

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')
Allemagne
Australie
Belgique
Canada
Danemark
Etats-Unis d'Amérique
Finlande
France
Israël

Italie
Pays-Bas
Pologne
Royaume-Uni
Suède
Suisse
Tchécoslovaquie
Turquie
Union des Républiques
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
Belgium
Canada
Czechoslovakia
Denmark
Finland
France
Germany
Israel
Italy

Netherlands
Poland
South Africa (Republic of)
Sweden
Switzerland
Turkey
Union of Soviet
Socialist Republics
United Kingdom
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, suroscillation). 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
Germany	Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America

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
Israel	Socialist Republics
Italy	United Kingdom
Japan	United States of America

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

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.