

# NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI  
IEC  
268-15

Deuxième édition  
Second edition  
1987



Commission Electrotechnique Internationale

International Electrotechnical Commission

Международная Электротехническая Комиссия

## Equipements pour systèmes électroacoustiques

Quinzième partie: 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

Publication  
268-15: 1987

## Révision de la présente publication

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

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

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**  
Publié annuellement

## Terminologie

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

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

## Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

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

## Revision of this publication

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

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

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**  
Published yearly

## Terminology

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

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

## IEC publications prepared by the same Technical Committee

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

# NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI  
IEC  
268-15

Deuxième édition  
Second edition  
1987



Commission Electrotechnique Internationale  
International Electrotechnical Commission  
Международная Электротехническая Комиссия

## Equipements pour systèmes électroacoustiques

Quinzième partie: 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

© CEI 1987 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

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

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE .....	4
PRÉFACE .....	4
Articles	
1. Domaine d'application .....	6
2. Documents de référence .....	6
SECTION UN — ALIMENTATION	
3. Tensions et fréquences d'alimentation en courant alternatif .....	8
4. Tensions d'alimentation en courant continu .....	8
5. Dispositifs d'alimentation pour microphones .....	8
SECTION DEUX — INTERCONNEXIONS	
6. Raccordements .....	8
7. Connecteurs .....	8
SECTION TROIS — MARQUAGE	
8. Marquage .....	10
9. Entrée pour usage général .....	10
SECTION QUATRE — VALEURS D'ADAPTATION RECOMMANDÉES	
10. Adaptation des microphones aux amplificateurs .....	12
10.1 Microphones .....	12
10.2 Microphones avec amplificateur intégré .....	12
10.3 Alimentation des microphones à électret alimentés par un conducteur séparé .....	14
10.4 Système d'alimentation fantôme .....	14
10.5 Système d'alimentation A-B .....	16
10.6 Polarité de la tension audiofréquence .....	16
11. Adaptation des platines tourne-disques (têtes de lecture) aux amplificateurs .....	18
12. Adaptation des récepteurs de radiodiffusion aux amplificateurs .....	20
13. Adaptation entre amplificateurs .....	22
13.1 Préamplificateurs et amplificateurs de puissance pour équipements grand public ou sonorisation .....	22
13.2 Amplificateurs pour radiodiffusion et amplificateurs de ligne similaires .....	22
14. Adaptation des magnétophones aux amplificateurs .....	24
14.1 Sorties .....	24
14.2 Entrée alimentée en courant .....	24
14.3 Entrée alimentée en tension .....	26
15. Adaptation des équipements auxiliaires aux amplificateurs .....	26
15.1 Sortie .....	26
15.2 Entrée .....	28
16. Adaptation des haut-parleurs aux amplificateurs .....	28
16.1 Haut-parleurs élémentaires .....	28
16.2 Systèmes de haut-parleurs .....	28
16.3 Adaptation de tension (ou de puissance) entre amplificateurs et haut-parleurs .....	30
16.4 Polarité de la pression acoustique .....	32
17. Adaptation des casques aux amplificateurs .....	32
17.1 Casques à impédance définie .....	32
17.2 Casques à tension définie .....	32
18. Eléments auxiliaires passifs .....	32

## CONTENTS

	Page
FOREWORD .....	5
PREFACE .....	5
Clause	
1. Scope .....	7
2. Reference documents .....	7
SECTION ONE — POWER SUPPLY	
3. A.C. power supply voltages and frequencies .....	9
4. D.C. power supply voltages .....	9
5. Power supply feeding for microphones .....	9
SECTION TWO — INTERCONNECTIONS	
6. Connections .....	9
7. Connectors .....	9
SECTION THREE — MARKING	
8. Marking .....	11
9. General purpose inputs .....	11
SECTION FOUR — PREFERRED MATCHING VALUES	
10. Matching of microphones and amplifiers .....	13
10.1 Microphones .....	13
10.2 Microphones with built-in amplifier .....	13
10.3 Power supply feeding for electret microphones fed over a separate conductor .....	15
10.4 Phantom supply system .....	15
10.5 A-B supply system .....	17
10.6 Polarity of the audiofrequency voltage .....	17
11. Matching of record playing units (pick-ups) and amplifiers .....	19
12. Matching of tuners and amplifiers .....	21
13. Matching of amplifiers and amplifiers .....	23
13.1 Pre-amplifiers and power amplifiers for household and sound reinforcement .....	23
13.2 For broadcast and similar line-amplifiers .....	23
14. Matching of magnetic tape recorders and amplifiers .....	25
14.1 Output .....	25
14.2 Current-fed input .....	25
14.3 Voltage-fed input .....	27
15. Matching of auxiliary equipment and amplifiers .....	27
15.1 Output .....	27
15.2 Input .....	29
16. Matching of loudspeakers and amplifiers .....	29
16.1 Single unit loudspeakers .....	29
16.2 Loudspeaker systems .....	29
16.3 Voltage (or power) matching of amplifiers and loudspeakers .....	31
16.4 Polarity of the sound pressure .....	33
17. Matching of headphones and amplifiers .....	33
17.1 Impedance-defined headphones .....	33
17.2 Voltage-defined headphones .....	33
18. Auxiliary passive elements .....	33

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

## ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES

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

## PRÉAMBULE

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

## PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 84 de la CEI: Equipements et systèmes dans le domaine des techniques audio, vidéo et audiovisuelles.

Cette deuxième édition remplace la première édition de la Publication 268-15 de la CEI (1978) et la Publication 268-15A (1982).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapports de vote
84(BC)16 29B(BC)116	84(BC)29, 29A et 29B 84(BC)5

Les rapports de vote indiqués dans le tableau ci-dessus donnent 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 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 standards 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 Standard for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

## PREFACE

This standard has been prepared by IEC Technical Committee No. 84: Equipment and Systems in the Field of Audio, Video and Audiovisual Engineering.

This second edition replaces the first edition of IEC Publication 268-15 (1978) and Publication 268-15A (1982).

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

Six Months' Rule	Reports on Voting
84(CO)16 29B(CO)116	84(CO)29, 29A and 29B 84(CO)5

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

## ÉQUIPEMENTS POUR SYSTÈMES ÉLECTROACOUSTIQUES

### Quinzième partie: 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, page 34, donne un exemple de schéma d'interconnexions audio avec références aux articles appropriés.

#### 2. Documents de référence

Il convient de se reporter aux publications suivantes de la CEI:

- Publication 38 (1983): Tensions normales de la CEI.  
Publication 65 (1985): Règles de sécurité pour les appareils électroniques et appareils associés à usage domestique ou à usage général analogue, reliés à un réseau.  
Publication 94-1 (1981): Systèmes d'enregistrement et de lecture du son sur bandes magnétiques, Première partie: Conditions générales et spécifications.  
Publication 94-2 (1975): Deuxième partie: Bandes magnétiques étalons.  
Publication 98 (1987): Disques audio analogiques et appareils de lecture.  
Publication 268-1 (1985): Equipements pour systèmes électroacoustiques, Première partie: Généralités.  
Publication 268-2 (1987): Deuxième partie: Définition des termes généraux et méthodes de calcul.  
Publication 268-3 (1969): Troisième partie: Amplificateurs pour systèmes électroacoustiques.  
Publication 268-4 (1972): Quatrième partie: Microphones.  
Publication 268-5 (1972): Cinquième partie: Haut-parleurs.  
Publication 268-6 (1971): Sixième partie: Eléments auxiliaires passifs.  
Publication 268-7 (1984): Septième partie: Casques et casques microphoniques.  
Publication 268-11 (1987): Onzième partie: Application des connecteurs pour l'interconnexion des éléments de systèmes électroacoustiques.  
Publication 268-12 (1987): Douzième partie: Application des connecteurs pour radiodiffusion et usage analogue.  
Publication 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, page 35.

#### 2. Reference documents

Reference is made to the following IEC publications:

- Publication 38 (1983): IEC Standard Voltages.  
Publication 65 (1985): Safety Requirements for Mains Operated Electronic and Related Apparatus for Household and Similar General Use.
- Publication 94-1 (1981): Magnetic Tape Sound Recording and Reproducing Systems,  
Part 1: General Conditions and Requirements.  
Publication 94-2 (1975): Part 2: Calibration Tapes.  
Publication 98 (1987): Analogue Audio Disk Records and Reproducing Equipment.  
Publication 268-1 (1985): Sound System Equipment, Part 1: General.  
Publication 268-2 (1987): Part 2: Explanation of General Terms and Calculation Methods.  
Publication 268-3 (1969): Part 3: Sound System Amplifiers.  
Publication 268-4 (1972): Part 4: Microphones.  
Publication 268-5 (1972): Part 5: Loudspeakers.  
Publication 268-6 (1971): Part 6: Auxiliary Passive Elements.  
Publication 268-7 (1984): Part 7: Headphones and Headsets.  
Publication 268-11 (1987): Part 11: Application of Connectors for the Interconnection of Sound System Components.  
Publication 268-12 (1987): Part 12: Application of Connectors for Broadcast and Similar Use.
- Publication 315: Methods of Measurement on Radio Receivers for Various Classes of Emission.

## SECTION UN — ALIMENTATION

**3. Tensions et fréquences d'alimentation en courant alternatif**

- 3.1 En ce qui concerne les tensions et les fréquences d'alimentation en courant alternatif, il convient de se reporter à la Publication 38 de la CEI.
- 3.2 Pour des applications particulières, par exemple à bord des bateaux ou des avions, d'autres tensions et/ou d'autres fréquences et 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. L'appareil devra fonctionner 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 paragraphes 10.3, 10.4 et 10.5.

## SECTION DEUX — 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 de référence indiqués à l'article 2.

## SECTION ONE — POWER SUPPLY

**3. A.C. power supply voltages and frequencies**

- 3.1 For a.c. power supply voltages and frequencies reference is made to IEC Publication 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. D.C. power supply voltages**

D.C. 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 feeding for microphones**

Reference is made to Sub-clauses 10.3, 10.4 and 10.5.

## SECTION TWO — 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 TROIS — MARQUAGE

### 8. Marquage

On doit se référer à la Publication 268-1 de la CEI.

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 aux paragraphes 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.e.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 les spécifications de toutes ces entrées doivent néanmoins être identiques.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF file IEC 60268-15:1987

## SECTION THREE — MARKING

**8. Marking**

Reference is made to IEC Publication 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 Sub-clauses 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.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60268-15:1987

Withdorm

## SECTION QUATRE — VALEURS D'ADAPTATION RECOMMANDÉES

## 10. Adaptation des microphones aux amplificateurs

## 10.1 Microphones (à l'exception des modèles piézoélectriques)

Microphone	Amplificateur	Valeurs recommandées				
		Microphones électrodynamiques et microphones à électret			Microphones à condensateur	
Sortie	Entrée pour microphones					
Impédance nominale (note 3)	Impédance nominale de source	200 $\Omega$	600 $\Omega$	2 k $\Omega$	200 $\Omega$	600 $\Omega$
Impédance nominale de charge	—	1 k $\Omega$	3 k $\Omega$	10 k $\Omega$	1 k $\Omega$	3 k $\Omega$
—	Impédance d'entrée*	$\geq 1$ k $\Omega$	$\geq 3$ k $\Omega$	$\geq 10$ k $\Omega$	$\geq 1$ k $\Omega$	$\geq 3$ k $\Omega$
Tension nominale de sortie**	F.é.m. nominale de source	0,2 mV	0,35 mV	0,6 mV	1,0 mV	2,0 mV
—	F.é.m. 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)	F.é.m. 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)	F.é.m. 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 de 40 Hz à 16 kHz.

\*\* Conforme à la Publication 268-4 de la CEI, Tension nominale de sortie (paragraphe 11.2)

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

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  $\mu$ Pa)) 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  $\mu$ Pa)) en tenant compte d'une sensibilité du 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 pré-amplificateur et précédant la commande de gain.

2. — Les valeurs données sont rapportées à une pression acoustique de 10 Pa (niveau de pression acoustique de 114 dB (20  $\mu$ Pa)), en tenant compte d'une sensibilité du 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  $\Omega$ .

## 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.

Les caractéristiques de sortie doivent satisfaire soit aux valeurs relatives aux microphones du type approprié, soit à celles des sorties pour équipements auxiliaires (paragraphe 15.1).

## SECTION FOUR — PREFERRED MATCHING VALUES

## 10. Matching of microphones and amplifiers

## 10.1 Microphones (excluding piezo-electric types)

Microphone	Amplifier	Preferred values				
		Electrodynamic and electret microphones			Condenser microphones	
Output	Input for microphones					
Rated impedance (note 3)	Rated source impedance	200 Ω	600 Ω	2 kΩ	200 Ω	600 Ω
Rated load impedance	—	1 kΩ	3 kΩ	10 kΩ	1 kΩ	3 kΩ
—	Input impedance*	≥1 kΩ	≥3 kΩ	≥10 kΩ	≥1 kΩ	≥3 kΩ
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 Publication 268-4, Rated output voltage (Sub-clause 11.2)

a) The values given relate to 0.2 Pa sound pressure (80 dB (20 μPa) sound pressure level).

b) For close-talking microphones, the rated output voltage is related to 3 Pa sound pressure (104 dB (20 μPa) 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 μPa) 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 μPa) 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 with built-in amplifier

These 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 (Sub-clause 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 Publication 268-11 de la CEI.

### 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, page 36. 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 I 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 I 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 qui indiquent 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.

#### 10.4.5 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.

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

Power supply voltage  $U = 4.5 \text{ V}$  to  $12 \text{ V}$ .

This requirement applies when use is made of the connector 130-9 IEC-20/21 as given in IEC Publication 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, page 37. 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 I 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 I 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 Preferred value of the supply voltage

Although  $12 \text{ V}$  and  $48 \text{ V}$  systems are still in use,  $24 \text{ V}$  systems are preferred for new developments.

## 10.5 *Système 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, page 36). Afin d'éviter un fonctionnement anormal, on doit 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, il faut 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  $\Omega$  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 paragraphe 10.5.4), elles doivent être appariées dans les limites de 1%.

Le tableau II 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 Publication 268-12 de la CEI, ou à la broche 1 (par rapport à la broche 3) du connecteur, conformément aux dispositions de la Publication 268-11 de la CEI.

## 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, page 37). 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  $\Omega$  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 Sub-clause 10.5.4) they shall be matched to within 1%.

Table II 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 Publication 268-12 or on pin 1 (with respect to pin 3) of the connector according to IEC Publication 268-11.

## 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)	Résistance série équivalente: 2,2 k $\Omega$ L'inductance série équivalente est également importante	10 $\Omega$
Impédance nominale de charge	47 k $\Omega$ 420 pF (note 4)	100 $\Omega$	Impédance d'entrée	47 k $\Omega$ en parallèle sur 220 pF	100 $\Omega$
Tension nominale de sortie (note 2)	5 mV*	0,3 mV*	F.é.m. nominale de source	5 mV	0,3 mV
			F.é.m. 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	F.é.m. limite de source	$\geq 35$ mV	$\geq 2,8$ 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 3000 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.

## 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 $\Omega$ The series equivalent inductance is also important	10 $\Omega$
Rated load impedance	47 k $\Omega$ 420 pF (note 4)	100 $\Omega$	Input impedance	47 k $\Omega$ in parallel with 220 pF	100 $\Omega$
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.	$\geq 35$ 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 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 3000 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	$\leq 10 \text{ k}\Omega$	Impédance nominale de source	$10 \text{ k}\Omega$
Impédance nominale de charge	$47 \text{ k}\Omega$	Impédance d'entrée	$\geq 47 \text{ k}\Omega$
Tension nominale de sortie	0,5 V (note 1)	F.é.m. nominale de source	0,5 V
Tension minimale de sortie	0,2 V (note 2)	F.é.m. minimale de source pour la tension nominale de sortie	0,2 V
Tension maximale de sortie	2 V (note 3)	F.é.m. limite de source	$\geq 2 \text{ V}$

Notes 1. — Pour un niveau d'entrée d'antenne de 40 dB (pW), c'est-à-dire 0,86 mV aux bornes d'une résistance de  $75 \Omega$  ou 1,73 mV aux bornes d'une résistance de  $300 \Omega$  pour une excursion de 40 kHz en ce qui concerne les récepteurs de radiodiffusion 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 MA.

Les valeurs correspondantes sont à l'étude pour les sorties audio des récepteurs de télévision.

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 MF et un taux de modulation de 30% en ce qui concerne les récepteurs de radiodiffusion MA.

Les valeurs correspondantes sont à l'étude pour les sorties audio des récepteurs de télévision.

3. — Pour une tension radiofréquence maximale d'antenne et un taux de modulation maximal.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF  
 IEC 268-15:1987

## 12. Matching of tuners and amplifiers

Tuner		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	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.	$\geq 2 \text{ V}$

Notes 1. — Related to an aerial input level of 40 dB (pW), i.e. 0.86 mV across 75  $\Omega$  or 1.73 mV across 300  $\Omega$  at 40 kHz deviation for FM radio tuners and to an aerial input e.m.f. of 1 mV at a modulation of 80% for AM radio tuners.

Levels and modulation for TV-sound output are under consideration.

2. — At the input signal level which produces a signal-to-noise ratio of 26 dB at 22.5 kHz deviation for FM radio tuners and 30% modulation for a.m. radio tuners.  
Levels and modulation for TV-sound output are under consideration.

3. — At a maximum r.f. aerial voltage and maximum modulation.

IECNORM.COM: Click to view the full PDF on IEC 60481-15:1987

### 13. Adaptation entre amplificateurs

#### 13.1 Préamplificateurs et amplificateurs de puissance pour équipements grand public ou 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	$\leq 1 \text{ k}\Omega$	$\leq 1 \text{ k}\Omega$	Impédance nominale de source	$1 \text{ k}\Omega$	$1 \text{ k}\Omega$
Impédance nominale de charge	$10 \text{ k}\Omega$	$1 \text{ k}\Omega$ (note 2)	Impédance d'entrée	$\geq 10 \text{ k}\Omega$	$\geq 10 \text{ k}\Omega$
Tension nominale de sortie (note 3)	$1 \text{ V}$	$1 \text{ V}$	—	—	—
—	—	—	F.é.m. minimale de source pour la tension nominale de sortie	$1 \text{ V}$	$1 \text{ V}$
Tension nominale de sortie limitée par la distorsion	$\geq 3 \text{ V}$	$\geq 3 \text{ V}$	—	—	—

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  $\geq 8 \text{ V}$ .

- L'impédance nominale de charge de  $1 \text{ k}\Omega$  pour les préamplificateurs destinés aux systèmes de sonorisation permet d'alimenter jusqu'à 10 amplificateurs de puissance montés en parallèle.
- 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	$0 \text{ à } 300 \Omega$	Impédance de sortie de la source	Module $\leq 50 \Omega$ Argument $\leq 45^\circ$ entre $10 \text{ Hz}$ et $22,4 \text{ kHz}$
Impédance d'entrée	Module $\geq 10 \text{ k}\Omega$ Argument $\leq 45^\circ$ entre $40 \text{ Hz}$ et $15 \text{ kHz}$	Impédance nominale de charge	$600 \Omega \text{ à } \infty$
F.é.m. de source en fonctionnement normal	$1,95 \text{ V}$ $+ 8 \text{ dB (0,775 V)}$	Tension de sortie en fonctionnement normal	$1,95 \text{ V}$ $+ 8 \text{ dB (0,775 V)}$
F.é.m. limite de source	$3,88 \text{ V}$ $+ 14 \text{ dB (0,775 V)}$	—	—
Déséquilibre	$\leq -50 \text{ dB}$ ( $22,4 \text{ Hz}$ à $10 \text{ kHz}$ )	—	—

### 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	$\leq 1 \text{ k}\Omega$	$\leq 1 \text{ k}\Omega$	Rated source impedance	$1 \text{ k}\Omega$	$1 \text{ k}\Omega$
Rated load impedance	$10 \text{ k}\Omega$	$1 \text{ k}\Omega$ (note 2)	Input impedance	$\geq 10 \text{ k}\Omega$	$\geq 10 \text{ k}\Omega$
Rated output voltage (note 3)	$1 \text{ V}$	$1 \text{ V}$	—	—	—
—	—	—	Minimum source e.m.f. for rated output voltage	$1 \text{ V}$	$1 \text{ V}$
Rated distortion limited output voltage	$\geq 3 \text{ V}$	$\geq 3 \text{ V}$	—	—	—

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  $\geq 8 \text{ V}$ .

2. — The rated load impedance of  $1 \text{ k}\Omega$  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	$0 \text{ to } 300 \Omega$	Output source impedance	Modulus $\leq 50 \Omega$ Argument $\leq 45^\circ$ between $10 \text{ Hz}$ and $22.4 \text{ kHz}$
Input impedance	Modulus $\geq 10 \text{ k}\Omega$ Argument $\leq 45^\circ$ between $40 \text{ Hz}$ and $15 \text{ kHz}$	Rated load impedance	$600 \Omega \text{ to } \infty$
Normal working source e.m.f.	$1.95 \text{ V}$ $+ 8 \text{ dB (0.775 V)}$	Normal working output voltage	$1.95 \text{ V}$ $+ 8 \text{ dB (0.775 V)}$
Overload source e.m.f.	$3.88 \text{ V}$ $+ 14 \text{ dB (0.775 V)}$	—	—
Unbalance	$\leq -50 \text{ dB}$ ( $22.4 \text{ Hz}$ to $10 \text{ kHz}$ )	—	—

## 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	$\leq 10 \text{ k}\Omega$	Impédance nominale de source	10 k $\Omega$
Impédance nominale de charge	47 k $\Omega$	Impédance d'entrée	$\geq 47 \text{ k}\Omega$
Tension nominale de sortie (note)	0,5 V	F.é.m. nominale de source	0,5 V
—	—	F.é.m. minimale de source pour la tension nominale de sortie	0,2 V
Tension maximale de sortie	2 V	F.é.m. limite de source	$\geq 2 \text{ V}$

Note. — A partir d'une bande magnétique étalon conforme à la Publication 24-2 de la CEI.

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

Amplificateur		Magnétophone	
Sortie pour magnétophone	Valeurs recommandées	Entrée	Valeurs recommandées
Impédance de sortie de la source	$\geq 150 \text{ k}\Omega$	Impédance nominale de source	150 k $\Omega$
Impédance nominale de charge	47 k $\Omega$	Impédance d'entrée	$\leq 47 \text{ k}\Omega$
Courant nominal de sortie (note 1)	0,5 $\mu\text{A}$ (mV/k $\Omega$ )	Courant nominal de source	0,5 $\mu\text{A}$ (mV/k $\Omega$ )
Courant minimal de sortie (note 2)	0,2 $\mu\text{A}$ (mV/k $\Omega$ )	Courant nominal de source pour le niveau nominal d'enregistrement	0,2 $\mu\text{A}$ (mV/k $\Omega$ ) (note 4)
Courant maximal de sortie (note 3)	2,0 $\mu\text{A}$ (mV/k $\Omega$ )	Courant limite de source	$\geq 2,0 \mu\text{A}$ (mV/k $\Omega$ )

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 de sortie nominale.

3. — Obtenu en appliquant à l'entrée de l'amplificateur sa f.é.m. limite de source.

4. — 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.

## 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	$2 \text{ V}$	Overload source e.m.f.	$\geq 2 \text{ V}$

Note. — From a calibration tape in accordance with IEC Publication 94-2.

### 14.2 Current-fed input (for voltage-fed input, see Sub-clause 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.

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

Amplificateur		Magnétophone	
Sortie pour magnétophone	Valeurs recommandées	Entrée	Valeurs recommandées
Impédance de sortie de la source	$\leq 10 \text{ k}\Omega$	Impédance nominale de source	10 k $\Omega$
Impédance nominale de charge	47 k $\Omega$	Impédance d'entrée	$\geq 47 \text{ k}\Omega$
Tension nominale de sortie	0,5 V (note 1)	F.é.m. nominale de source	0,5 V
Tension minimale de sortie	0,2 V (note 2)	F.é.m. de source pour le niveau nominal d'enregistrement	0,2 V (note 4)
Tension maximale de sortie	2 V (note 3)	F.é.m. limite de source	$\geq 2 \text{ V}$

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 de sortie nominale.

3. — Obtenu en appliquant à l'entrée de l'amplificateur sa f.é.m. limite de source.

4. — En principe la f.é.m. de source indiquée devrait être appliquée 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 tension de sortie particulièrement faible.

15. **Adaptation des équipements auxiliaires aux amplificateurs**15.1 *Sortie*

Équipement auxiliaire			Amplificateurs		
Sortie	Valeurs recommandées		Entrée pour équipement auxiliaire	Valeurs recommandées	
	Usage grand public	Sonorisation		Usage grand public	Sonorisation
Impédance de sortie de la source	$\leq 10 \text{ k}\Omega$	$\leq 1 \text{ k}\Omega$	Impédance nominale de source	10 k $\Omega$	1 k $\Omega$
Impédance nominale de charge	47 k $\Omega$	10 k $\Omega$	Impédance d'entrée	$\geq 47 \text{ k}\Omega$	$\geq 10 \text{ k}\Omega$
Tension nominale de sortie	0,5 V (note 1)	0,5 V	F.é.m. nominale de source	0,5 V	0,5 V
Tension minimale de sortie	0,2 V (note 2)	0,2 V	F.é.m. 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	F.é.m. limite de source	$\geq 2 \text{ V}$	$\geq 2 \text{ V}$

Notes 1. — a) Obtenu dans le cas du contrôle d'enregistrement, en lisant une bande étalon conforme à la Publication 94-2 de la CEI.

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

2. — a) Obtenu dans le cas du 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 1a).

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.

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

Amplifier		Magnetic tape recorder	
Output for magnetic tape recorder	Preferred values	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	0.5 V (note 1)	Rated source e.m.f.	0.5 V
Minimum output voltage	0.2 V (note 2)	Source e.m.f. for rated recording level	0.2 V (note 4)
Maximum output voltage	2 V (note 3)	Overload source e.m.f.	$\geq 2 \text{ V}$

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 e.m.f. however for practical reasons a lower value should be chosen to permit recordings from a source having an unusually low output voltage.

## 15. Matching of auxiliary equipment and amplifiers

## 15.1 Output

Output	Auxiliary equipment		Input for auxiliary equipment	Amplifier	
	Preferred values			Preferred values	
	Household	Sound reinforcement		General purpose input (Household)	Sound reinforcement
Output source impedance	$\leq 10 \text{ k}\Omega$	$\leq 1 \text{ k}\Omega$	Rated source impedance	$10 \text{ k}\Omega$	$1 \text{ k}\Omega$
Rated load impedance	$47 \text{ k}\Omega$	$10 \text{ k}\Omega$	Input impedance	$\geq 47 \text{ k}\Omega$	$\geq 10 \text{ k}\Omega$
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.	$\geq 2 \text{ V}$	$\geq 2 \text{ V}$

Notes 1. — a) In the case of tape monitors, when reproducing a calibration tape in accordance with IEC Publication 94-2.

b) In the case of tuners, see Note 1 of Clause 12.

2. — a) In the case of tape monitors, when reproducing a tape modulated 8 dB below the recording level given in Note 1a).

b) In the case of a tuner, see Note 2 of Clause 12.

3. — In the case of a tuner, see Note 3 of Clause 12.

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	F.é.m. nominale de source	0,5 V	0,5 V
Tension minimale de sortie	0,2 V (note 2)	0,2 V	F.é.m. 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	F.é.m. 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.  
 3. — Obtenu en appliquant à l'entrée de l'amplificateur sa f.é.m. limite de source.

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 muris 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 du paragraphe 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 fréquences		
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.

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 (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 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 to the input of the amplifier.

3. — Applying the relevant overload source e.m.f. to the input of the amplifier.

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 Sub-clause 13.1 apply.

16.2.2 *Impedance-defined loudspeaker systems*

Amplifier	Loudspeaker systems	Preferred values		
Output for loudspeakers	Input			
Output impedance	—	≤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 *Systèmes de haut-parleurs alimentés à tension constante*

Amplificateur	Système de haut-parleurs	Valeurs recommandées				
Sortie pour haut-parleurs	Entrée					
Tension nominale de sortie	—	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.

16.3 *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:

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

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):*

- 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) 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.
- 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.

16.2.3 *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 *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 Publication 268-3.
- b) Short-term maximum input voltage and power of a loudspeaker; see IEC Publication 268-5.
- c) Long-term maximum output voltage and power of an amplifier; see IEC Publication 268-3.
- d) Long-term maximum input voltage and power of a loudspeaker; see IEC Publication 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 loudspeaker shall be greater than or equal to the short-term output voltage or power of the amplifier,
  - 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 the powers 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.