	47 k Ω 420 pF (note 4)	100 Ω	Input impedance	47 k Ω in parallel with 220 pF	100 Ω
Rated output voltage (note 2)	5 mV*	0,3 mV*	Rated source e.m.f.	5 mV	0,3 mV
			Minimum source e.m.f. for rated output voltage	2,0 mV	0,12 mV
Maximum output voltage (note 3)	35 mV	2,8 mV	Overload source e.m.f.	≥ 35 mV	$\geq 2,8$ mV

* All voltages and velocities are given in r.m.s. value at a frequency of 1 kHz and an angle of recording of 45°.

** In addition the recommended value of parallel capacitance shall be stated by the manufacturer.

NOTES

1 To determine the e.m.f. values given above, the following sensitivity ranges for pick-ups have been taken into account:

- high output 0,7 mV/cm/s to 2 mV/cm/s;
- low output 0,04 mV/cm/s to 0,16 mV/cm/s.

High-output pick-ups are usually of the moving magnet type and low-output pick-ups are usually of the moving coil type.

2 The values are related to a velocity of 7 cm/s and the lower sensitivity limits given in note 1.

3 The values are related to a velocity of 17,5 cm/s and the upper sensitivity limits given in note 1. The maximum output voltage values can be expected in the mid-frequency range between about 700 Hz and 3 000 Hz.

4 This value is based on a total parallel capacitance of 200 pF for the record-playing unit and its connecting cable.

12 Adaptation des récepteurs de radiodiffusion aux amplificateurs

Récepteur de radiodiffusion		Amplificateur	
Sortie	Valeurs recommandées	Entrée générale	Valeurs recommandées
Impédance de sortie de la source	≤10 kΩ	Impédance nominale de la source	10 kΩ
Impédance nominale de charge	47 kΩ	Impédance d'entrée	≥47 kΩ
Tension nominale de sortie	0,5 V (note 1)	FÉM nominale de source	0,5 V
Tension minimale de sortie	0,2 V (note 2)	FÉM minimale de source pour la tension nominale de sortie	0,2 V
Tension maximale de sortie	2 V (note 3)	FÉM limite de source	≥2 V

NOTES

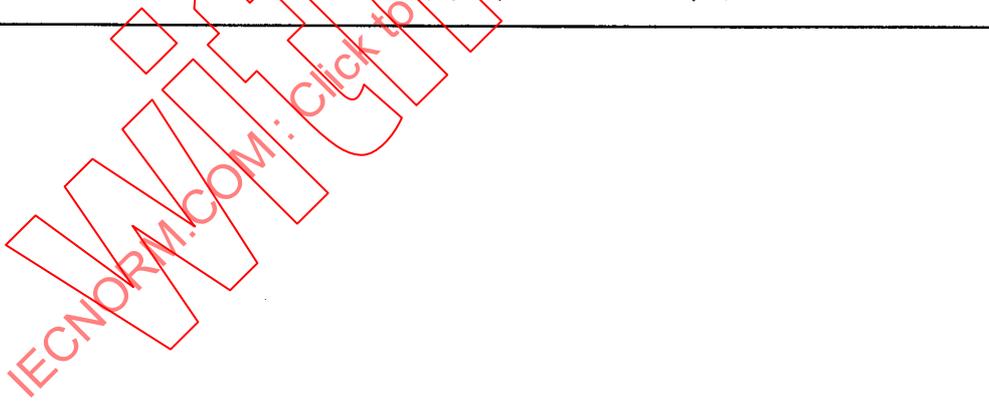
1 Pour un niveau d'entrée d'antenne de 40 dB (pW), c'est-à-dire 0,36 mV aux bornes d'une résistance de 75 Ω ou 1,73 mV aux bornes d'une résistance de 300 Ω pour une excursion de 40 kHz en ce qui concerne les récepteurs de radiodiffusion sonore MF et pour une f.é.m. d'entrée d'antenne de 1 mV à un taux de modulation de 80 % en ce qui concerne les récepteurs de radiodiffusion sonore MA.

Pour la partie audio des récepteurs de télévision équipés pour le son analogique, le niveau d'entrée d'antenne doit être de 70 dB (μV) et le taux de modulation doit être de 54 % en MA ou en MF.

2 Au niveau du signal d'entrée qui donne un rapport signal sur bruit de 26 dB à une excursion de 22,5 kHz en ce qui concerne les récepteurs de radiodiffusion sonore MF et un taux de modulation de 30 % en ce qui concerne les récepteurs de radiodiffusion sonore MA.

Pour la partie audio des récepteurs de télévision équipés pour le son analogique, le niveau d'entrée d'antenne doit être de 50 dB (μV) et le taux de modulation doit être de 30 % en MA ou en MF.

3 Pour les récepteurs de télévision équipée par le son numérique, voir l'article 19.



12 Matching of tuners and amplifiers

Tuner		Amplifier	
Output	Preferred values	General purpose input	Preferred values
Output source impedance	≤10 kΩ	Rated source impedance	10 kΩ
Rated load impedance	47 kΩ	Input impedance	≥47 kΩ
Rated output voltage	0,5 V (note 1)	Rated source e.m.f.	0,5 V
Minimum output voltage	0,2 V (note 2)	Minimum source e.m.f. for rated output voltage	0,2 V
Maximum output voltage	2 V (note 3)	Overload source e.m.f.	≥2 V

NOTES

1 Related to an aerial input level of 40 dB (pW), i.e. 0,86 mV across 75 Ω or 1,73 mV across 300 Ω at 40 kHz deviation for FM sound radio tuners and to an aerial input e.m.f. of 1 mV at a modulation of 80 % for AM sound radio tuners.

For analogue television sound the aerial input signal level shall be 70 dB (μV) and the modulation factor shall be 54 % both for AM and FM.

2 At the input signal level which produces a signal-to-noise ratio of 26 dB at 22,5 kHz deviation for FM sound radio tuners and 30 % modulation for AM sound radio tuners.

For analogue television sound the aerial input signal level shall be 50 dB (μV) and the modulation factor shall be 30 % both for AM and FM.

3 For television receivers with digital sound, see clause 19.

13 Adaptation entre amplificateurs

13.1 Préamplificateurs et amplificateurs de puissance pour équipements grand public ou de sonorisation

Préamplificateur			Amplificateur de puissance (note 1)		
Sortie	Valeurs recommandées		Entrée pour préamplificateur	Valeurs recommandées	
	Usage grand public	Sonorisation		Usage grand public	Sonorisation
Impédance de sortie de la source	≤1 kΩ	≤1 kΩ	Impédance nominale de source	1 kΩ	1 kΩ
Impédance nominale de charge	10 kΩ	1 kΩ (note 2)	Impédance d'entrée	≥10 kΩ	≥10 kΩ
Tension nominale de sortie (note 3)	1 V	1 V			
—	—	—	FÉM nominale de source pour la tension nominale de sortie	1 V	1 V
Tension nominale de sortie limitée par la distorsion	≥3 V	≥3 V		—	—

NOTES

1 Pour les amplificateurs de puissance qui n'ont pas de commande de volume la f.é.m. nominale de source et la f.é.m. minimale de source pour la tension nominale de sortie sont identiques et la f.é.m. limite de source n'est pas applicable.
Certains amplificateurs de puissance sont, cependant, munis d'une commande de volume; dans ce cas, il convient que la f.é.m. limite de source soit ≥8 V.

2 L'impédance nominale de charge de 1 kΩ pour les préamplificateurs destinés aux systèmes de sonorisation permet d'alimenter jusqu'à 10 amplificateurs de puissance montés en parallèle.

3 Obtenue en appliquant à l'entrée du préamplificateur, réglé au volume maximal, sa f.é.m. minimale de source pour la tension de sortie nominale

13.2 Amplificateurs pour radiodiffusion et amplificateurs de ligne similaires

Entrée	Valeurs recommandées	Sortie	Valeurs recommandées
Impédance nominale de source	0 à 300 Ω	Impédance de sortie de la source	Module ≤50 Ω Argument ≤45° entre 10 Hz et 22,4 kHz
Impédance d'entrée	Module ≥10 kΩ Argument ≤45° entre 40 Hz et 15 kHz	Impédance nominale de charge	600 Ω à ∞
FÉM de source en fonctionnement normal	1,95 V +8 dB (0,775 V)	Tension de sortie en fonctionnement normal	1,95 V +8 dB (0,775 V)
FÉM limite de source	3,88 V +14 dB (0,775 V)	—	—
Déséquilibre	≤-50 dB (22,4 Hz à 10 kHz)	—	—

13 Matching of amplifiers and amplifiers

13.1 Pre-amplifiers and power amplifiers for household and sound reinforcement

Pre-amplifier			Power amplifier (note 1)		
Output	Preferred values		Input for pre-amplifier	Preferred values	
	Household	Sound reinforcement		Household	Sound reinforcement
Output source impedance	≤1 kΩ	≤1 kΩ	Rated source impedance	1 kΩ	1 kΩ
Rated load impedance	10 kΩ	1 kΩ (note 2)	Input impedance	≥10 kΩ	≥10 kΩ
Rated output voltage (note 3)	1 V	1 V			
—	—	—	Minimum source e.m.f. for rated output voltage	1 V	1 V
Rated distortion limited output voltage	≥3 V	≥3 V	—	—	—

NOTES

1 For power amplifiers which have no volume controls, the rated source e.m.f. is identical to minimum source e.m.f. for rated output voltage and the overload source e.m.f. does not apply.

Some power amplifiers, however, are provided with a volume control. In this case, the overload source e.m.f. should be ≥8 V.

2 The rated load impedance of 1 kΩ for pre-amplifiers for sound reinforcement permits up to 10 power amplifiers to be fed in parallel.

3 Applying the relevant minimum source e.m.f. for rated output voltage to the input of the pre-amplifier, with the gain control at maximum.

13.2 For broadcast and similar line-amplifiers

Input	Preferred values	Output	Preferred values
Rated source impedance	0 to 300 Ω	Output source impedance	Modulus ≤50 Ω Argument ≤45° between 10 Hz and 22,4 kHz
Input impedance	Modulus ≥10 kΩ Argument ≤45° between 40 Hz and 15 kHz	Rated load impedance	600 Ω to ∞
Normal working source e.m.f.	1,95 V +8 dB (0,775 V)	Normal working output voltage	1,95 V +8 dB (0,775 V)
Overload source e.m.f.	3,88 V +14 dB (0,775 V)	—	—
Unbalance	≤-50 dB (22,4 Hz to 10 kHz)	—	—

14 Adaptation des magnétophones aux amplificateurs

14.1 Sorties

Magnétophone		Amplificateur	
Sortie	Valeurs recommandées	Entrée pour usage général	Valeurs recommandées
Impédance de sortie de la source	≤ 10 kΩ	Impédance nominale de source	10 kΩ
Impédance nominale de charge	47 kΩ	Impédance d'entrée	≥ 47 kΩ
Tension nominale de sortie (note)	0,5 V	FÉM nominale de source	0,5 V
—	—	FÉM minimale de source pour la tension nominale de sortie	0,2 V
Tension maximale de sortie	2 V	FÉM limite de source	≥ 2 V

NOTE - A partir d'une bande magnétique étalon conforme à la CEI 94-2.

14.2 Entrée alimentée en courant (pour une entrée alimentée en tension, voir 14.3)

Amplificateur		Magnétophone	
Sortie pour magnétophone	Valeurs recommandées	Entrée	Valeurs recommandées
Impédance de sortie de la source	≥ 150 kΩ	Impédance nominale de source	150 kΩ
Impédance nominale de charge	47 kΩ	Impédance d'entrée	≤ 47 kΩ
Courant nominal de sortie (note 1)	0,5 μA (mV/kΩ)	Courant nominal de source	0,5 μA (mV/kΩ)
Courant minimal de sortie (note 2)	0,2 μA (mV/kΩ)	Courant minimal de source pour le niveau nominal d'enregistrement	0,2 μA (mV/kΩ) (note 4)
Courant maximal de sortie (note 3)	2,0 μA (mV/kΩ)	Courant limite de source	≥ 2,0 μA (mV/kΩ)

NOTES

- Obtenu en appliquant à l'entrée de l'amplificateur sa f.é.m. nominale de source.
- Obtenu en appliquant à l'entrée de l'amplificateur sa f.é.m. minimale de source pour la tension de sortie nominale.
- Obtenu en appliquant à l'entrée de l'amplificateur sa f.é.m. limite de source.
- En principe le courant de source indiqué devrait être appliqué au magnétophone, toutefois il convient de choisir une valeur plus faible pour des raisons pratiques afin de permettre l'enregistrement à partir de sources de courant de sortie particulièrement faible.
- Les entrées et sorties alimentées en courant ne sont pas recommandées pour les appareils à usage domestique de conception nouvelle.

14 Matching of magnetic tape recorders and amplifiers

14.1 Output

Magnetic tape recorder		Amplifier	
Output	Preferred values	General purpose input	Preferred values
Output source impedance	$\leq 10 \text{ k}\Omega$	Rated source impedance	$10 \text{ k}\Omega$
Rated load impedance	$47 \text{ k}\Omega$	Input impedance	$\geq 47 \text{ k}\Omega$
Rated output voltage (note)	$0,5 \text{ V}$	Rated source e.m.f.	$0,5 \text{ V}$
—	—	Minimum source e.m.f. for rated output voltage	$0,2 \text{ V}$
Maximum output voltage	2 V	Overload source e.m.f.	$\geq 2 \text{ V}$

NOTE - From a calibration tape in accordance with IEC 94-2.

14.2 Current-fed input (for voltage-fed input, see 14.3)

Amplifier		Magnetic tape recorder	
Output for magnetic tape recorder	Preferred values	Input	Preferred values
Output source impedance	$\geq 150 \text{ k}\Omega$	Rated source impedance	$150 \text{ k}\Omega$
Rated load impedance	$47 \text{ k}\Omega$	Input impedance	$\leq 47 \text{ k}\Omega$
Rated output current (note 1)	$0,5 \mu\text{A (mV/k}\Omega)$	Rated source current	$0,5 \mu\text{A (mV/k}\Omega)$
Minimum output current (note 2)	$0,2 \mu\text{A (mV/k}\Omega)$	Minimum source current for rated recording level	$0,2 \mu\text{A (mV/k}\Omega)$ (note 4)
Maximum output current (note 3)	$2,0 \mu\text{A (mV/k}\Omega)$	Overload source current	$\geq 2,0 \mu\text{A (mV/k}\Omega)$

NOTES

- 1 Applying the relevant rated source e.m.f. to the input of the amplifier.
- 2 Applying the relevant minimum source e.m.f. for rated output voltage to the input of the amplifier.
- 3 Applying the relevant overload source e.m.f. to the input of the amplifier.
- 4 The magnetic tape recorder should function at the given source current, however for practical reasons a lower value should be chosen to permit recordings from a source having an unusually low output current.
- 5 Current-fed inputs and outputs are not recommended for new designs of household equipment.

14.3 *Entrée alimentée en tension* (pour une entrée alimentée en courant voir 14.2)

NOTE - Ce paragraphe s'applique à l'adaptation des magnétophones analogiques et à l'adaptation analogique des magnétophones numériques.

Amplificateur ou appareil auxiliaire			Magnétophone		
Sortie	Valeurs recommandées		Entrée	Valeurs recommandées	
	Note 1	Note 2		Note 1	Note 2
Impédance de sortie de la source	≤ 10 kΩ	≤ 1 kΩ	Impédance nominale de source	10 kΩ	1 kΩ
Impédance nominale de charge	47 kΩ	10 kΩ (note 2)	Impédance d'entrée	≥ 47 kΩ	≥ 10 kΩ
Tension nominale de sortie (note 3)	0,5 V	0,5 V	FÉM nominale de source	0,5 V	0,5 V
Tension minimale de sortie (note 4)	0,2 V	0,2 V	FÉM minimale de source pour le niveau nominal d'enregistrement	0,2 V	0,2 V
Tension maximale de sortie (note 5)	2 V	2 V	FÉM limite de source	≥ 2 V	≥ 2,8 V

NOTES

1 Valeurs recommandées pour les appareils à usage domestique de modèle courant. Ces valeurs peuvent affecter de façon défavorable le rapport signal à bruit si elles sont utilisées avec des magnétophones numériques. Les amplificateurs et les appareils auxiliaires conformes à ces valeurs fonctionneront avec les magnétophones dont les valeurs sont conformes à celles de la colonne «Note 2», mais il peut se produire une atténuation du signal.

2 Valeurs recommandées pour l'adaptation en analogique des sources audionumériques et des magnétophones numériques à usage domestique ou à usage similaire (voir également l'article 19).

3 a) Obtenu en lisant une bande étalon conforme à la CEI 94-2.

b) Dans le cas des récepteurs de radiodiffusion, voir la note 1 de l'article 12.

c) Dans le cas des amplificateurs, lorsque l'on applique à l'entrée de l'amplificateur sa f.é.m. nominale de source.

4 a) Dans le cas de la lecture d'une bande enregistrée à un niveau inférieur de 8 dB au niveau d'enregistrement indiqué dans la note 3 a).

b) Dans le cas d'un récepteur de radiodiffusion, voir la note 2 de l'article 12.

c) Dans le cas des amplificateurs, lorsque l'on applique à l'entrée de l'amplificateur sa f.é.m. minimale de source pour la tension nominale de sortie.

5 a) Dans le cas d'un récepteur de radiodiffusion, voir la note 3 de l'article 12.

b) Dans le cas des amplificateurs, lorsque l'on applique à l'entrée de l'amplificateur sa f.é.m. limite de source.

14.3 Voltage-fed input (for current-fed input, see 14.2)

NOTE - The matching of analogue tape recorders and the analogue matching of digital tape recorders are included.

Amplifier or auxiliary equipment			Magnetic tape recorder		
Output	Preferred values		Input	Preferred values	
	Note 1	Note 2		Note 1	Note 2
Output source impedance	≤10 kΩ	≤1 kΩ	Rated source impedance	10 kΩ	1 kΩ
Rated load impedance	47 kΩ	10 kΩ (note 2)	Input impedance	≥47 kΩ	≥10 kΩ
Rated output voltage (note 3)	0,5 V	0,5 V	Rated source e.m.f.	0,5 V	0,5 V
Minimum output voltage (note 4)	0,2 V	0,2 V	Minimum source e.m.f. for rated recording level	0,2 V	0,2 V
Maximum output voltage (note 5)	2 V	2 V	Overload source e.m.f.	≥2 V	≥2,8 V

NOTES

- 1 Preferred values for household equipment in current practice. These values may affect signal-to-noise ratio adversely if used with digital tape recorders. Amplifiers and auxiliary equipment complying with these values will operate with tape recorders complying with the values in the column under "Note 2", but there may be some attenuation of the signal.
- 2 Preferred values for analogue matching of digital audio sources and digital magnetic tape recorders for household and similar use (see also clause 19).
- 3
 - a) In the case of reproducing a calibration tape in accordance with IEC 94-2.
 - b) In the case of tuners, see note 1 of clause 12.
 - c) In the case of amplifiers, when applying the rated source e.m.f. to the input of the amplifier.
- 4
 - a) In the case of reproducing a tape modulated 8 dB below the recording level given in note 3 a).
 - b) In the case of a tuner, see note 2 of clause 12.
 - c) In the case of amplifiers, when applying the relevant minimum source e.m.f. for rated output voltage to the input of the amplifier.
- 5
 - a) In the case of a tuner, see note 3 of clause 12.
 - b) In the case of amplifiers, when applying the relevant overload source e.m.f. to the input of the amplifier.

15 Adaptation des équipements auxiliaires aux amplificateurs

15.1 Sortie

Équipement auxiliaire			Amplificateur		
Sortie	Valeurs recommandées		Entrée pour équipement auxiliaire	Valeurs recommandées	
	Usage grand public	Sonorisation		Usage grand public	Sonorisation
Impédance de sortie de la source	≤10 kΩ	≤1 kΩ	Impédance nominale de source	10 kΩ	1 kΩ
Impédance nominale de charge	47 kΩ	10 kΩ	Impédance d'entrée	≥47 kΩ	≥10 kΩ
Tension nominale de sortie	0,5 V (note 1)	0,5 V	FÉM nominale de source	0,5 V	0,5 V
Tension minimale de sortie	0,2 V (note 2)	0,2 V	FÉM minimale de source pour la tension nominale de sortie	0,2 V	0,2 V
Tension maximale de sortie	2 V (note 3)	2 V	FÉM limite de source	≥2 V	≥2 V

NOTES

- 1 a) Obtenu dans le cas de contrôle d'enregistrement, en lisant une bande étalon conforme à la CEI 94-2.
b) Dans le cas de récepteur de radiodiffusion, voir la note 1 de l'article 12.
- 2 a) Obtenu dans le cas de contrôle d'enregistrement, en lisant une bande enregistrée à un niveau inférieur de 8 dB au-dessous du niveau d'enregistrement indiqué dans la note 1 a).
b) Dans le cas de récepteur de radiodiffusion, voir la note 2 de l'article 12.
- 3 Dans le cas de récepteur de radiodiffusion, voir la note 3 de l'article 12.
- 4 Dans le cas d'un ordinateur utilisé comme un équipement auxiliaire, les valeurs d'adaptation données dans les colonnes «sonorisation» sont applicables.

15.2 Entrée

Amplificateur			Équipement auxiliaire		
Sortie pour équipement auxiliaire	Valeurs recommandées		Entrée	Valeurs recommandées	
	Usage grand public	Sonorisation		Usage grand public	Sonorisation
Impédance de sortie	≤10 kΩ	≤1 kΩ	Impédance nominale de source	10 kΩ	1 kΩ
Impédance nominale de charge	47 kΩ	10 kΩ	Impédance d'entrée	≥47 kΩ	≥10 kΩ
Tension nominale de sortie	0,5 V (note 1)	0,5 V	FÉM nominale de source	0,5 V	0,5 V
Tension minimale de sortie	0,2 V (note 2)	0,2 V	FÉM minimale de source pour la tension nominale de sortie	0,2 V	0,2 V
Tension maximale de sortie	2 V (note 3)	2 V	FÉM limite de source	≥2 V	≥2 V

NOTES

- 1 Obtenu en appliquant à l'entrée de l'amplificateur sa f.é.m. nominale de source.
- 2 Obtenu en appliquant à l'entrée de l'amplificateur sa f.é.m. minimale de source pour la tension nominale de sortie.
- 3 Obtenu en appliquant à l'entrée de l'amplificateur sa f.é.m. limite de source.
- 4 Dans le cas d'un ordinateur utilisé comme un équipement auxiliaire, les valeurs d'adaptation données dans les colonnes «sonorisation» sont applicables.

15 Matching of auxiliary equipment and amplifiers

15.1 Output

Auxiliary equipment			Amplifier		
Output	Preferred values		Input for auxiliary equipment	Preferred values	
	Household	Sound reinforcement		Household	Sound reinforcement
Output source impedance	≤10 kΩ	≤1 kΩ	Rated source impedance	10 kΩ	1 kΩ
Rated load impedance	47 kΩ	10 kΩ	Input impedance	≥47 kΩ	≥10 kΩ
Rated output voltage	0,5 V (note 1)	0,5 V	Rated source e.m.f.	0,5 V	0,5 V
Minimum output voltage	0,2 V (note 2)	0,2 V	Minimum source e.m.f. for rated output voltage	0,2 V	0,2 V
Maximum output voltage	2 V (note 3)	2 V	Overload source e.m.f.	≥2 V	≥2 V

NOTES

- a) In the case of tape monitors, when reproducing a calibration tape in accordance with IEC 94-2.
b) In the case of tuners, see note 1 of clause 12.
- a) In the case of tape monitors, when reproducing a tape modulated 8 dB below the recording level given in note 1 a).
b) In the case of a tuner, see note 2 of clause 12.
- In the case of a tuner, see note 3 of clause 12.
- In the case of a computer as auxiliary equipment, the matching values in the columns "sound reinforcement" are valid.

15.2 Input

Amplifier			Auxiliary equipment		
Output for auxiliary equipment	Preferred values		Input	Preferred values	
	Household	Sound reinforcement		Household	Sound reinforcement
Output impedance	≤10 kΩ	≤1 kΩ	Rated source impedance	10 kΩ	1 kΩ
Rated load impedance	47 kΩ	10 kΩ	Input impedance	≥47 kΩ	≥10 kΩ
Rated output voltage	0,5 V (note 1)	0,5 V	Rated source e.m.f.	0,5 V	0,5 V
Minimum output voltage	0,2 V	0,2 V (note 2)	Minimum source e.m.f. for rated output voltage	0,2 V	0,2 V
Maximum output voltage	2 V (note 3)	2 V	Overload source e.m.f.	≥2 V	≥2 V

NOTES

- Applying the relevant rated source e.m.f. to the input of the amplifier.
- Applying the relevant minimum source e.m.f. for rated output to the input of the amplifier.
- Applying the relevant overload source e.m.f. to the input of the amplifier.
- In the case of a computer as auxiliary equipment, the matching values in the columns "sound reinforcement" are valid.

16 Adaptation des haut-parleurs aux amplificateurs

16.1 Haut-parleurs élémentaires

Les valeurs recommandées d'impédance nominale pour les haut-parleurs élémentaires sont les suivantes: 4 – 8 – 16 – 25 – 50 – 100 Ω.

16.2 Systèmes de haut-parleurs

16.2.1 Haut-parleurs munis d'un amplificateur intégré

Un système de haut-parleurs comportant un amplificateur incorporé doit être considéré comme un amplificateur de puissance. Les valeurs données dans la partie droite du tableau de 13.1 sont applicables.

16.2.2 Systèmes de haut-parleurs à impédance définie

Amplificateur	Système de haut-parleurs	Valeurs recommandées		
Sortie pour haut-parleurs	Entrée			
Impédance de sortie	—	≤ 1/3 de l'impédance nominale de charge pour le domaine nominal de fréquence		
Impédance nominale de charge	Impédance nominale	4 Ω	8 Ω	16 Ω

En ce qui concerne les haut-parleurs électrostatiques et piézoélectriques, l'impédance nominale doit représenter l'impédance donnant un raccordement convenable, en prenant en considération le caractère capacitif de la charge présentée à l'amplificateur.

16.2.3 Système de haut-parleurs alimentés à tension constante

Amplificateur	Système de haut-parleurs	Valeurs recommandées				
Sortie pour haut-parleurs	Entrée					
Tension de sortie nominale	—	25 V	35 V	50 V	70 V	100 V
—	Tension nominale	—	—	50 V	70 V	100 V

Les tensions les plus basses du tableau ci-dessus s'appliquent à la pratique courante consistant à utiliser un grand nombre de haut-parleurs de faible puissance couvrant chacun une zone de faible étendue.

La gamme de tensions peut être étendue à des valeurs plus élevées pour des amplificateurs conçus pour alimenter un réseau de haut-parleurs très étendu, par exemple pour la sonorisation d'un quartier résidentiel à partir d'une station d'amplification centrale.

16 Matching of loudspeakers and amplifiers

16.1 Single-unit loudspeakers

The following values of rated impedance for single-unit loudspeakers are preferred: 4 – 8 – 16 – 25 – 50 – 100 Ω.

16.2 Loudspeaker systems

16.2.1 Loudspeakers with built-in amplifier

A loudspeaker system with built-in amplifier shall be considered as a power amplifier. The values given in the right-hand part of the table in 13.1 apply.

16.2.2 Impedance-defined loudspeaker systems

Amplifier	Loudspeaker systems	Preferred values		
Output for loudspeakers	Input			
Output impedance for loudspeakers	—	≤ 1/3 the rated load impedance over the rated frequency range		
Rated load impedance	Rated impedance	4 Ω	8 Ω	16 Ω

For electrostatic and piezoelectric loudspeakers, the rated impedance shall represent the impedance for correct interconnection, taking into consideration the capacitive character of the load presented to the amplifier.

16.2.3 Constant voltage loudspeaker systems

Amplifier	Loudspeaker systems	Preferred values				
Output for loudspeakers	Input					
Rated output voltage	—	25 V	35 V	50 V	70 V	100 V
—	Rated voltage	—	—	50 V	70 V	100 V

The lower voltages in the table apply for the common practice of using a larger number of these loudspeakers at reduced power, each loudspeaker covering a smaller area.

The range of voltages may be extended to higher values for amplifiers designed for long-distance distribution of power to a network of loudspeakers, for example, for line broadcasting in residential quarters from a central amplifying station.

16.3 *Adaptation de tension (ou de puissance) entre amplificateurs et haut-parleurs*

16.3.1 *Introduction*

Les caractéristiques ci-après sont spécifiées afin d'obtenir une adaptation optimale entre amplificateurs et haut-parleurs et pour prendre en considération les conditions d'utilisation:

- a) Tension (puissance) maximale de sortie à court terme d'un amplificateur – voir la CEI 268-3.
- b) Tension (puissance) maximale d'entrée à court terme d'un haut-parleur – voir la CEI 268-5.
- c) Tension (puissance) maximale de sortie à long terme d'un amplificateur – voir la CEI 268-3.
- d) Tension (puissance) maximale d'entrée à long terme d'un haut-parleur – voir la CEI 268-5.

16.3.2 *Conditions d'adaptation*

Les conditions d'adaptation dépendent des conditions de fonctionnement correspondant aux cas suivants:

16.3.2.1 Cas où la probabilité d'écrêtage des signaux fournis par l'amplificateur est faible (la plupart des applications haute fidélité, par exemple):

- a) Les tensions (puissances) de sortie à court terme et à long terme de l'amplificateur diffèrent de plus de 3 dB:
 - la tension (puissance) d'entrée à court terme du haut-parleur doit être supérieure ou égale à la tension (puissance) de sortie à court terme de l'amplificateur;
 - la tension d'entrée à long terme du haut-parleur doit être supérieure ou égale à la moitié de la tension de sortie à long terme de l'amplificateur, le rapport des puissances étant par conséquent de 1:4.
- b) Les tensions (puissances) de sortie à court terme et à long terme de l'amplificateur sont très peu différentes (moins de 3 dB):
 - la tension d'entrée à long terme du haut-parleur doit être supérieure ou égale à la moitié de la tension de sortie à long terme de l'amplificateur, le rapport des puissances étant par conséquent de 1:4.

16.3.2.2 Cas où la probabilité d'écrêtage à la sortie de l'amplificateur (par exemple sonorisation et usage grand public) est notable mais où il n'est pas tenu compte de l'instabilité due à une réaction acoustique ou d'autre type:

- la tension (puissance) d'entrée à long terme du haut-parleur doit être supérieure ou égale à la tension (puissance) de sortie à long terme de l'amplificateur.

16.4 *Polarité de la pression acoustique*

Une tension instantanée positive à la broche 1 (par rapport à la broche 2) du connecteur, conformément à la CEI 268-11, doit reproduire un mouvement de la membrane du haut-parleur vers l'extérieur (pression acoustique instantanée positive).

16.3 *Voltage (or power) matching of amplifiers and loudspeakers*

16.3.1 *Introduction*

In order to achieve optimum matching of amplifiers and loudspeakers, having regard to the intended conditions for use, the following characteristics are specified:

- a) Short-term maximum output voltage and power of an amplifier, see IEC 268-3.
- b) Short-term maximum input voltage and power of a loudspeaker, see IEC 268-5.
- c) Long-term maximum output voltage and power of an amplifier, see IEC 268-3.
- d) Long-term maximum input voltage and power of a loudspeaker, see IEC 268-5.

16.3.2 *Matching requirements*

The matching requirements depend on the condition of operation of the equipment as follows:

16.3.2.1 Low probability of incorrect operation leading to clipping of the amplifier (e.g. most hi-fi applications):

- a) Where the short-term and the long-term output voltages or powers of the amplifier differ by more than 3 dB:
 - the short-term input voltage or power of the loudspeakers shall be greater than or equal to the short-term output voltage or power of the amplifier;
 - the long-term input voltage of the loudspeakers shall be greater than or equal to one-half of the long-term output voltage of the amplifier; the ratio of the power being therefore 1:4.
- b) Where the short-term and the long-term output voltages or powers of the amplifier are not substantially different (less than 3 dB):
 - the long-term input voltage of the loudspeaker shall be greater than or equal to one-half of the long-term output voltage of the amplifier; the ratio of powers being therefore 1:4.

16.3.2.2 Significant probability of clipping in the amplifier, (e.g. sound re-inforcement and household use) but acoustic feedback or other types of oscillation are not taken into account:

- the long-term input voltage or power of the loudspeaker shall be greater than or equal to the long-term output voltage or power of the amplifier.

16.4 *Polarity of the sound pressure*

A positive instantaneous voltage at pin 1 with respect to pin 2 of the connector, according to IEC 268-11, shall produce an outward movement of the loudspeaker diaphragm (a positive instantaneous sound pressure).

17 Adaptation des casques aux amplificateurs

17.1 Casques à impédance définie

Amplificateur		Casques	
Sortie pour casques	Valeurs recommandées	Entrée	Valeurs recommandées
Impédance de sortie de la source	120 Ω (note 1)	Impédance nominale de source	120 Ω
Impédance nominale de charge	(note 2)	Impédance nominale	8 - 32 - 200 - 600 - 1 000 - 2 000 Ω
Tension nominale de sortie (mesure sans le casque relié)	≤5 V (note 3)	FÉM nominale de source	5 V

NOTES

1 La valeur recommandée d'impédance de source de sortie de l'amplificateur est choisie de telle façon que les casques les plus courants, dont les impédances nominales sont comprises dans la gamme 8 Ω à 2 000 Ω, produisent un niveau de pression acoustique satisfaisant sans modification importante de la position de la commande de gain.

2 Il convient que le fonctionnement soit satisfaisant pour toutes les valeurs d'impédance nominale recommandées.

3 Dans le cas d'équipements présentant une tension d'alimentation très faible, il se peut que l'on ne puisse pas obtenir 5 V. Si la tension de sortie nominale est inférieure à 5 V, il peut en résulter des limitations à l'emploi de casques d'impédance élevée.

17.2 Casques à tension définie

Amplificateur	Casques	Valeurs recommandées
Sortie pour casques	Entrée	
Tension nominale de sortie	Tension nominale	2,5 V à 5 V

NOTE - En ce qui concerne les casques électrostatiques et piézoélectriques, il convient que l'impédance nominale représente l'impédance donnant un raccordement convenable, en prenant en considération le caractère capacitif de la charge présentée à l'amplificateur.

18 Éléments auxiliaires passifs

Les applications des éléments auxiliaires passifs sont si diverses qu'il n'est pas possible d'en normaliser les impédances et les niveaux des signaux. Pour une application particulière, on peut choisir ces valeurs parmi les valeurs données dans les autres articles de la présente norme.