

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 148

Deuxième édition — Second edition

1969

**Symboles littéraux pour les dispositifs à semiconducteurs
et les microcircuits intégrés**

**Letter symbols for semiconductor devices
and integrated microcircuits**



Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale

1, rue de Varembe
Genève, Suisse

Withdrawn

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 148

Deuxième édition — Second edition

1969

**Symboles littéraux pour les dispositifs à semiconducteurs
et les microcircuits intégrés**

**Letter symbols for semiconductor devices
and integrated microcircuits**



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	6
PRÉFACE	6

Articles

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application	10
2. Définitions des termes utilisés dans la présente recommandation	10
3. Recommandations générales pour les symboles littéraux	10
4. Symboles littéraux pour les courants, les tensions et les puissances	10
5. Symboles littéraux pour les paramètres électriques	18
6. Symboles littéraux pour les autres grandeurs	22

CHAPITRE II: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES TRANSISTORS BIPOLAIRES

1. Symboles littéraux pour les courants, les tensions et les puissances	24
2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques	24
3. Liste de symboles littéraux	26

CHAPITRE III: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES DIODES POUR SIGNAUX DE FAIBLE PUISSANCE

1. Symboles littéraux pour les courants, les tensions et les puissances	44
2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques	44
3. Liste de symboles littéraux	44

CHAPITRE IV: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES DIODES RÉGULATRICES DE TENSION ET LES DIODES DE TENSION DE RÉFÉRENCE

A l'étude

CHAPITRE V: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES DIODES TUNNEL

1. Symboles littéraux pour les courants, les tensions et les puissances	48
2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques	48
3. Liste de symboles littéraux	48

CHAPITRE VI: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES DIODES A CAPACITÉ VARIABLE

A l'étude

CONTENTS

	Page
FOREWORD	7
PREFACE	7

Clause

CHAPTER I: GENERAL

1. Scope	11
2. Definitions of terms used in this Recommendation	11
3. General recommendations for letter symbols	11
4. Letter symbols for currents, voltages and powers	11
5. Letter symbols for electrical parameters	19
6. Letter symbols for other quantities	23

CHAPTER II: LETTER SYMBOLS FOR BIPOLAR TRANSISTORS

1. Letter symbols for currents, voltages and powers	25
2. Letter symbols for electrical parameters	25
3. List of letter symbols	27

CHAPTER III: LETTER SYMBOLS FOR LOW-POWER SIGNAL DIODES

1. Letter symbols for currents, voltages and powers	45
2. Letter symbols for electrical parameters	45
3. List of letter symbols	45

CHAPTER IV: LETTER SYMBOLS FOR VOLTAGE REFERENCE AND VOLTAGE REGULATOR DIODES

Under consideration

CHAPTER V: LETTER SYMBOLS FOR TUNNEL DIODES

1. Letter symbols for currents, voltages and powers	49
2. Letter symbols for electrical parameters	49
3. List of letter symbols	49

CHAPTER VI: LETTER SYMBOLS FOR VARIABLE CAPACITANCE DIODES

Under consideration

CHAPITRE VII: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES DIODES DE REDRESSEMENT

Articles	Pages
1. Symboles littéraux pour les courants, les tensions et les puissances	52
2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques	52
3. Liste de symboles littéraux	54

CHAPITRE VIII: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES THYRISTORS

1. Symboles littéraux pour les courants, les tensions et les puissances	58
2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques	58
3. Liste de symboles littéraux	58

CHAPITRE IX: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES TRANSISTORS A EFFET DE CHAMP

1. Symboles littéraux pour les courants, les tensions et les puissances	66
2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques (à l'étude)	66
3. Liste de symboles littéraux (à l'étude)	66

CHAPITRE X: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES MICROCIRCUITS INTÉGRÉS DIGITAUX

A l'étude

CHAPITRE XI: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES MICROCIRCUITS INTÉGRÉS ANALOGIQUES

A l'étude

CHAPTER VII: LETTER SYMBOLS FOR RECTIFIER DIODES

Clause	Page
1. Letter symbols for currents, voltages and powers	53
2. Letter symbols for electrical parameters	53
3. List of letter symbols	55

CHAPTER VIII: LETTER SYMBOLS FOR THYRISTORS

1. Letter symbols for currents, voltages and powers	59
2. Letter symbols for electrical parameters	59
3. List of letter symbols	59

CHAPTER IX: LETTER SYMBOLS FOR FIELD-EFFECT TRANSISTORS

1. Letter symbols for currents, voltages and powers	67
2. Letter symbols for electrical parameters (under consideration)	67
3. List of letter symbols (under consideration)	67

CHAPTER X: LETTER SYMBOLS FOR DIGITAL INTEGRATED MICROCIRCUITS

Under consideration

CHAPTER XI: LETTER SYMBOLS FOR ANALOG INTEGRATED MICROCIRCUITS

Under consideration

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES DISPOSITIFS A SEMICONDUCTEURS
ET LES MICROCIRCUITS INTÉGRÉS**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I 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 cette unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux ne possédant pas encore de règles nationales, lorsqu'ils préparent ces règles, prennent comme base fondamentale de ces règles les recommandations de la C E I dans la mesure où les conditions nationales le permettent.
- 4) On reconnaît qu'il est désirable que l'accord international sur ces questions soit suivi d'un effort pour harmoniser les règles nationales de normalisation avec ces recommandations dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Les Comités nationaux s'engagent à user de leur influence dans ce but.

PRÉFACE

Première édition 1963

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs et microcircuits intégrés.

Les travaux concernant cette recommandation ont débuté à Stockholm en 1958 et des projets relatifs à cette question furent discutés lors des réunions tenues à Madrid en 1959 et à Londres en 1960. A la suite de cette dernière réunion, un projet fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en avril 1961.

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

Allemagne	Pays-Bas
Autriche	Portugal
Belgique	Roumanie
Danemark	Royaume-Uni
Etats-Unis d'Amérique	Tchécoslovaquie
France	Turquie
Israël	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Italie	

Le Comité national suédois a voté contre la publication uniquement parce qu'il ne pouvait pas accepter l'emploi de la lettre *V* au lieu de *U* comme symbole principal pour la tension.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LETTER SYMBOLS FOR SEMICONDUCTOR DEVICES
AND INTEGRATED MICROCIRCUITS**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C 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 this international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees having as yet no national rules, when preparing such rules, should use the I E C recommendations as the fundamental basis for these rules in so far as national conditions will permit.
- 4) The desirability is recognized of extending international agreement on these matters through an endeavour to harmonize national standardization rules with these recommendations in so far as national conditions will permit. The National Committees pledge their influence towards that end.

PREFACE

First edition 1963

This Recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 47, Semiconductor Devices and Integrated Microcircuits.

Work was started at Stockholm in 1958 and drafts were discussed at the meetings held in Madrid in 1959 and in London in 1960. As a result of this latter meeting, a draft was submitted to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in April 1961.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Austria	Netherlands
Belgium	Portugal
Czechoslovakia	Romania
Denmark	Turkey
France	Union of Soviet Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Israel	United States of America
Italy	

The Swedish National Committee voted against approval, solely on the grounds that it could not accept the use of the letter symbol *V* instead of *U* for voltage.

Deuxième édition 1969

Le Comité d'Etudes N° 47 poursuit son travail concernant les symboles littéraux pour les dispositifs à semiconducteurs lors des réunions tenues à Interlaken en 1961, à Copenhague en 1962, à Bad Kreuznach en 1963, à Philadelphie en 1964 et à Tokyo en 1965.

Un projet contenant des recommandations supplémentaires pour les symboles littéraux pour les dispositifs à semiconducteurs fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en janvier 1966.

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

Allemagne	Japon
Australie	Pays-Bas
Autriche	Royaume-Uni
Belgique	Suède
Canada	Suisse
Danemark	Turquie
Etats-Unis d'Amérique	Union des Républiques Socialistes Soviétiques
Italie	Yougoslavie

Un projet contenant des recommandations supplémentaires pour les symboles littéraux pour les grandeurs ou paramètres concernant la température et pour les transistors à effet de champ fut soumis à l'approbation des Comités nationaux suivant la Règle des Six Mois en août 1968.

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

Allemagne	Japon
Australie	Pays-Bas
Belgique	Pologne
Canada	Royaume-Uni
Danemark	Suède
Etats-Unis d'Amérique	Suisse
France	Tchécoslovaquie
Israël	Turquie
Italie	Union des Républiques Socialistes Soviétiques

Etant donné que l'addition des nouvelles recommandations nécessitait une révision rédactionnelle de la publication existante, le Secrétariat du Comité d'Etudes N° 47 a décidé de publier cette deuxième édition de la Publication 148, qui ainsi contiendra toutes les recommandations relatives aux symboles littéraux pour les dispositifs à semiconducteurs adoptées jusqu'à maintenant: elles remplacera ainsi la première édition.

Tout le matériel contenu dans la présente publication fut préparé par le Comité d'Etudes N° 47 en coopération avec le Comité d'Etudes N° 25: Symboles littéraux et signes. Les avis donnés par le Comité d'Etudes N° 25 ont presque toujours pu être suivis. Le seul point important de divergence est le suivant:

Dans la présente publication les symboles U et V sont tous les deux recommandés en tant que symboles principaux pour la tension (différence de potentiel) alors que dans la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique, préparée par le Comité d'Etudes N° 25, V est recommandé seulement en tant que symbole de réserve. Le Comité d'Etudes N° 47 recommande la lettre V comme autre symbole principal pour la tension et les grandeurs dérivées, car la plupart des pays l'emploient dans le domaine des dispositifs à semiconducteurs et généralement dans le domaine de l'électronique.

Le Comité d'Etudes N° 47 poursuivra son travail sur les symboles littéraux pour les dispositifs à semiconducteurs afin que la Publication 148 de la CEI soit tenue à jour par des modifications, des compléments et/ou de nouvelles éditions.

Second edition 1969

Technical Committee No. 47 continued its work on letter symbols for semiconductor devices during the meetings held in Interlaken in 1961, in Copenhagen in 1962, in Bad Kreuznach in 1963, in Philadelphia in 1964 and in Tokyo in 1965.

A draft containing additional recommendations for letter symbols for semiconductor devices was circulated to National Committees under the Six Months' Rule in January 1966.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Netherlands
Austria	Sweden
Belgium	Switzerland
Canada	Turkey
Denmark	Union of Soviet Socialist Republics
Germany	United Kingdom
Italy	United States of America
Japan	Yugoslavia

A draft containing additional recommendations for letter symbols for quantities or parameters concerning temperature and field-effect transistors was circulated to National Committees under the Six Months' Rule in August 1968.

The following countries voted explicitly in favour of publication:

Australia	Japan
Belgium	Netherlands
Canada	Poland
Czechoslovakia	Sweden
Denmark	Switzerland
France	Turkey
Germany	Union of Soviet Socialist Republics
Israel	United Kingdom
Italy	United States of America

As the addition of the new recommendations implied an editorial revision of the existing publication, the Secretariat of Technical Committee No. 47 decided to issue this second edition of Publication 148, which thus contains all recommendations regarding letter symbols for semiconductor devices adopted until now; it thus replaces the first edition.

All material contained in the present Publication was prepared by Technical Committee No. 47 in co-operation with Technical Committee No. 25, Letter Symbols and Signs. Advice given by Technical Committee No. 25 could nearly always be followed. The only important point of difference is the following:

In the present Publication both *U* and *V* are recommended as chief symbols for voltage (potential difference) whereas in IEC Publication 27, Letter Symbols to be used in Electrical Technology, prepared by Technical Committee No. 25, *V* is recommended only as reserve symbol. Technical Committee No. 47 recommends the letter *V* as alternate chief symbol for voltage and derived quantities because many countries use it in the field of semiconductor devices and generally in the field of electronics.

Technical Committee No. 47 will continue its work on letter symbols for semiconductor devices so that IEC Publication 148 will be kept up to date by revisions, extensions and/or new editions.

SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES DISPOSITIFS A SEMICONDUCTEURS ET LES MICROCIRCUITS INTÉGRÉS

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

1. Domaine d'application

Cette recommandation fournit un système uniforme de symboles littéraux pour le domaine des dispositifs à semiconducteurs et des microcircuits intégrés.

2. Définitions des termes utilisés dans la présente recommandation

Les termes et les définitions utilisés dans cette publication se trouvent dans les publications existantes de la CEI. La plupart sont contenus dans la Publication 147-0 de la CEI: Valeurs limites et caractéristiques essentielles des dispositifs à semiconducteurs et principes généraux des méthodes de mesure, Partie zéro: Généralités et terminologie. Pour les termes généraux et les définitions, voir également la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International.

3. Recommandations générales pour les symboles littéraux

Les recommandations générales données dans la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique, sont applicables, à moins que la présente publication ne donne des recommandations différentes, auquel cas cette dernière publication devrait être suivie.

4. Symboles littéraux pour les courants, les tensions et les puissances

4.1 Lettres fondamentales

4.1.1 Liste des lettres fondamentales recommandées

Les lettres fondamentales à utiliser sont:

I, i = pour le courant

$\left. \begin{matrix} U, u \\ V, v \end{matrix} \right\}$ = pour la tension

P, p = pour la puissance.

Note. — La Publication 27 de la CEI recommande les lettres V et v seulement en tant que symboles de réserve pour la tension; cependant, dans le domaine des dispositifs à semiconducteurs, elles sont si largement utilisées que dans cette publication elles ont été mises sur le même plan que U et u .

4.1.2 Utilisation des lettres majuscules

Les lettres majuscules fondamentales seront utilisées pour la représentation:

- a) des valeurs maximales;
- b) des valeurs moyennes;
- c) des valeurs continues;
- d) des valeurs efficaces.

LETTER SYMBOLS FOR SEMICONDUCTOR DEVICES AND INTEGRATED MICROCIRCUITS

CHAPTER I: GENERAL

1. Scope

This Recommendation provides a system of letter symbols to be used in the field of semiconductor devices and integrated microcircuits.

2. Definitions of terms used in this Recommendation

The terms and their definitions used in this Publication can be found in existing IEC Publications. Many of them are contained in IEC Publication 147-0, Essential Ratings and Characteristics of Semiconductor Devices and General Principles of Measuring Methods, Part 0: General and Terminology. For general terms and definitions, see also IEC Publication 50, International Electrotechnical Vocabulary.

3. General recommendations for letter symbols

The general recommendations given in IEC Publication 27, Letter Symbols to be used in Electrical Technology, are applicable, except where this Publication gives different recommendations, in which case the latter should be followed.

4. Letter symbols for currents, voltages and powers

4.1 Basic letters

4.1.1 List of recommended basic letters

The basic letters to be used are:

I, i = for current

$\left. \begin{matrix} U, u \\ V, v \end{matrix} \right\}$ = for voltage

P, p = for power.

Note. — IEC Publication 27 recommends the letters V and v only as reserve symbols for voltage; however, in the field of semiconductor devices, they are so widely used that in this Recommendation they are on the same plane as U and u .

4.1.2 Use of upper-case letters

Upper-case basic letters shall be used for the representation of:

- a) maximum (peak) values;
- b) average (mean) values;
- c) continuous (d.c.) values;
- d) root-mean-square values.

4.1.3 Utilisation des lettres minuscules

Les lettres minuscules fondamentales seront utilisées pour la représentation des valeurs instantanées qui varient avec le temps.

4.2 Indices

4.2.1 Liste des indices généraux recommandés

AV, av	= moyen
F, f	= direct
M, m	= valeur maximale
MIN, min	= valeur minimale
O, o	= circuit ouvert
R, r	= inverse ou, en second indice, répétitif
S, s	= court-circuit ou, en second indice, surcharge accidentelle et/ou non-répétitive
(BR)	= claquage
(OV)	= surcharge prévisible
tot	= total.

Note. — Pour les autres indices recommandés, voir les listes spécifiques données dans les chapitres suivants de cette publication.

4.2.2 Choix entre les indices majuscules et les indices minuscules

Lorsque la liste du paragraphe 4.2.1 indique à la fois une lettre majuscule et une lettre minuscule, le choix entre les deux représentations se fera suivant les paragraphes 4.2.2.1 et 4.2.2.2 ci-après. Si plus d'un indice est utilisé, les indices pour lesquels les deux représentations existent devront être représentés tous en majuscules ou tous en minuscules.

4.2.2.1 Utilisation des indices majuscules

Les indices majuscules seront utilisés pour l'indication:

- a) des valeurs continues (sans signal)
exemple I_B
- b) des valeurs totales instantanées
exemple i_B
- c) des valeurs totales moyennes
exemple I_{BAV}
- d) des valeurs totales maximales
exemple I_{BM}

4.2.2.2 Utilisation des indices minuscules

Les indices minuscules seront utilisés pour l'indication des valeurs relatives à la composante variable seule, à savoir:

- a) les valeurs instantanées
exemple i_b

4.1.3 Use of lower-case letters

Lower-case basic letters shall be used for the representation of instantaneous values which vary with time.

4.2 Subscripts

4.2.1 List of recommended general subscripts

AV, av	= average
F, f	= forward
M, m	= maximum (peak) value
MIN, min	= minimum value
O, o	= open circuit
R, r	= reverse or, as a second subscript, repetitive
S, s	= short-circuit or, as a second subscript, surge and/or non-repetitive
(BR)	= breakdown
(OV)	= overload
tot	= total.

Note. — For other recommended subscripts, see also the specific lists in the following chapters of this Publication.

4.2.2 Choice between upper-case and lower-case subscripts

Where Sub-clause 4.2.1 lists both upper-case and lower-case letters, the choice between these two styles shall be made according to Sub-clauses 4.2.2.1 and 4.2.2.2. If more than one subscript is used, subscripts for which both styles exist shall either be all upper-case or all lower-case.

4.2.2.1 Use of upper-case subscripts

Upper-case subscripts shall be used for the indication of:

- a) continuous (d.c.) values (without signal)
example I_B
- b) instantaneous total values
example i_B
- c) average total values
example I_{BAV}
- d) maximum (peak) total values
example I_{BM}

4.2.2.2 Use of lower-case subscripts

Lower-case subscripts shall be used for the indication of values applying to the varying component alone, i.e.:

- a) instantaneous values
example i_b

b) les valeurs efficaces

exemple I_b

c) les valeurs maximales

exemple I_{bm}

d) les valeurs moyennes

exemple I_{bav}

4.2.3 Règles additionnelles pour les indices

4.2.3.1 Indices pour les courants

Si la borne d'arrivée ou de sortie du courant doit être indiquée, cela sera fait par le premier indice

exemples: I_B, i_B, I_b, I_b

4.2.3.2 Indices pour les tensions

Si les points entre lesquels une tension est mesurée doivent être indiqués, cela sera fait par les deux premiers indices. Le premier indice indiquera une des bornes du dispositif, et le second la borne de référence ou le nœud de circuit. S'il n'y a pas de confusion possible, le second indice pourra être omis

exemples: $U_{BE}, u_{BE}, U_{be}, U_{be}$
 $V_{BE}, v_{BE}, V_{be}, V_{be}$

4.2.3.3 Indices pour les tensions ou les courants d'alimentation

Les tensions d'alimentation ou les courants d'alimentation seront indiqués en répétant l'indice de borne approprié

exemples: U_{CC} ou V_{CC}, I_{EE}

Note. — Si une borne de référence doit être indiquée, cela sera fait par un troisième indice

exemples: U_{CCE} ou V_{CCE}

4.2.3.4 Indices pour les dispositifs ayant plus d'une borne du même type

Si un dispositif a plus d'une borne du même type, l'indice sera constitué par la lettre appropriée de borne suivie par un nombre; dans le cas d'indices multiples des tirets seront nécessaires pour éviter des confusions

exemples: I_{B2} = courant continu d'arrivée ou de sortie de la seconde borne de base

U_{B2-E} } = tension continue entre la seconde borne de base et la borne d'émetteur
 V_{B2-B} }

4.2.3.5 Indices pour dispositifs multiples

Pour les dispositifs à multiples sections, les indices seront modifiés par un nombre précédant la lettre d'indice; dans le cas d'indices multiples, des tirets seront nécessaires pour éviter des confusions

exemples: I_{2C} = courant continu de sortie de la borne collecteur de la seconde section

U_{1C-2C} } = tension continue entre les bornes des collecteurs de la première et de la seconde section
 V_{1C-2C} }

b) root-mean-square values

example I_b

c) maximum (peak) values

example I_{bm}

d) average values

example I_{bav}

4.2.3 Additional rules for subscripts

4.2.3.1 Subscripts for currents

If it is necessary to indicate the terminal carrying the current, this should be done by the first subscript

examples: I_B , i_B , i_b , I_b

4.2.3.2 Subscripts for voltages

If it is necessary to indicate the points between which a voltage is measured, this should be done by the first two subscripts. The first subscript indicates one terminal point of the device and the second the reference terminal or the circuit node. Where there is no possibility of confusion, the second subscript may be omitted

examples: U_{BE} , u_{BE} , u_{be} , U_{be}
 V_{BE} , v_{BE} , v_{be} , V_{be}

4.2.3.3 Subscripts for supply voltages or supply currents

Supply voltages or supply currents shall be indicated by repeating the appropriate terminal subscript

examples: U_{CC} or V_{CC} , I_{EE}

Note. — If it is necessary to indicate a reference terminal, this should be done by a third subscript

examples: U_{CCE} or V_{CCE}

4.2.3.4 Subscripts for devices having more than one terminal of the same kind

If a device has more than one terminal of the same kind, the subscript is formed by the appropriate letter for the terminal followed by a number; in the case of multiple subscripts, hyphens may be necessary to avoid misunderstandings

examples: I_{B2} = continuous (d.c.) current flowing into the second base terminal

U_{B2-E}	}	= continuous (d.c.) voltage between the second base and the emitter terminals
V_{B2-E}		

4.2.3.5 Subscripts for multiple devices

For multiple unit devices, the subscripts are modified by a number preceding the letter subscript; in the case of multiple subscripts, hyphens may be necessary to avoid misunderstandings

examples: I_{2C} = continuous (d.c.) current flowing into the collector terminal of the second unit

U_{1C-2C}	}	= collector terminals of the first and the second unit
V_{1C-2C}		

4.3 Tableau fondamental des symboles

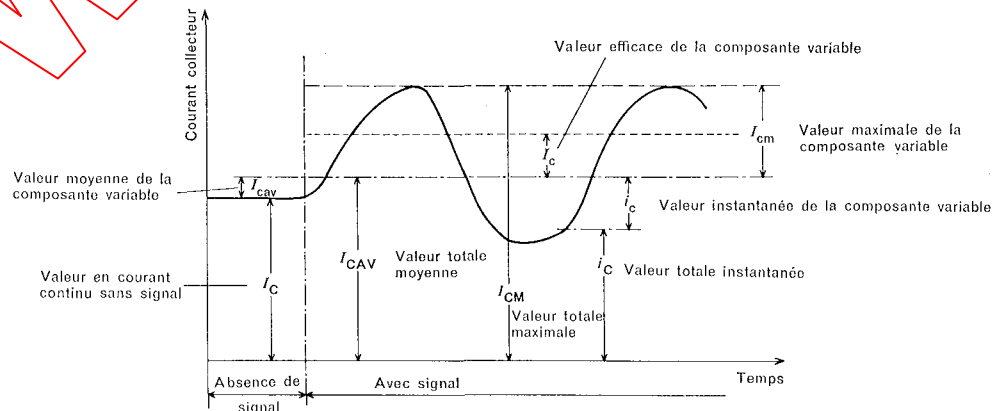
Le tableau suivant illustre l'application des règles données aux paragraphes 4.1 et 4.2.

Tableau fondamental

Indice(s)		Lettres fondamentales	
		Minuscules	Majuscules
	Minuscule(s)	Valeur instantanée de la composante variable	<i>Sans signe spécial ou indice</i> Valeur efficace de la composante variable <i>Avec signe spécial ou indice</i> Valeur maximale de la composante variable Valeur moyenne de la composante variable
	Majuscule(s)	Valeur totale instantanée	<i>Sans signe spécial ou indice</i> Valeur continue sans signal <i>Avec signe spécial ou indice</i> Valeur totale maximale Valeur totale moyenne

4.4 Exemple d'application des règles

La figure ci-dessous représente le courant collecteur d'un transistor, constitué par un courant continu et une composante variable.



4.3 Basic symbol chart

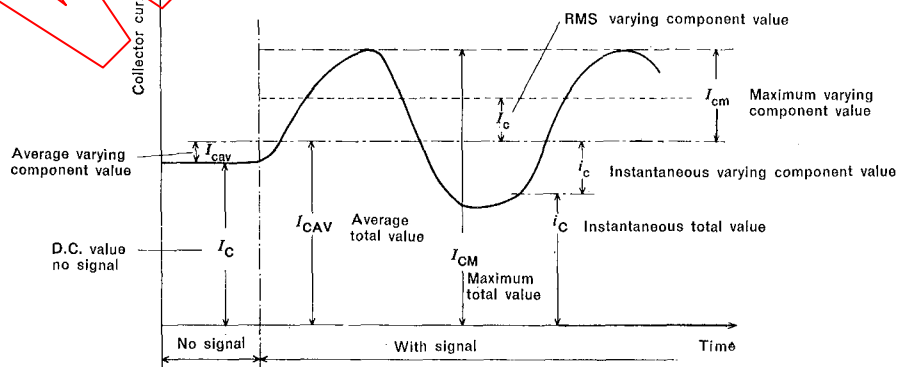
The following chart illustrates the application of the rules given under Sub-clauses 4.1 and 4.2.

Basic symbol chart

		Basic letter	
		Lower-case	Upper-case
Subscript(s)	Lower-case	Instantaneous value of the varying component	<i>Without special sign or subscript</i> R.M.S. value of the varying component <i>With special sign or subscript</i> Maximum (peak) value of the varying component Average value of the varying component
	Upper-case	Instantaneous total value	<i>Without special sign or subscript</i> Continuous (d.c.) value without signal <i>With special sign or subscript</i> Total maximum (peak) value Total average value

4.4 Example of the application of the rules

The figure below represents a transistor collector current consisting of a continuous (d.c.) current and a varying component.



5. Symboles littéraux pour les paramètres électriques

5.1 Définition

Pour les besoins de cette publication, le terme « paramètre électrique » s'applique aux paramètres matriciels des quadripôles, aux éléments des circuits électriques équivalents, impédances et admittances, inductances et capacités.

5.2 Lettres fondamentales

5.2.1 Liste des lettres fondamentales recommandées

Ce qui suit constitue une liste des plus importantes lettres fondamentales utilisées pour les paramètres électriques des dispositifs à semiconducteurs.

B, b = susceptance; partie imaginaire d'un paramètre d'une matrice d'admittance (y) d'un quadripôle

C = capacité

G, g = conductance; partie réelle d'un paramètre d'une matrice d'admittance (y) d'un quadripôle

H, h = paramètre d'une matrice hybride (h) d'un quadripôle

L = inductance

R, r = résistance; partie réelle d'un paramètre d'une matrice d'impédance (z) d'un quadripôle

X, x = réactance; partie imaginaire d'un paramètre d'une matrice d'impédance (z) d'un quadripôle

Y, y = admittance; paramètre d'une matrice d'admittance (y) d'un quadripôle

Z, z = impédance; paramètre d'une matrice d'impédance (z) d'un quadripôle.

5.2.2 Utilisation des lettres majuscules

Les lettres majuscules seront utilisées pour la représentation:

- a) des paramètres électriques des circuits externes et des circuits dans lesquels le dispositif constitue seulement une partie;
- b) de toutes les inductances et capacités.

5.2.3 Utilisation des lettres minuscules

Les lettres minuscules seront utilisées pour la représentation des paramètres électriques inhérents au dispositif (à l'exception des inductances et capacités, voir paragraphe 5.2.2, alinéa b)).

5.3 Indices

5.3.1 Liste des indices généraux recommandés

Ce qui suit constitue une liste des plus importants indices généraux utilisés pour les paramètres électriques des dispositifs à semiconducteurs:

F, f = direct; transfert direct

I, i = entrée

O, o = sortie

5. Letter symbols for electrical parameters

5.1 Definition

For the purpose of this Publication, the term “electrical parameter” applies to four-pole matrix parameters, elements of electrical equivalent circuits, electrical impedances and admittances, inductances and capacitances.

5.2 Basic letters

5.2.1 List of recommended basic letters

The following is a list of the most important basic letters used for electrical parameters of semiconductor devices.

B, b = susceptance; imaginary part of an admittance (y) four-pole matrix parameter

C = capacitance

G, g = conductance; real part of an admittance (y) four-pole matrix parameter

H, h = hybrid (h) four-pole matrix parameter

L = inductance

R, r = resistance; real part of an impedance (z) four-pole matrix parameter

X, x = reactance; imaginary part of an impedance (z) four-pole matrix parameter

Y, y = admittance; admittance (y) four-pole matrix parameter

Z, z = impedance; impedance (z) four-pole matrix parameter.

5.2.2 Use of upper-case letters

Upper-case letters shall be used for the representation of:

- a) electrical parameters of external circuits and of circuits in which the device forms only a part;
- b) all inductances and capacitances.

5.2.3 Use of lower-case letters

Lower-case letters shall be used for the representation of electrical parameters inherent in the device (with the exception of inductances and capacitances, see Sub-clause 5.2.2., paragraph b)).

5.3 Subscripts

5.3.1 List of recommended general subscripts

The following is a list of the most important general subscripts used for electrical parameters of semiconductor devices:

F, f = forward; forward transfer

I, i = input

O, o = output

R, r = inverse; transfert inverse

T = diélectrique, déplétion

11 = entrée

22 = sortie

12 = transfert inverse

21 = transfert direct

} applicable seulement aux paramètres matriciels des quadripôles, voir paragraphe 5.3.3

1 = entrée

2 = sortie

} applicable à tous les paramètres électriques à l'exclusion des paramètres matriciels des quadripôles

Note. — Pour les autres indices recommandés, voir les listes données dans les chapitres suivants de cette Publication.

5.3.2 Choix entre les indices majuscules et les indices minuscules

Lorsque la liste du paragraphe 5.3.1 indique à la fois une lettre majuscule et une lettre minuscule, le choix entre les deux représentations se fera suivant les paragraphes 5.3.2.1 et 5.3.2.2 ci-après. Si plus d'un indice est utilisé, les indices pour lesquels les deux représentations existent devront être représentés tous en majuscules ou tous en minuscules

exemples: h_{FE} , y_{RE} , h_{fe} , mais C_{Te} (car T n'a pas de variante minuscule)

5.3.2.1 Utilisation des indices majuscules

La représentation majuscule de l'indice sera utilisée pour la désignation des valeurs statiques (continues)

exemples: h_{21E} ou h_{FE} = valeur statique du rapport de transfert direct du courant en montage émetteur commun

R_E = valeur statique de la résistance externe d'émetteur

5.3.2.2 Utilisation des indices minuscules

La représentation minuscule de l'indice sera utilisée pour la désignation des valeurs pour de petits signaux

exemples: h_{21e} ou h_{fe} = valeur du rapport de transfert direct du courant, sortie en court-circuit pour de petits signaux, en montage émetteur commun

$Z_e = R_e + jX_e$ = valeur de l'impédance externe pour de petits signaux

5.3.3 Indices pour les paramètres matriciels des quadripôles

Chaque élément de la matrice d'un quadripôle est identifié selon les règles suivantes.

5.3.3.1 Premier indice

La première lettre d'indice ou les deux premiers chiffres d'indice choisis dans la liste des indices donnée au paragraphe 5.3.1 indiquent l'entrée, la sortie, le transfert direct ou inverse

exemples: h_{11} ou h_i

h_{22} ou h_o

h_{21} ou h_r

h_{12} ou h_r