

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 147-1E

1973

Cinquième complément à la Publication 147-1 (1972)

**Valeurs limites et caractéristiques essentielles des dispositifs à semiconducteurs
et principes généraux des méthodes de mesure**

Première partie: Valeurs limites et caractéristiques essentielles

Fifth supplement to Publication 147-1 (1972)

**Essential ratings and characteristics of semiconductor devices
and general principles of measuring methods**

Part 1: Essential ratings and characteristics



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Révision de la présente publication

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

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

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

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici ou dans la Publication 147-0 de la CEI des termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

Les symboles littéraux pour les dispositifs à semi-conducteurs et les microcircuits intégrés font l'objet de la Publication 148 de la CEI.

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

Revision of this publication

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

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

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

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein or in IEC Publication 147-0.

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

Graphical and letter symbols

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

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

The letter symbols for semiconductor devices and integrated microcircuits are contained in IEC Publication 148.

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

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

RECOMMANDATION DE LA CEI

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

(affiliated to the International Organization for Standardization — ISO)

IEC RECOMMENDATION

Publication 147-1E

1973

Cinquième complément à la Publication 147-1 (1972)

**Valeurs limites et caractéristiques essentielles des dispositifs à semiconducteurs
et principes généraux des méthodes de mesure**

Première partie: Valeurs limites et caractéristiques essentielles

Fifth supplement to Publication 147-1 (1972)

**Essential ratings and characteristics of semiconductor devices
and general principles of measuring methods**

Part 1: Essential ratings and characteristics



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

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

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

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe

Genève, Suisse

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4

CHAPITRE VII: CIRCUITS INTÉGRÉS ANALOGIQUES

SECTION UN — FEUILLE-CADRE POUR LES CIRCUITS INTÉGRÉS ANALOGIQUES

Articles

1. Fonction.	8
2. Description du circuit.	8
3. Valeurs limites	8
4. Conditions de fonctionnement recommandées (dans le domaine des températures de fonctionnement spécifié)	10
5. Caractéristiques électriques.	10
6. Caractéristiques mécaniques et autres données.	10
7. Données d'applications	12

SECTION DEUX — AMPLIFICATEURS OPÉRATIONNELS (À DEUX ENTRÉES ET UNE SORTIE)

1. Fonction.	12
2. Description du circuit.	12
3. Valeurs limites	14
4. Conditions de fonctionnement recommandées (dans le domaine des températures de fonctionnement spécifié)	16
5. Caractéristiques électriques.	16
6. Caractéristiques mécaniques et autres données.	22
7. Données d'applications	22

SECTION TROIS — AMPLIFICATEURS AUDIOFRÉQUENCES, AMPLIFICATEURS VIDÉOFRÉQUENCES ET AMPLIFICATEURS MULTICANAUX POUR TÉLÉCOMMUNICATIONS

1. Fonction.	24
2. Description du circuit.	24
3. Valeurs limites	24
4. Conditions de fonctionnement recommandées (dans le domaine des températures de fonctionnement spécifié)	26
5. Caractéristiques électriques.	28
6. Caractéristiques mécaniques et autres données	32
7. Données d'applications	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

CHAPTER VII: ANALOGUE INTEGRATED CIRCUITS

SECTION ONE — STANDARD FORMAT FOR ANALOGUE INTEGRATED CIRCUITS

Clause

1. Function.	9
2. Description of circuit	9
3. Ratings (limiting values).	9
4. Recommended operating conditions (within the specified operating temperature range).	11
5. Electrical characteristics	11
6. Mechanical characteristics and other data.	11
7. Application data	13

SECTION TWO — OPERATIONAL AMPLIFIERS (HAVING TWO INPUTS AND ONE OUTPUT)

1. Function.	13
2. Description of circuit	13
3. Ratings (limiting values).	15
4. Recommended operating conditions (within the specified operating temperature range).	17
5. Electrical characteristics	17
6. Mechanical characteristics and other data.	23
7. Application data	23

SECTION THREE — AUDIOAMPLIFIERS, VIDEOAMPLIFIERS AND MULTICHANNEL AMPLIFIERS FOR TELECOMMUNICATIONS

1. Function.	25
2. Description of circuit	25
3. Ratings (limiting values).	25
4. Recommended operating conditions (within the specified operating temperature range).	27
5. Electrical characteristics	29
6. Mechanical characteristics and other data.	33
7. Application data	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CINQUIÈME COMPLÉMENT À LA PUBLICATION 147-1 (1972)

Valeurs limites et caractéristiques essentielles des dispositifs
à semiconducteurs et principes généraux des méthodes de mesure

Première partie : Valeurs limites et caractéristiques essentielles

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Sous-Comité 47A : Circuits intégrés, du Comité d'Etudes N° 47 de la CEI : Dispositifs à semiconducteurs et circuits intégrés.

Elle constitue le cinquième complément à une recommandation générale concernant les valeurs limites et les caractéristiques essentielles des dispositifs à semiconducteurs, qui fait l'objet de la Publication 147-1 de la CEI. La deuxième partie de la recommandation, traitant des principes généraux des méthodes de mesure, fait l'objet de la Publication 147-2 de la CEI.

Le présent complément concerne les circuits intégrés analogiques.

Trois projets principaux ont été utilisés pour la présente recommandation. Les deux premiers résultent des travaux qui ont débuté à Bad Kreuznach en 1963 sur les amplificateurs linéaires; ultérieurement, ces travaux ont été scindés en deux parties, l'une relative à une feuille-cadre pour les circuits analogiques, document 47A(Bureau Central)2, l'autre relative aux valeurs limites et aux caractéristiques essentielles des amplificateurs opérationnels, document 47A(Bureau Central)3. Les deux projets furent soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en juillet 1969.

Les pays suivants ont voté explicitement en faveur de la publication du projet relatif à la feuille-cadre pour les circuits analogiques:

Afrique du Sud (République d')	Italie
Allemagne	Pays-Bas
Australie	Pologne
Belgique	Royaume-Uni
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques
Israël	Socialistes Soviétiques

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIFTH SUPPLEMENT TO PUBLICATION 147-1 (1972)

**Essential ratings and characteristics of semiconductor devices
and general principles of measuring methods**

Part 1 : Essential ratings and characteristics

FOREWORD

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

PREFACE

This recommendation has been prepared by Sub-Committee 47A, Integrated Circuits, of IEC Technical Committee No. 47, Semiconductor Devices and Integrated Circuits.

It constitutes the fifth supplement to a general recommendation on Essential Ratings and Characteristics of Semiconductor Devices issued as IEC Publication 147-1. Part 2 of the recommendation, dealing with the General Principles of Measuring Methods, is issued as IEC Publication 147-2.

This supplement deals with Analogue Integrated Circuits.

Three main drafts have been used for this recommendation. The first two drafts result from the work started in Bad Kreuznach in 1963 on linear amplifiers; later on, this work was split into two parts, one on a standard format for analogue circuits, document 47A(Central Office)2, the other on essential ratings and characteristics of operational amplifiers, document 47A(Central Office)3. The two drafts were submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in July 1969.

The following countries voted explicitly in favour of publication of the draft on a standard format for analogue amplifiers:

Australia	Netherlands
Belgium	Poland
Canada	South Africa (Republic of)
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
Finland	Turkey
France	Union of Soviet
Germany	Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication du projet relatif aux valeurs limites et aux caractéristiques essentielles des amplificateurs opérationnels:

Afrique du Sud (République d')	Italie
Allemagne	Japon
Australie	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Canada	Suède
Danemark	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Le Comité national du Royaume-Uni a voté contre la publication de ce projet.

Deux additions ont été faites au projet sur les valeurs limites et les caractéristiques essentielles des amplificateurs opérationnels.

La première addition consiste en une caractéristique supplémentaire: pente maximale du signal de sortie. Elle résulte des discussions qui ont eu lieu à Londres en 1968. Un projet, document 47A(Bureau Central)6, fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en août 1970.

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

Afrique du Sud (République d')	Italie
Allemagne	Japon
Australie	Royaume-Uni
Belgique	Suède
Canada	Suisse
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
Finlande	Turquie
France	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Israël	

Le Comité national des Pays-Bas a voté contre la publication de cette caractéristique.

La seconde addition consiste en des caractéristiques supplémentaires pour les amplificateurs opérationnels (temps de réponse, dynamique de sortie, surs oscillation). Elle résulte de discussions qui ont débuté à Londres en 1968. Un projet, document 47A(Bureau Central)16, fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en juin 1971.

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

Afrique du Sud (République d')	Italie
Allemagne	Japon
Australie	Portugal
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Israël	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Le troisième projet concerne les valeurs limites et les caractéristiques essentielles des amplificateurs audiofréquences, des amplificateurs vidéofréquences et des amplificateurs multicanaux pour télécommunications. Il résulte des travaux qui ont débuté à Leningrad en 1969. Un projet, document 47A(Bureau Central)18, fut soumis aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en juin 1971.

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

Afrique du Sud (République d')	Japon
Allemagne	Pays-Bas
Australie	Portugal
Belgique	Roumanie
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
Finlande	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Israël	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Italie	

The following countries voted explicitly in favour of publication of the draft on essential ratings and characteristics of operational amplifiers:

Australia	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	Poland
Czechoslovakia	South Africa (Republic of)
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Italy	United States of America

The United Kingdom National Committee voted against publication of this draft.

Two additions have been made to the draft on essential ratings and characteristics of operational amplifiers.

The first addition consists of a supplementary characteristic: maximum rate of change of the output voltage. It results from discussions held in London in 1968. A draft, document 47A(Central Office)6, was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1970.

The following countries voted explicitly in favour of publication of this characteristic:

Australia	Japan
Belgium	South Africa (Republic of)
Canada	Sweden
Czechoslovakia	Switzerland
Finland	Turkey
France	Union of Soviet Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	

The Netherlands National Committee voted against publication of this characteristic.

The second addition consists of additional characteristics for operational amplifiers (response times, output voltage swing, overshoot). It results from discussions started in London in 1968. A draft, document 47A(Central Office)16, was submitted to National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1971.

The following countries voted explicitly in favour of publication of these characteristics:

Australia	Japan
Belgium	Portugal
Canada	Romania
Czechoslovakia	South Africa (Republic of)
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America

The third draft deals with essential ratings and characteristics of audioamplifiers, videoamplifiers and multichannel amplifiers for telecommunications. It results from the work started in Leningrad in 1969. A draft, document 47A(Central Office)18, was submitted to National Committees for approval under the Six Months' Rule in June 1971.

The following countries voted explicitly in favour of publication of this draft:

Australia	Netherlands
Belgium	Portugal
Canada	Romania
Czechoslovakia	South Africa (Republic of)
Denmark	Sweden
Finland	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	

CINQUIÈME COMPLÈMENT À LA PUBLICATION 147-1 (1972)

Valeurs limites et caractéristiques essentielles des dispositifs à semiconducteurs et principes généraux des méthodes de mesure

Première partie : Valeurs limites et caractéristiques essentielles

CHAPITRE VII : CIRCUITS INTÉGRÉS ANALOGIQUES

SECTION UN — FEUILLE-CADRE POUR LES CIRCUITS INTÉGRÉS ANALOGIQUES

1. **Fonction**

Description générale de la fonction effectuée par le circuit analogique.

2. **Description du circuit**

2.1 *Technologie*

On devra indiquer la technologie employée pour la fabrication, par exemple: circuit intégré monolithique à semiconducteurs, circuit intégré à couche mince, circuit intégré hybride, micro-assemblage, etc.

2.2 *Détails d'encombrement et d'encapsulation*

2.2.1 Numéro CEI et/ou numéro national de référence du dessin d'encombrement.

2.2.2 Méthode d'encapsulation.

2.2.3 Marquage: le dessin du boîtier avec le marquage devra être reproduit.

2.3 *Schéma synoptique et brochage*

On devra montrer, sur le même dessin, le schéma synoptique et l'identification des connexions. Si l'encapsulation comporte des parties métalliques, toute connexion des bornes extérieures à ces parties devra être précisée. On devra indiquer les connexions avec tous les éléments électriques externes associés (voir aussi l'article 5).

Comme information supplémentaire, on peut reproduire le schéma électrique complet comprenant les éléments parasites importants, mais sans indiquer nécessairement les valeurs des composants du circuit.

3. **Valeurs limites**

Les valeurs limites doivent couvrir le fonctionnement du circuit intégré dans le domaine spécifié de températures.

Si ces valeurs limites dépendent de la température, cette dépendance devra être indiquée.

3.1 *Valeurs limites électriques*

On devra indiquer les valeurs limites absolues (y compris la polarité) pour les tensions et/ou courants et/ou impédances, ainsi que toutes les autres conditions limites pour les différentes bornes par rapport à une borne de référence.

FIFTH SUPPLEMENT TO PUBLICATION 147-1 (1972)

Essential ratings and characteristics of semiconductor devices and general principles of measuring methods

Part 1: Essential ratings and characteristics

CHAPTER VII: ANALOGUE INTEGRATED CIRCUITS

SECTION ONE — STANDARD FORMAT FOR ANALOGUE INTEGRATED CIRCUITS

1. **Function**

A general description of the function performed by the analogue circuit.

2. **Description of circuit**

2.1 *Technology*

The technology used in the manufacture should be stated, e.g. semiconductor monolithic integrated circuit, thin film integrated circuit, hybrid integrated circuit, micro-assembly, etc.

2.2 *Details of outline and encapsulation*

2.2.1 IEC and/or national reference number of the outline drawing.

2.2.2 Method of encapsulation.

2.2.3 Marking: the drawing of the case with the marking should be reproduced.

2.3 *Block-diagram and terminal connections*

The block-diagram and the identification of the connections should be shown on the same drawing. If the encapsulation has metallic parts, any connection to them from external terminals should be indicated. The connections with any associated external electrical elements should be stated (see also Clause 5).

As additional information, the complete electrical diagram can be reproduced, including significant parasitic elements, but not necessarily with indications of the values of the circuit components.

3. **Ratings (limiting values)**

The ratings given must cover the operation of the integrated circuit over the specified range of operating temperatures.

Where such ratings are temperature dependent, this dependence should be indicated.

3.1 *Electrical limiting values*

The absolute limiting values (including polarity) for voltages and/or currents and/or impedances, together with any other limiting conditions, should be stated for the various terminals, with respect to a reference terminal.

3.2 *Températures*

Valeurs limites de la température de fonctionnement et de la température de stockage.

3.3 *Dissipation de puissance (s'il y a lieu)*

Valeur maximale dans le domaine des températures de fonctionnement.

4. **Conditions de fonctionnement recommandées (dans le domaine des températures de fonctionnement spécifié)**

Pour tous les paragraphes de l'article 4 ci-dessous, on devra indiquer, s'il y a lieu, la variation avec la température.

4.1 *Alimentations*

Polarités, valeurs et tolérances pour les tensions ou pour les courants et, s'il y a lieu, pour les impédances.

4.2 *Bornes d'entrée*

Polarités et caractéristiques des signaux d'entrée ou du générateur.

4.3 *Bornes de sortie*

Caractéristiques des charges.

4.4 *Éléments extérieurs*

Valeurs et tolérances pour les éléments extérieurs qui doivent être associés au circuit.

5. **Caractéristiques électriques**

Les caractéristiques électriques devront être indiquées comme suit:

- a) Si des éléments extérieurs sont essentiels pour le fonctionnement du circuit, les caractéristiques électriques devront comprendre l'effet de tels éléments extérieurs.
- b) Si les éléments extérieurs ne sont utilisés qu'à titre d'option seulement, les caractéristiques électriques devront être données pour le circuit intégré seul. L'effet de l'adjonction d'éléments extérieurs spécifiés sur les caractéristiques devra alors être indiqué dans les données d'application.

5.1 *Caractéristiques à 25 °C (température ambiante ou température d'un point de référence)*

5.1.1 Consommation de puissance (ou de courant d'alimentation).

5.1.2 Caractéristiques d'entrée.

5.1.3 Caractéristiques de sortie.

5.1.4 Caractéristiques de transfert direct.

5.1.5 Caractéristiques de transfert inverse (s'il y a lieu).

5.1.6 Interaction entre les différentes bornes du dispositif (s'il y a lieu).

5.1.7 Bruit (s'il y a lieu).

5.2 *Effets des variations des tensions d'alimentation et de la température sur les caractéristiques essentielles (s'il y a lieu)*

6. **Caractéristiques mécaniques et autres données**

Détails à l'étude en tenant compte de la Publication 147-0 de la CEI.

3.2 *Temperatures*

Limiting values of operating temperature and storage temperature.

3.3 *Power dissipation (where appropriate)*

Maximum value over the operating temperature range.

4. **Recommended operating conditions (within the specified operating temperature range)**

For all the sub-clauses of Clause 4 below, the variation with temperature should be stated, where appropriate.

4.1 *Power supplies*

Polarities, values and tolerances for voltages or currents and, where appropriate, impedances.

4.2 *Input terminals*

Polarities and characteristics of the input signals or of the generator.

4.3 *Output terminals*

Characteristics of loads.

4.4 *External elements*

Values and tolerances for the external elements that must be associated with the circuit.

5. **Electrical characteristics**

Electrical characteristics should be stated as follows:

- a) If external elements are essential for the operation of the circuit, the electrical characteristics should include the effect of such external elements.
- b) If external elements are optional only, the electrical characteristics should be given for the integrated circuit alone. The effect of adding specified external elements on the characteristics should then be indicated in application data.

5.1 *Characteristics at 25 °C (ambient or reference point temperature)*

5.1.1 Power (or supply current) consumption.

5.1.2 Input characteristics.

5.1.3 Output characteristics.

5.1.4 Forward transfer characteristics.

5.1.5 Reverse transfer characteristics (where appropriate).

5.1.6 Interaction between the different terminals of the device (where appropriate).

5.1.7 Noise (where appropriate).

5.2 *Effects of variations of supply voltages and temperature on the essential characteristics (where appropriate)*

6. **Mechanical characteristics and other data**

Details under consideration taking into account IEC Publication 147-0.

7. Données d'applications

Des informations sur les variations des caractéristiques données au paragraphe 5.1 en fonction de la tension d'alimentation, de la température, des impédances de source et de charge, peuvent être données.

Toute autre information appropriée à des applications particulières peut être donnée.

SECTION DEUX — AMPLIFICATEURS OPÉRATIONNELS (à deux entrées et une sortie)

1. Fonction

Amplificateur destiné à effectuer des opérations mathématiques lorsqu'il est utilisé en boucle fermée.

Les caractéristiques d'un amplificateur opérationnel s'approchent de celles d'un amplificateur idéal qui peut être du type amplificateur de tension ou de courant.

L'amplificateur de tension idéal est caractérisé par:

- un gain en tension infini;
- une impédance d'entrée infinie;
- une impédance de sortie nulle;
- une largeur de bande partant de la fréquence zéro.

L'amplificateur de courant idéal est caractérisé par:

- un gain en courant infini;
- une impédance d'entrée nulle;
- une impédance de sortie infinie;
- une largeur de bande partant de la fréquence zéro.

Note. — Les caractéristiques d'un amplificateur opérationnel sont telles qu'il peut être utilisé dans de nombreuses applications autres que celles indiquées ci-dessus.

2. Description du circuit

2.1 Technologie

On devra indiquer la technologie employée pour la fabrication, par exemple: circuit intégré monolithique à semiconducteurs, circuit intégré à couche mince, circuit intégré hybride, micro-assemblage, etc.

2.2 Détails d'encombrement et d'encapsulation

2.2.1 Numéro CEI ou numéro national de référence du dessin d'encombrement.

2.2.2 Méthode d'encapsulation.

2.2.3 Marquage: le dessin du boîtier avec le marquage devra être reproduit.

2.3 Schéma synoptique et brochage

On devra montrer, sur le même dessin, le schéma synoptique et l'identification des connexions. Si l'encapsulation comporte des parties métalliques, toute connexion des bornes extérieures à ces parties devra être précisée. On devra indiquer les connexions avec tous les éléments électriques externes associés (voir aussi l'article 5).

7. Application data

Information concerning the variations of the characteristics given in Sub-clause 5.1 with supply voltage, temperature, source and load impedances, may be given.

Any other pertinent information concerning particular applications may be given.

SECTION TWO — OPERATIONAL AMPLIFIERS (having two inputs and one output)

1. Function

Amplifier intended to effect mathematical operations when used in a closed loop.

The characteristics of an operational amplifier approximate those of an ideal amplifier which may be either a voltage or a current type amplifier.

The ideal voltage amplifier is characterized by:

- an infinite voltage gain;
- an infinite input impedance;
- a zero output impedance;
- a bandwidth starting from zero frequency.

The ideal current amplifier is characterized by:

- an infinite current gain,
- a zero input impedance,
- an infinite output impedance,
- a bandwidth starting from zero frequency.

Note. — The characteristics of an operational amplifier are such that it can be used for many applications other than those given above.

2. Description of circuit

2.1 Technology

The technology used in the manufacture should be stated, e.g.: semiconductor monolithic integrated circuit, thin film integrated circuit, hybrid integrated circuit, micro-assembly, etc.

2.2 Details of outline and encapsulation

2.2.1 IEC and/or national reference number of the outline drawing.

2.2.2 Method of encapsulation.

2.2.3 Marking: the drawing of the case with the marking should be reproduced.

2.3 Block-diagram and terminal connections

The block-diagram and the identification of the connections should be shown on the same drawing. If the encapsulation has metallic parts, any connection to them from external terminals should be indicated. The connections with any associated external electrical elements should be stated (see also Clause 5).

Comme information supplémentaire, on peut reproduire le schéma électrique complet comprenant les éléments parasites importants, mais sans indiquer nécessairement les valeurs des composants du circuit.

3. Valeurs limites

Les valeurs limites doivent couvrir le fonctionnement du circuit intégré dans le domaine spécifié de températures de fonctionnement.

Si ces valeurs limites dépendent de la température, cette dépendance devra être indiquée.

3.1 Valeurs limites électriques

3.1.1 Tension(s) d'alimentation

- a) Valeur(s) maximale(s) et polarité(s).
- b) Valeur maximale de l'ondulation permise pour la (les) tension(s) d'alimentation.
- c) Valeurs maximales des signaux transitoires ou parasites des alimentations pendant une durée spécifiée.
- d) Valeur maximale de la tension entre une borne commune d'alimentation et le boîtier ou une borne de référence, s'il y a lieu.

Note. — La séquence d'application des tensions d'alimentation devra être donnée, s'il y a lieu.

3.1.2 Courant(s) d'alimentation

- a) Valeurs maximales, s'il y a lieu.
- b) Valeurs maximales pendant une durée spécifiée (conditions de défaut extérieures), s'il y a lieu.

3.1.3 Tensions aux bornes d'entrée

Valeurs maximales, par rapport à une borne commune de référence, y compris les tensions de polarisation.

Valeur maximale entre les bornes d'entrée.

3.1.4 Tensions aux bornes de sortie

Valeurs maximales, par rapport à une borne commune de référence, y compris les tensions de polarisation.

3.1.5 Courants dans les bornes d'entrée

Valeurs maximales, y compris les courants de polarisation.

3.1.6 Courants dans les bornes de sortie

Valeurs maximales, y compris les courants de polarisation.

3.1.7 Impédances (s'il y a lieu)

Valeurs maximales des impédances des alimentations auxquelles le circuit est connecté.

3.1.8 Conditions de court-circuit (s'il y a lieu)

Durée maximale de court-circuit entre les bornes ou entre les bornes et la masse.

3.2 Températures

3.2.1 Températures de fonctionnement

Valeurs minimale et maximale de la température ambiante de fonctionnement ou de celle d'un point de référence.

As additional information, the complete electrical diagram can be reproduced, including significant parasitic elements, but not necessarily with indications of the values of the circuit components.

3. Ratings (limiting values)

The ratings given must cover the operation of the integrated circuit over the specified range of operating temperatures.

Where such ratings are temperature-dependent, this dependence should be indicated.

3.1 *Electrical limiting values*

3.1.1 *Power supply voltage(s)*

- a) Maximum value(s) and polarity(ies).
- b) Maximum permissible ripple on the supply voltage(s).
- c) Maximum values of transients or spurious signals from the supplies for a specified time duration.
- d) Maximum value of the voltage between a common supply terminal and case or reference terminal, where appropriate.

Note. — The sequence of the application of supply voltages should be given, where appropriate.

3.1.2 *Power supply current(s)*

- a) Maximum values, where appropriate.
- b) Maximum values for a specified duration (external fault conditions), where appropriate.

3.1.3 *Input terminal voltages*

Maximum values, with respect to a common reference terminal, including bias voltages.

Maximum value between input terminals.

3.1.4 *Output terminal voltages*

Maximum values, with respect to a common reference terminal, including bias voltages.

3.1.5 *Input terminal currents*

Maximum values, including bias currents.

3.1.6 *Output terminal currents*

Maximum values, including bias currents.

3.1.7 *Impedances (where appropriate)*

Maximum values for the impedances of the supplies to which the circuit is connected.

3.1.8 *Short-circuit conditions (where appropriate)*

Maximum duration of a short-circuit between terminals or between terminals and ground.

3.2 *Temperatures*

3.2.1 *Operating temperatures*

Minimum and maximum values of ambient or reference point operating temperature.

3.2.2 *Températures de stockage*

Valeurs minimale et maximale.

3.3 *Dissipation de puissance (s'il y a lieu)*

Valeur maximale dans le domaine des températures de fonctionnement.

4. **Conditions de fonctionnement recommandées (dans le domaine des températures de fonctionnement spécifié)**

Pour tous les paragraphes de l'article 4 ci-dessous, on doit indiquer, s'il y a lieu, la variation avec la température.

4.1 *Alimentations*

4.1.1 Polarités, valeurs et tolérances pour les tensions ou pour les courants et, s'il y a lieu, pour les impédances.

4.1.2 Valeur(s) nominale(s) du ou des courant(s) fourni(s) par les alimentations.

4.1.3 Valeur(s) maximale(s) de l'(des) impédance(s) des alimentations, s'il y a lieu.

4.2 *Bornes d'entrée*

4.2.1 Valeur(s) de la (des) tension(s) et/ou du (des) courant(s) du signal d'entrée ou du générateur de signal.

4.2.2 Valeur(s) de la polarisation aux bornes d'entrée, s'il y a lieu.

4.3 *Bornes de sortie*

4.3.1 Valeur(s) nominale(s) de la (des) tension(s) et/ou du (des) courant(s) du signal de sortie et de l'impédance de charge.

4.3.2 Valeur(s) de la polarisation aux bornes de sortie, s'il y a lieu.

4.4 *Éléments extérieurs*

Valeurs et tolérances pour les éléments extérieurs qui doivent être associés au circuit.

5. **Caractéristiques électriques**

Les caractéristiques électriques devront être indiquées comme suit :

- a) Si des éléments extérieurs sont essentiels pour le fonctionnement du circuit, les caractéristiques électriques devront comprendre l'effet de tels éléments extérieurs.
- b) Si des éléments extérieurs ne sont utilisés qu'à titre d'option seulement, les caractéristiques électriques devront être données pour le circuit intégré seul. L'effet de l'adjonction d'éléments extérieurs spécifiés sur les caractéristiques devra alors être indiqué dans les données d'applications.

5.1 *Caractéristiques à 25 °C (température ambiante ou température d'un point de référence)*

5.1.1 *Consommation de puissance (ou de courant d'alimentation)*

Valeur typique dans des conditions spécifiées.

3.2.2 *Storage temperatures*

Minimum and maximum values.

3.3 *Power dissipation (where appropriate)*

Maximum value over the operating temperature range.

4. **Recommended operating conditions (within the specified operating temperature range)**

For all the sub-clauses of Clause 4 below, the variation with temperature should be stated, where appropriate.

4.1 *Power supplies*

4.1.1 Polarities, values and tolerances for voltages or currents and, where appropriate, impedances.

4.1.2 Nominal value(s) of the supply current(s).

4.1.3 Maximum value(s) of the impedance(s) of the supplies, where appropriate.

4.2 *Input terminals*

4.2.1 Value(s) of the voltage(s) and/or current(s) of the input signal or of the signal generator.

4.2.2 Value(s) of the bias on the input terminals, where appropriate.

4.3 *Output terminals*

4.3.1 Nominal value(s) of the voltage(s) and/or current(s) of the output signal and of the load impedance.

4.3.2 Value(s) of the bias on the output terminals, where appropriate.

4.4 *External elements*

Values and tolerances for the external elements that must be associated with the circuit.

5. **Electrical characteristics**

Electrical characteristics should be stated as follows:

- a) If external elements are essential for the operation of the circuit, the electrical characteristics should include the effect of such external elements.
- b) If external elements are optional only, the electrical characteristics should be given for the integrated circuit alone. The effect of adding specified external elements on the characteristics should then be indicated in application data.

5.1 *Characteristics at 25 °C (ambient or reference point temperature)*

5.1.1 *Power (or supply current) consumption*

Typical value under specified conditions.

5.1.2 *Caractéristiques d'entrée*

5.1.2.1 *Impédance ou admittance d'entrée*

Valeurs minimale et maximale pour des valeurs spécifiées de:

- impédance de charge;
- fréquence de mesure;
- amplitude du signal d'entrée.

5.1.2.2 *Valeurs de la tension et/ou du courant de décalage à l'entrée*

Valeurs maximales pour des valeurs spécifiées des résistances de source, si elles affectent les valeurs de ces caractéristiques.

5.1.2.3 *Courant de polarisation d'entrée*

Valeur maximale pour une valeur nulle ou spécifiée de la tension en mode commun.

5.1.2.4 *Dérive (équivalente) à l'entrée*

Valeur maximale dans des conditions spécifiées.

5.1.2.5 *Taux de réjection en mode commun*

Valeur minimale ou maximale pour des valeurs spécifiées de:

- amplitude du signal d'entrée en mode commun;
- tension de sortie en l'absence de signal d'entrée en mode commun;
- tension(s) d'alimentation;
- fréquence;
- réglage du contrôle du gain (s'il y en a un);
- impédances de charge et de source.

5.1.3 *Caractéristiques de sortie*

5.1.3.1 *Impédance ou admittance de sortie*

Valeurs minimale et/ou maximale pour des valeurs spécifiées de:

- tension(s) d'alimentation;
- impédance de source;
- fréquence;
- amplitude du signal de sortie.

5.1.3.2 *Pente maximale de la tension de sortie (pour fonctionnement en grands signaux)*

Valeur typique et, s'il y a lieu, valeur(s) minimale(s) dans des conditions spécifiées.

Note. — Les temps de croissance et/ou de décroissance de l'impulsion d'entrée devront être négligeables devant le temps de transition de l'amplificateur opérationnel.

5.1.3.3 *Dynamique de sortie*

Valeurs typique et minimale pour des valeurs spécifiées de la tension d'alimentation et de la résistance de charge et, s'il y a lieu, pour une valeur spécifiée de la distorsion totale.

5.1.4 *Caractéristiques de transfert direct*

5.1.4.1 *Gain en boucle ouverte*

Valeurs minimale et maximale pour des valeurs spécifiées de:

- tension(s) d'alimentation ;
- fréquence;
- réglage du contrôle de gain (s'il y en a un);
- impédance(s) de charge et de source;
- amplitude du signal de sortie pour laquelle le gain est mesuré.

5.1.2 *Input characteristics*

5.1.2.1 *Input impedance or admittance*

Minimum and maximum values for specified values of:

- load impedance;
- measuring frequency;
- input signal amplitude.

5.1.2.2 *Magnitude of input offset voltage and/or current*

Maximum values for specified values of source resistances, if they affect the values of these characteristics.

5.1.2.3 *Input bias current*

Maximum value for zero or specified voltage in common mode.

5.1.2.4 *(Equivalent) input drift*

Maximum value under specified conditions.

5.1.2.5 *Common-mode rejection ratio*

Minimum or maximum value for specified values of:

- amplitude of input signal in common mode ;
- output voltage with zero input signal in common mode;
- supply voltage(s);
- frequency;
- adjustment of the gain control (if it exists);
- load and source impedances.

5.1.3 *Output characteristics*

5.1.3.1 *Output impedance or admittance*

Minimum and/or maximum values for specified values of:

- supply voltage(s);
- source impedance;
- frequency;
- output signal amplitude.

5.1.3.2 *Maximum rate of change of the output voltage (for large signal operation)*

Typical and, where appropriate, minimum value(s) under specified conditions.

Note. — The rise and/or fall time of the input pulse should be negligible compared to the slope time of the operational amplifier.

5.1.3.3 *Output voltage swing*

Typical and minimum values for specified supply voltage and load resistance and, where appropriate, for a specified value of total distortion.

5.1.4 *Forward transfer characteristics*

5.1.4.1 *Open loop gain*

Minimum and maximum values for specified values of:

- supply voltage(s);
- frequency;
- adjustment of the gain control (if it exists);
- load and source impedance(s);
- amplitude of the output signal at which the gain is measured.

5.1.4.2 *Comportement en régime sinusoïdal et/ou impulsionnel*

Valeurs maximale et/ou minimale pour l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

- fréquence pour laquelle le gain en boucle ouverte a décré de 3 dB par rapport à sa valeur en basse fréquence;
- fréquence pour le gain unité;
- réponse en régime impulsionnel.

5.1.4.3 *Temps de réponse*

Les temps suivants devront être spécifiés:

- temps de délai: t_d
- temps de transition: t_r (ou t_f)
- temps de vacillement: t_{rip}
- temps de réponse total: t_{tot}

Seuls trois de ces quatre paramètres devront être indiqués (voir figure 1 ci-dessous).

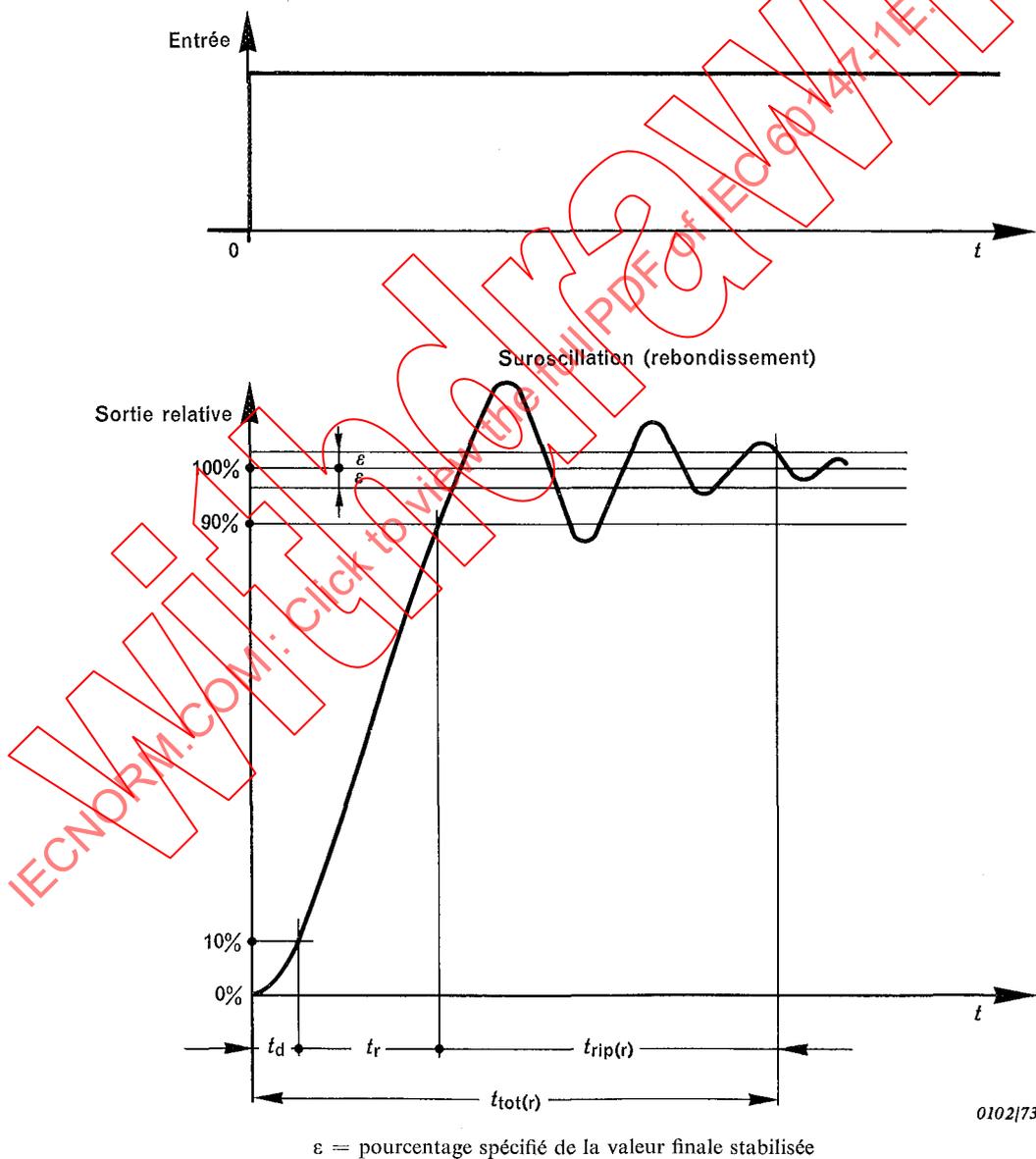


FIG. 1. — Exemple de temps de réponse des amplificateurs linéaires.

5.1.4.2 *Operation with sinusoidal and/or pulse signals*

- Maximum and/or minimum values for one or more of the following characteristics:
- frequency for which the open loop gain has decreased by 3 dB from its low frequency value;
 - frequency for unity gain;
 - pulse response time.

5.1.4.3 *Response times*

- The following times shall be specified:
- delay time: t_d
 - slope time: t_r (or t_f)
 - ripple time: t_{rip}
 - total response time: t_{tot}

Only three of these four parameters shall be stated (see Figure 1 below).

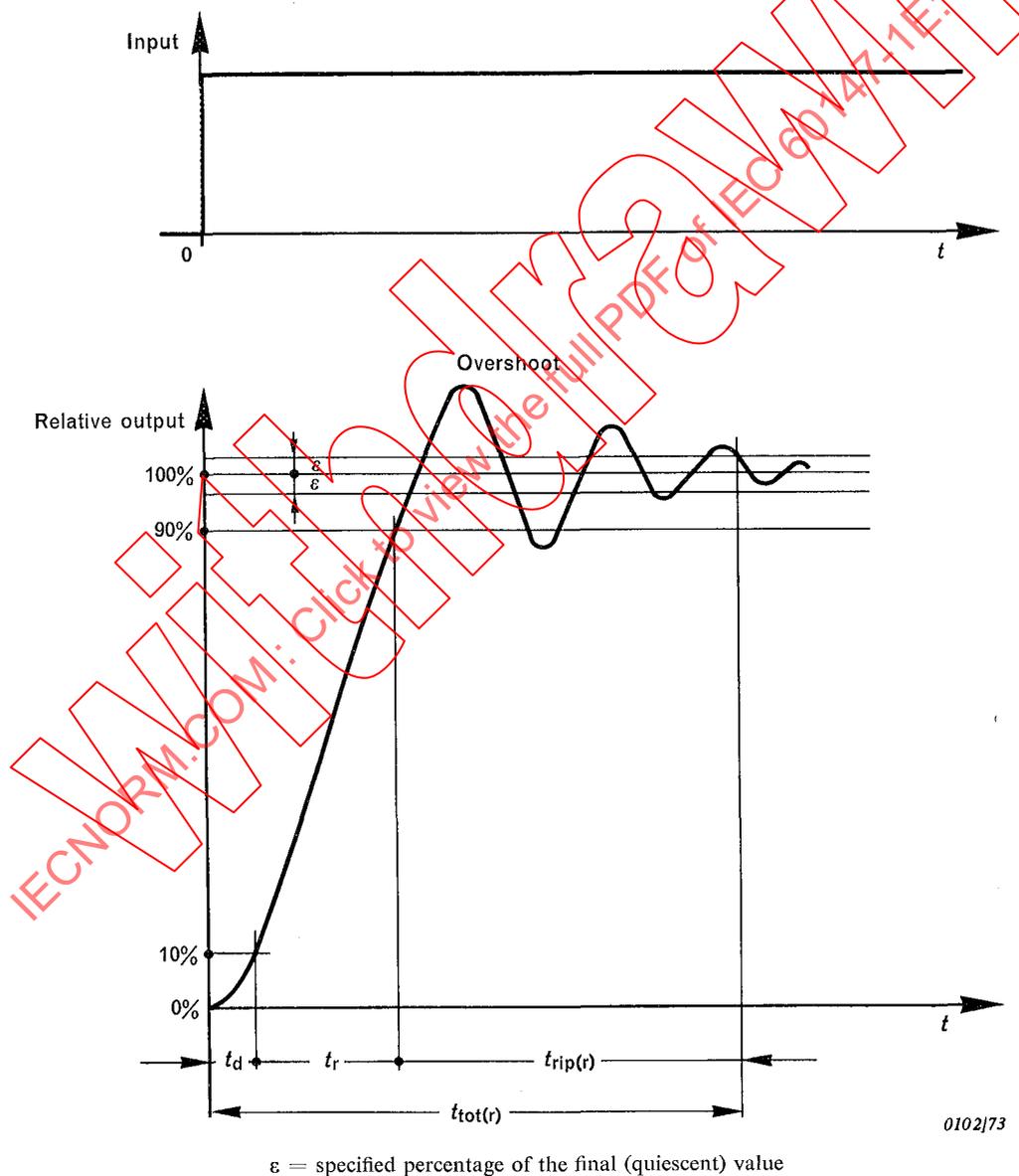


FIG. 1. — Example of response times of linear amplifiers.

Ces paramètres devront être indiqués comme suit:

Valeur typique et, s'il y a lieu, valeur maximale dans les conditions spécifiées suivantes:

- configuration de gain unité;
- valeurs des résistances d'entrée et de contre-réaction qui réalisent la configuration de gain unité;
- conditions de compensation de phase (configuration et valeurs du réseau de compensation, s'il existe);
- conditions de charge (configuration et valeurs du réseau de charge);
- niveau du signal d'entrée.

Note. — Le temps de croissance de l'impulsion d'entrée devra être négligeable comparé au temps de transition de l'amplificateur opérationnel.

5.1.4.4 *Suroscillation (rebondissement)*

Voir figure 1, page 20.

Valeur maximale dans des conditions spécifiées identiques à celles spécifiées pour les temps de réponse.

5.1.5 *Caractéristiques de transfert inverse*

N'ont pas lieu d'être données.

5.1.6 *Interaction entre l'amplificateur et les lignes d'alimentation*

On devra donner les informations suivantes dans des conditions appropriées spécifiées:

- a) Le signal maximal de l'amplificateur vers les lignes d'alimentation.
- b) La caractéristique de transfert des alimentations à l'entrée de l'amplificateur.
- c) L'impédance de l'amplificateur aux bornes de l'alimentation.

Elle devra être spécifiée à la fois en régime permanent et en régime transitoire.

5.1.7 *Bruit (s'il y a lieu)*

Valeur maximale

Le bruit devra être spécifié en termes de facteur de bruit ou en termes de tension équivalente et/ou de courant équivalent d'entrée pour des valeurs spécifiées de tension(s) d'alimentation, de résistance de source, de fréquence et de largeur de bande.

5.2 *Effets de la variation des tensions d'alimentation et de la température sur les caractéristiques essentielles (s'il y a lieu)*

Informations sur les variations des caractéristiques essentielles dans les conditions de fonctionnement recommandées de température et de tension(s) d'alimentation données à l'article 4.

6. **Caractéristiques mécaniques et autres données**

Détails à l'étude en tenant compte de la Publication 147-0 de la CEI.

7. **Données d'applications**

Des informations sur les variations des caractéristiques données au paragraphe 5.1 en fonction de la tension d'alimentation, de la température, des impédances de source et de charge, peuvent être données.

Toute autre information appropriée à des applications particulières peut être donnée, par exemple: courbes des variations typiques des impédances ou admittances d'entrée ou de sortie en fonction de la fréquence, les autres conditions spécifiées restant inchangées.

These parameters should be stated as follows:

Typical and, where appropriate, maximum value under the following specified conditions:

- unity gain configuration;
- input and feedback resistance values with which unity gain configuration is realized;

- phase compensating conditions (configuration and values of the compensating networks, if any);
- load conditions (configuration and values of the loading network);
- level of input signal.

Note. — The rise time of the input pulse should be negligible compared to the slope time of the operational amplifier.

5.1.4.4 *Overshoot*

See Figure 1, page 21.

Maximum value under the same specified conditions as the response times.

5.1.5 *Reverse transfer characteristics*

Not appropriate.

5.1.6 *Interaction between the amplifier and the supply lines*

The following information should be given under appropriate specified conditions:

- a) Maximum signal from the amplifier to the supply lines.
- b) The transfer characteristic from the supplies to the input of the amplifier.
- c) The impedance of the amplifier at the supply terminals.

This should be specified both for steady state and transient conditions.

5.1.7 *Noise (where appropriate)*

Maximum value.

The noise should be specified in terms of noise factor or in terms of equivalent input voltage and/or current, for specified values of supply voltage(s), source resistance, frequency and bandwidth.

5.2 *Effects of variation of supply voltages and temperature on the essential characteristics (where appropriate)*

Information showing the changes in the essential characteristics under the recommended operating conditions of temperature and supply voltage(s) as given in Clause 4.

6. **Mechanical characteristics and other data**

Details under consideration taking into account IEC Publication 147-0.

7. **Application data**

Information concerning the variations of the characteristics given in Sub-clause 5.1 with supply voltage, temperature, source and load impedances, may be given.

Any other pertinent information concerning particular applications may be given, e.g. curves of the typical variation of input or output impedances or admittances versus frequency, the other specified conditions remaining unchanged.

Tous les éléments extérieurs, destinés à être associés au circuit intégré, devront être repérés par rapport à ses bornes. Ces éléments extérieurs devront apparaître dans deux tableaux distincts:

- le premier tableau devra comprendre les éléments associés qui sont spécifiques d'une fonction ou qui déterminent une opération;
- le second tableau devra comprendre les éléments associés qui servent d'éléments correcteurs.

Chaque tableau devra comprendre trois colonnes:

- dans la première colonne, les bornes du circuit intégré concerné devront être identifiées;
- dans la deuxième colonne, on devra indiquer la nature des éléments extérieurs concernés (par exemple: réseau RC);
- dans la troisième colonne, on devra indiquer les caractéristiques résultant pour le circuit intégré avec les éléments extérieurs.

SECTION TROIS — AMPLIFICATEURS AUDIOFRÉQUENCES, AMPLIFICATEURS VIDÉOFRÉQUENCES ET AMPLIFICATEURS MULTICANAUX POUR TÉLÉCOMMUNICATIONS

1. **Fonction**

Amplificateurs destinés à être utilisés dans les équipements audiofréquences, vidéofréquences et en télécommunications.

Note. — Les stipulations suivantes s'appliquent aux trois catégories d'amplificateurs, sauf indication contraire.

2. **Description du circuit**

2.1 *Technologie*

On devra indiquer la technologie employée pour la fabrication, par exemple: circuit intégré monolithique à semiconducteurs; circuit intégré à couche mince, circuit intégré hybride, micro-assemblage, etc.

2.2 *Détails d'encombrement et d'encapsulation*

2.2.1 Numéro CEI et/ou numéro national de référence du dessin d'encombrement.

2.2.2 Méthode d'encapsulation.

2.2.3 Marquage: le dessin du boîtier avec le marquage devra être reproduit.

2.3 *Schéma synoptique et brochage*

On devra montrer, sur le même dessin, le schéma synoptique et l'identification des connexions. Si l'encapsulation comporte des parties métalliques, toute connexion des bornes extérieures à ces parties devra être précisée. On devra indiquer les connexions avec tous les éléments électriques externes associés (voir aussi l'article 5).

Comme information supplémentaire, on peut reproduire le schéma électrique complet comprenant les éléments parasites importants, mais sans indiquer nécessairement les valeurs des composants du circuit.

3. **Valeurs limites**

Les valeurs limites doivent couvrir le fonctionnement du circuit intégré dans le domaine spécifié de températures.

Any external elements to be associated with the integrated circuit should be referred to its terminals. These external elements should appear in two distinct tables:

- the first table should include the associated elements which are specific to a function, or which determine an operation;
- the second table should include the associated elements which serve as correcting elements.

Each table should include three columns:

- in the first column, the integrated circuit terminals concerned should be identified;
- in the second column, the nature of the external elements concerned should be indicated (for example: RC network);
- in the third column, the resulting characteristics of the integrated circuit plus the external elements should be indicated.

SECTION THREE — AUDIOAMPLIFIERS, VIDEOAMPLIFIERS AND MULTICHANNEL AMPLIFIERS FOR TELECOMMUNICATIONS

1. **Function**

Amplifiers intended for functions in audio, video and telecommunication equipments.

Note. — The following provisions apply to the three categories of amplifiers, unless otherwise stated.

2. **Description of circuit**

2.1 *Technology*

The technology used in the manufacture should be stated, e.g.: semiconductor monolithic integrated circuit, thin film integrated circuit, hybrid integrated circuit, micro-assembly, etc.

2.2 *Details of outline and encapsulation*

2.2.1 IEC and/or national reference number of the outline drawing.

2.2.2 Method of encapsulation.

2.2.3 Marking: the drawing of the case with the marking should be reproduced.

2.3 *Block-diagram and terminal connections*

The block-diagram and the identification of the connections should be shown on the same drawing. If the encapsulation has metallic parts, any connection to them from external terminals should be indicated. The connections with any associated external electrical elements should be stated (see also Clause 5).

As additional information, the complete electrical diagram can be reproduced, including significant parasitic elements, but not necessarily with indications of the value of the circuit components.

3. **Ratings (limiting values)**

The ratings given must cover the operation of the integrated circuit over the specified range of operating temperatures.

Si ces valeurs limites dépendent de la température, cette dépendance devra être indiquée.

Si des éléments connectés extérieurement ont une influence sur les valeurs limites, celles-ci devront être données pour l'amplificateur avec les éléments connectés.

3.1 *Valeurs limites électriques*

3.1.1 *Tension(s) d'alimentation*

a) Valeur(s) maximale(s) et polarité(s).

b) Valeur maximale de la tension entre une borne commune d'alimentation et le boîtier ou une borne de référence, s'il y a lieu.

Note. — La séquence d'application des tensions d'alimentation devra être donnée, s'il y a lieu.

3.1.2 *Tension(s) et/ou courant(s) aux bornes d'entrée*

Valeurs maximales.

3.1.3 *Tension(s) et/ou courant(s) aux bornes de sortie*

Valeurs maximales.

3.2 *Températures*

3.2.1 *Températures de fonctionnement*

Valeurs minimale et maximale de la température ambiante de fonctionnement ou de celle d'un point de référence.

3.2.2 *Températures de stockage*

Valeurs minimale et maximale.

3.3 *Dissipation de puissance (s'il y a lieu)*

Valeur maximale dans le domaine des températures de fonctionnement.

4. **Conditions de fonctionnement recommandées (dans le domaine des températures de fonctionnement spécifié)**

Pour tous les paragraphes de l'article 4 ci-dessous, on devra indiquer, s'il y a lieu, la variation avec la température.

4.1 *Alimentations*

Polarités, valeurs et tolérances pour les tensions et/ou pour les courants.

4.2 *Bornes d'entrée*

4.2.1 Valeur(s) de la (des) tension(s) et/ou du (des) courant(s) du signal d'entrée ou de l'impédance de la source de signal.

4.2.2 Valeur(s) de la polarisation aux bornes d'entrée, s'il y a lieu.

4.3 *Bornes de sortie*

4.3.1 Valeur(s) nominale(s) de la (des) tension(s) et/ou du (des) courant(s) du signal de sortie et de l'impédance de charge.

4.3.2 Valeur(s) de la polarisation aux bornes de sortie, s'il y a lieu.

4.4 *Éléments extérieurs*

Valeurs et tolérances pour les éléments extérieurs qui doivent être associés au circuit.

Where such ratings are temperature-dependent, this dependence should be indicated.

If externally connected elements have an influence on the ratings, the ratings should be given for the amplifier with the elements connected.

3.1 *Electrical limiting values*

3.1.1 *Power supply voltage(s)*

a) Maximum value(s) and polarity(ies).

b) Maximum value of the voltage between a common supply terminal and case or reference terminal, where appropriate.

Note. — The sequence of the application of supply voltages should be given, where appropriate.

3.1.2 *Input terminal voltage(s) and/or current(s)*

Maximum values.

3.1.3 *Output terminal voltage(s) and/or current(s)*

Maximum values.

3.2 *Temperatures*

3.2.1 *Operating temperatures*

Minimum and maximum values of ambient or reference point operating temperature.

3.2.2 *Storage temperatures*

Minimum and maximum values.

3.3 *Power dissipation (where appropriate)*

Maximum value over the operating temperature range.

4. **Recommended operating conditions (within the specified operating temperature range)**

For all the sub-clauses of Clause 4 below, the variation with temperature should be stated, where appropriate.

4.1 *Power supplies*

Polarities, values and tolerances for voltages and/or currents.

4.2 *Input terminals*

4.2.1 Value (s) of the voltage(s) and/or current(s) of the input signal or of the impedance of the signal source.

4.2.2 Value(s) of the bias on the input terminals, where appropriate.

4.3 *Output terminals*

4.3.1 Nominal value(s) of the voltage(s) and/or current(s) of the output signal and of the load impedance.

4.3.2 Value(s) of the bias on the output terminals, where appropriate.

4.4 *External elements*

Values and tolerances for the external elements that must be associated with the circuit.

5. Caractéristiques électriques

Les caractéristiques électriques devront être indiquées comme suit:

- a) Si des éléments extérieurs sont essentiels pour le fonctionnement du circuit, les caractéristiques électriques devront comprendre l'effet de tels éléments extérieurs.
- b) Si des éléments extérieurs ne sont utilisés qu'à titre d'option seulement, les caractéristiques électriques devront être données pour le circuit intégré seul. L'effet de l'adjonction d'éléments extérieurs spécifiés sur les caractéristiques devra être indiqué dans les données d'applications.

5.1 Caractéristiques à 25 °C (température ambiante ou température d'un point de référence)

5.1.1 Consommation de puissance (ou de courant d'alimentation)

Valeur typique dans des conditions spécifiées.

5.1.2 Caractéristiques d'entrée

5.1.2.1 Impédance ou admittance d'entrée

Dans le cas d'une impédance élevée (faible): valeurs typique et minimale (maximale) de l'impédance d'entrée, ou: valeurs typique et maximale (minimale) de l'admittance d'entrée en fonction de la fréquence dans le domaine de fréquences spécifiées et dans des conditions spécifiées.

Dans le cas d'adaptation d'impédance: affaiblissement d'adaptation minimal pour la résistance spécifiée dans le domaine de fréquences spécifiées et dans des conditions spécifiées.

Note. — Affaiblissement d'adaptation (en dB) = $20 \log_{10} \left| \frac{Z + R}{Z - R} \right|$

où Z est l'impédance et R la résistance spécifiée.

Afin de déterminer les caractéristiques d'entrée, on peut utiliser des paramètres s , s'il y a lieu.

5.1.2.2 Courant de polarisation d'entrée (s'il y a lieu)

Valeurs typique et maximale dans des conditions spécifiées.

5.1.2.3 Taux de réjection dû à la tension d'alimentation (s'il y a lieu)

Valeur maximale dans le domaine des températures de fonctionnement.

5.1.2.4 Tension et/ou courant de décalage (s'il y a lieu)

Valeur maximale.

5.1.2.5 Coefficient de température moyen de la tension ou du courant de décalage (s'il y a lieu)

Valeur maximale dans le domaine des températures de fonctionnement.

5.1.3 Caractéristiques de sortie

5.1.3.1 Impédance ou admittance de sortie

Dans le cas d'une impédance faible (élevée): valeurs typique et maximale (minimale) de l'impédance de sortie, ou: valeurs typique et minimale (maximale) de l'admittance de sortie en fonction de la fréquence dans le domaine de fréquences spécifiées et dans des conditions spécifiées.

Dans le cas d'adaptation d'impédance: affaiblissement d'adaptation minimal pour une résistance spécifiée dans le domaine de fréquences spécifiées et dans des conditions spécifiées.