

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

IECNORM.COM: Click to view the full PDF of IEC 60148:1969

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
 V_{B2-E} } = second base and the emitter terminals

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} } = continuous (d.c.) voltage between the
 V_{1C-2C} } = collector terminals of the first and the second unit

4.3 Tableau fondamental des symboles

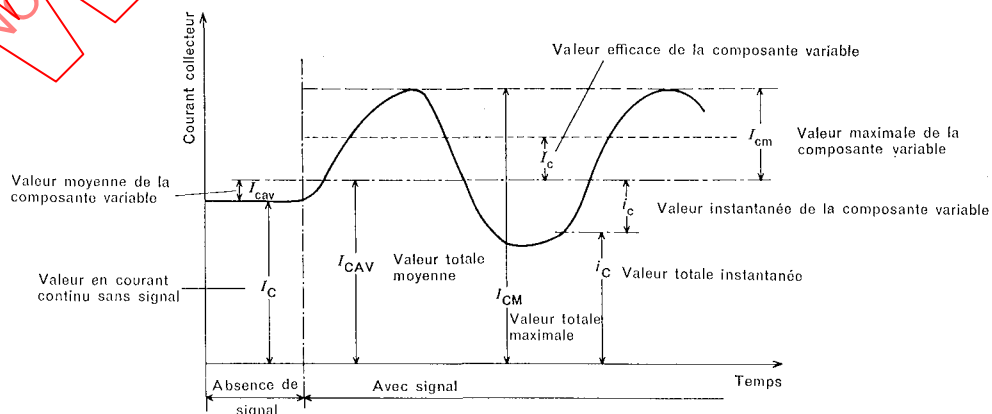
Le tableau suivant illustre l'application des règles données aux paragraphes 4.1 et 4.2.

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

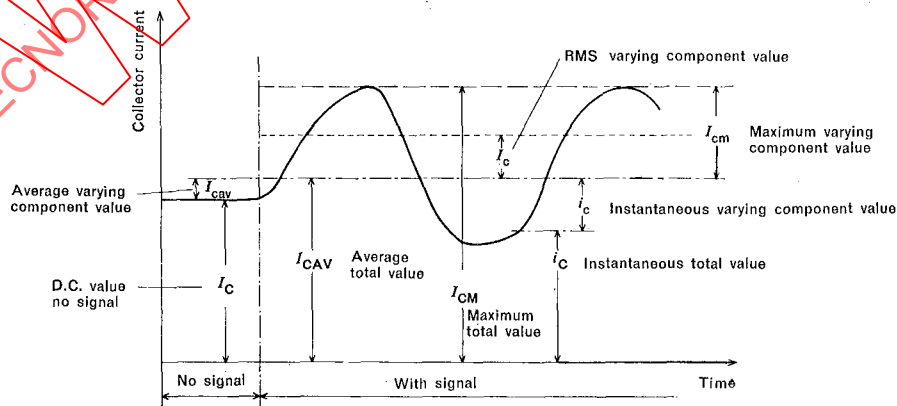
The following chart illustrates the application of the rules given under Sub-clauses 4.1 and 4.2.

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	} applicable seulement aux paramètres matriciels des quadripôles, voir paragraphe 5.3.3
22 = sortie	
12 = transfert inverse	
21 = transfert direct	

1 = entrée	} applicable à tous les paramètres électriques à l'exclusion des paramètres matriciels des quadripôles
2 = sortie	

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

R, r = reverse; reverse transfer

T = depletion layer

11 = input

22 = output

12 = reverse transfer

21 = forward transfer

} applicable to four-pole matrix parameters only, see Sub-clause 5.3.3

1 = input

2 = output

} applicable to all electrical parameters except four-pole matrix parameters

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

5.3.2 Choice between upper-case and lower-case subscripts

Where Sub-clause 5.3.1 lists both upper-case and lower-case letters, the choice between these two styles shall be made according to Sub-clauses 5.3.2.1 and 5.3.2.2 hereafter. If more than one subscript is used, subscripts for which both styles exist shall either be all upper-case or all lower-case

examples: h_{FE} , y_{RE} , h_{fe} , but C_{Te} (T has no lower-case variant)

5.3.2.1 Use of upper-case subscripts

The upper-case variant of a subscript shall be used for the designation of static (d.c.) values

examples: h_{21E} or h_{FE} = static value of forward current transfer ratio in common-emitter configuration

R_E = d.c. value of the external emitter resistance

5.3.2.2 Use of lower-case subscripts

The lower-case variant of a subscript shall be used for the designation of small-signal values

examples: h_{21e} or h_{fe} = small-signal value of the short-circuit forward current transfer ratio in common-emitter configuration

$Z_e = R_e + jX_e$ = small-signal value of the external impedance

5.3.3 Subscripts for four-pole matrix parameters

Each element of the four-pole matrix is identified according to the following rules.

5.3.3.1 First subscript

The first letter subscript or double numeric subscript indicates input, output, forward or reverse transfer, chosen from the list of subscripts given in Sub-clause 5.3.1

examples: h_{11} or h_i

h_{22} or h_o

h_{21} or h_f

h_{12} or h_r

5.3.3.2 *Second indice*

Un indice supplémentaire est utilisé pour l'identification du montage de circuit. Lorsque aucune confusion n'est possible, cet indice supplémentaire peut être omis

exemples: h_{21e} ou h_{fe} , h_{21E} ou h_{FE}

Si seul h_f est écrit, le montage de circuit doit être sous-entendu. Si seul h_{21} est écrit, le montage de circuit ainsi que le type de paramètre (valeur statique ou pour de petits signaux) doivent être sous-entendus.

5.4 *Distinction entre les parties réelle et imaginaire*

S'il est nécessaire de faire une distinction entre les parties réelle et imaginaire des paramètres électriques, aucun indice supplémentaire ne devra être utilisé. Si des symboles fondamentaux pour les parties réelle et imaginaire existent, ils peuvent être utilisés

exemples: $Z_e = R_e + jX_e$
 $Y_{fe} = G_{fe} + jB_{fe}$

Si de tels symboles n'existent pas ou s'ils ne sont pas appropriés, les notations suivantes seront utilisées:

$\text{Re}(h_{11b})$ etc. pour la partie réelle
 $\text{Im}(h_{11b})$ etc. pour la partie imaginaire.

6. Symboles littéraux pour les autres grandeurs

6.1 *Généralités*

Lorsque les paragraphes suivants ne donnent pas de recommandations pour un symbole littéral, les recommandations générales de la Publication 27 de la CEI devront être suivies. S'il n'existe pas de recommandation de la CEI, les recommandations appropriées de l'ISO devront être suivies.

6.2 *Temps, durées*

Le symbole littéral fondamental est t

exemple: temps de croissance t_r

6.3 *Températures*

6.3.1 *Symbole littéral fondamental*

Le symbole littéral fondamental est t . Lorsqu'il y aura une possibilité de confusion avec t représentant le temps, par exemple sur les feuilles de caractéristiques, la lettre théta (ϑ ou θ) devra être utilisée à la place de t . Si cela n'est pas possible, et s'il n'y a pas risque de confusion, la lettre T (qui indique habituellement la température Kelvin) pourra être utilisée

exemple: t_{amb} ; ϑ_{amb} ; $T_{amb} = 25^\circ\text{C}$

6.3.2 *Liste d'indices généraux recommandés*

amb = ambiante, ambiance
case = boîtier
J, j = jonction
stg = stockage.

5.3.3.2 Second subscript

A further subscript is used for the identification of the circuit configuration. When no confusion is possible, this further subscript may be omitted

examples: h_{21e} or h_{fe} , h_{21E} or h_{FE}

If only h_f is written, the circuit configuration must be understood. If only h_{21} is written, the circuit configuration must be understood as well as the kind of parameter (small-signal or static value).

5.4 Distinction between real and imaginary parts

If it is necessary to distinguish between real and imaginary parts of electrical parameters, no additional subscripts should be used. If basic symbols for the real and imaginary parts exist, these may be used

examples: $Z_e = R_e + jX_e$
 $Y_{fe} = G_{fe} + jB_{fe}$

If such symbols do not exist or if they are not suitable, the following notation shall be used:

Re (h_{11b}) etc. for the real part
 Im (h_{11b}) etc. for the imaginary part

6. Letter symbols for other quantities

6.1 General

Where the following sub-clauses do not give recommendations for a letter symbol, the general recommendations (IEC Publication 27) should be followed. If there are no IEC Recommendations, the appropriate ISO Recommendations should be followed.

6.2 Times, durations

The basic letter symbol is t

example: rise time t_r

6.3 Temperatures

6.3.1 Basic letter symbol

The basic letter symbol is t . When there is a possibility of confusion with t to represent “time”, e.g. on data sheets, the letter theta (ϑ or θ) should be used instead. If this is not suitable and if there is no risk of confusion, the letter T (usually indicating Kelvin temperature) may be used instead

example: t_{amb} ; ϑ_{amb} ; $T_{amb} = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$

6.3.2 List of recommended general subscripts

amb = ambient
 case = case
 J, j = junction
 stg = storage.

6.4 Fréquences

Le symbole littéral fondamental est f

exemple: fréquence d'oscillation maximale = $f_{\max}$

6.5 Grandeurs diverses

Les grandeurs suivantes et leurs symboles littéraux sont recommandés:

résistance thermique = R_{th} (note)

facteur de réduction avec la température = K_t

température virtuelle
température interne équivalente } = $t_{(vi)}$

impédance thermique transitoire = $Z_{(th)t}$

impédance thermique dans des conditions d'impulsions = $Z_{(th)p}$

Note. — Quand il y a possibilité de confusion à cause de l'association d'autres symboles littéraux à l'indice de R_{th} , l'indice th devra être mis entre parenthèses: $R_{(th)}$.

CHAPITRE II: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES TRANSISTORS BIPOLAIRES

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

1.1 Lettres fondamentales

Voir paragraphe 4.1 du chapitre I.

1.2 Indices

Les règles générales du paragraphe 4.2 du chapitre I sont applicables. En supplément à la liste des indices généraux donnés au paragraphe 4.2.1 du chapitre I, les indices spéciaux suivants sont recommandés pour le domaine des transistors bipolaires:

B, b	= borne de base
C, c	= borne de collecteur
E, e	= borne d'émetteur
fl	= flottant
pt	= pénétration (perçage)
R (non en tant que premier indice)	= résistance spécifiée
sat	= saturation
X	= circuit spécifié.

2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques

2.1 Généralités

La définition et les règles générales de l'article 5 du chapitre I sont applicables.

6.4 Frequencies

The basic letter symbol is f

example: maximum frequency of oscillation = $f_{\max}$

6.5 Sundry quantities

The following quantities and their letter symbols are recommended:

thermal resistance = R_{th} (Note)

thermal derating factor = K_t

virtual temperature
internal equivalent temperature } = $t_{(vj)}$

transient thermal impedance = $Z_{(th)t}$

thermal impedance under pulse conditions = $Z_{(th)p}$

Note. — When a possibility of misinterpretation exists, because of combination of other letter symbols with the subscript of R_{th} , the subscript th should be enclosed in brackets, as $R_{(th)}$.

CHAPTER II: LETTER SYMBOLS FOR BIPOLAR TRANSISTORS

1. Letter symbols for currents, voltages and powers

1.1 Basic letters

See Sub-clause 4.1 of Chapter I.

1.2 Subscripts

The general rules of Sub-clause 4.2 of Chapter I apply. In addition to the list of recommended general subscripts given in Sub-clause 4.2.1 of Chapter I, the following special subscripts are recommended for the field of bipolar transistors:

B, b	= base terminal
C, c	= collector terminal
E, e	= emitter terminal
fl	= floating
pt	= punch-through (penetration, reach through)
R (not as a first subscript)	= specified resistance
sat	= saturation
X	= specified circuit.

2. Letter symbols for electrical parameters

2.1 General

The definition and the general rules of Clause 5 of Chapter I apply.

2.2 Indices

En supplément à la liste des indices généraux recommandés donnés dans le paragraphe 5.3.1 du chapitre I, les indices spéciaux suivants sont recommandés pour le domaine des transistors bipolaires:

B, b = base; montage base commune
 C, c = collecteur; montage collecteur commun
 E, e = émetteur; montage émetteur commun
 L = grands signaux
 sat = saturation
 S, s = accumulation, stockage
 T = transition.

3. Liste de symboles littéraux

Les symboles contenus dans la liste suivante sont recommandés pour être utilisés dans le domaine des transistors bipolaires; ils ont été établis en accord avec les règles générales.

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
3.1 Tensions		
Tension continue collecteur-base	V_{CB}	
Tension continue collecteur-émetteur	V_{CE}	
Tension continue émetteur-base	V_{EB}	
Tension continue base-émetteur	V_{BE}	
Tension continue collecteur-base avec $I_E = 0$ I_C spécifié	V_{CBO}	
Tension continue émetteur-base avec $I_C = 0$ I_E spécifié	V_{EBO}	
Tension continue collecteur-émetteur avec $I_B = 0$ I_C spécifié	V_{CEO}	
Tension continue collecteur-émetteur avec $R_{BE} = R$ I_C spécifié	V_{CER}	
Tension continue collecteur-émetteur avec $V_{BE} = 0$ I_C spécifié	V_{CES}	
Tension continue collecteur-émetteur avec $V_{BE} = X$ spécifié (jonction émetteur-base polarisée en inverse) I_C spécifié	V_{CEX}	

2.2 Subscripts

In addition to the list of recommended general subscripts given in Sub-clause 5.3.1 of Chapter I, the following special subscripts are recommended for the field of bipolar transistors:

B, b = base; common-base configuration
 C, c = collector; common-collector configuration
 E, e = emitter; common-emitter configuration
 L = large signal
 sat = saturation
 S, s = storage
 T = transition.

3. List of letter symbols

The symbols contained in the following list are recommended for use in the field of bipolar transistors; they have been compiled in accordance with the general rules.

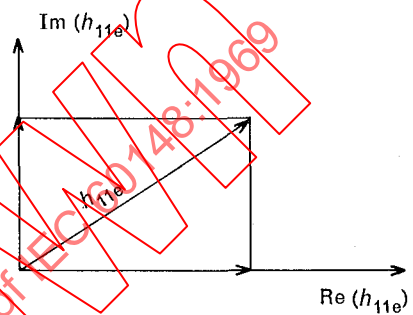
Name and designation	Letter symbol	Remark
3.1 Voltages		
Collector-base (d.c.) voltage	V_{CB}	
Collector-emitter (d.c.) voltage	V_{CE}	
Emitter-base (d.c.) voltage	V_{EB}	
Base-emitter (d.c.) voltage	V_{BE}	
Collector-base (d.c.) voltage with $I_E = 0$ I_C specified	V_{CBO}	
Emitter-base (d.c.) voltage with $I_C = 0$ I_E specified	V_{EBO}	
Collector-emitter (d.c.) voltage with $I_B = 0$ I_C specified	V_{CEO}	
Collector-emitter (d.c.) voltage with $R_{BE} = R$ I_C specified	V_{CER}	
Collector-emitter (d.c.) voltage with $V_{BE} = 0$ I_C specified	V_{CES}	
Collector-emitter (d.c.) voltage with $V_{BE} = X$ specified (reverse biased emitter-base) I_C specified	V_{CEX}	

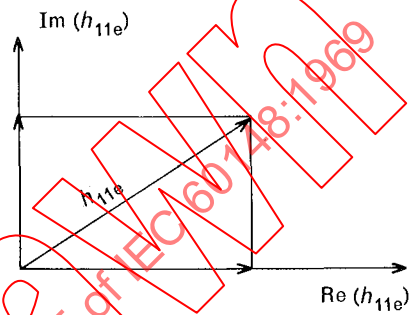
Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Tensions de claquage (circuit ouvert)	$V_{(BR) \dots O}$	L'abréviation BV est d'un usage courant pour ces grandeurs
Tension de claquage collecteur-base avec $I_E = 0$ I_C spécifié	$V_{(BR)CBO}$	
Tension de claquage émetteur-base avec $I_C = 0$ I_E spécifié	$V_{(BR)EBO}$	
Tension de claquage collecteur-émetteur avec $I_B = 0$ I_C spécifié	$V_{(BR)CEO}$	
Tensions de claquage (circuit spécifié)		L'abréviation BV est d'un usage courant pour ces grandeurs
Tension de claquage collecteur-émetteur avec $R_{BE} = R$ I_C spécifié	$V_{(BR)CER}$	
Tension de claquage collecteur-émetteur avec $V_{BE} = X$ spécifié I_C spécifié	$V_{(BR)CEX}$	
Tension de claquage (court-circuit)	$V_{(BR) \dots S}$	L'abréviation BV est d'un usage courant pour cette grandeur
Tension de claquage collecteur-émetteur avec $V_{BE} = 0$ I_C spécifié	$V_{(BR)CES}$	
Tension flottante émetteur-base avec $I_E = 0$ V_{CB} spécifié	V_{EBfl}	
Tension de pénétration (Tension de perçage)	V_{pt}	
Tension de saturation collecteur-émetteur avec I_B spécifié I_C spécifié	V_{CESat}	
Tension de saturation base-émetteur avec I_B spécifié I_C spécifié	V_{BEsat}	
3.2 Courants		
Courant continu de base	I_B	
Courant continu de collecteur	I_C	
Courant continu d'émetteur	I_E	
Courant résiduel du collecteur avec $I_E = 0$ V_{CB} spécifié	I_{CBO}	
Courant résiduel du collecteur avec $I_B = 0$ V_{CE} spécifié	I_{CEO}	
Courant résiduel de l'émetteur avec $I_C = 0$ V_{EB} spécifié	I_{EBO}	
Courant résiduel du collecteur avec $R_{BE} = R$ V_{CE} spécifié	I_{CER}	
Courant résiduel du collecteur avec $V_{BE} = 0$ V_{CE} spécifié	I_{CES}	
Courant résiduel du collecteur avec $V_{BE} = X$ V_{CE} spécifié	I_{CEX}	

Name and designation	Letter symbol	Remark
Breakdown voltages (open-circuit)	$V_{(BR) \dots O}$	The abbreviation BV is in common use for these quantities
Breakdown voltage, collector-base with $I_E = 0$ I_C specified	$V_{(BR)CBO}$	
Breakdown voltage, emitter-base with $I_C = 0$ I_E specified	$V_{(BR)EBO}$	
Breakdown voltage, collector-emitter with $I_B = 0$ I_C specified	$V_{(BR)CEO}$	
Breakdown voltages (specified circuit)		The abbreviation BV is in common use for these quantities
Breakdown voltage, collector-emitter with $R_{BE} = R$ I_C specified	$V_{(BR)CER}$	
Breakdown voltage, collector-emitter with $V_{BE} = X$ specified I_C specified	$V_{(BR)CEX}$	
Breakdown voltage (short-circuit)	$V_{(BR) \dots S}$	The abbreviation BV is in common use for this quantity
Breakdown voltage, collector-emitter with $V_{BE} = 0$ I_C specified	$V_{(BR)CES}$	
Floating voltage, emitter-base with $I_E = 0$ V_{CB} specified	V_{EBF}	
Punch-through (penetration) voltage	V_{pt}	
Saturation voltage, collector-emitter with I_B specified I_C specified	V_{CEsat}	
Saturation voltage, base-emitter with I_B specified I_C specified	V_{BEsat}	
3.2 Currents		
Base (d.c.) current	I_B	
Collector (d.c.) current	I_C	
Emitter (d.c.) current	I_E	
Collector cut-off current with $I_E = 0$ V_{CB} specified	I_{CBO}	
Collector cut-off current with $I_B = 0$ V_{CE} specified	I_{CEO}	
Emitter cut-off current with $I_C = 0$ V_{EB} specified	I_{EBO}	
Collector cut-off current with $R_{BE} = R$ V_{CE} specified	I_{CER}	
Collector cut-off current with $V_{BE} = 0$ V_{CE} specified	I_{CES}	
Collector cut-off current with $V_{BE} = X$ V_{CE} specified	I_{CEX}	

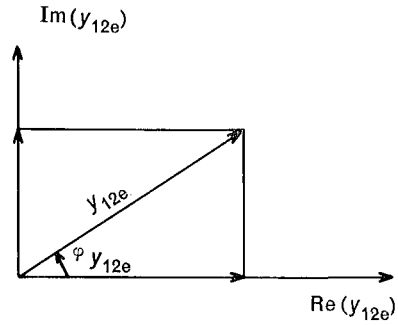
Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Courant résiduel de la base avec $V_{BE} = X$ V_{CE} spécifié	I_{BEX}	
3.3 Puissances		
Puissance dissipée au collecteur avec t_{amb} ou t_{case} spécifiée	P_C	
Puissance totale d'entrée (continue ou moyenne) de toutes les électrodes avec t_{amb} ou t_{case} spécifiée	P_{tot}	
3.4 Paramètres électriques		
3.4.1 Paramètres statiques (spécifiés pour des conditions de polarisation)		
Valeur statique du rapport de transfert direct du courant (en montage émetteur commun)	h_{21E} ou h_{FE}	$h_{21E} = \frac{I_C}{I_B} = \frac{I_E}{I_B} - 1$ avec $V_{CE} = \text{constante}$
Valeur statique de la résistance d'entrée (en montage émetteur commun)	h_{11E} ou h_{iE}	$h_{11E} = \frac{V_{BE}}{I_B}$ avec $V_{CE} = \text{constante}$
Rapport de transfert intrinsèque direct du courant (pour de grands signaux)	h_{21EL} ou h_{FEL}	$h_{21EL} = \frac{I_C - I_{CBO}}{I_B + I_{CBO}}$ avec $V_{CE} = \text{constante}$
3.4.2 Paramètres pour signaux de faible puissance (spécifiés pour des conditions de polarisation et de fréquence)		
Valeur de l'impédance d'entrée, sortie en court-circuit pour de petits signaux:		
— en montage émetteur commun	h_{11e} ou h_{ie}	$h_{11e} = \frac{V_{be}}{I_b}$ avec $V_{ce} = \text{constante}$
— en montage base commune	h_{11b} ou h_{ib}	$h_{11b} = \frac{V_{eb}}{I_e}$ avec $V_{cb} = \text{constante}$
Valeur du rapport de transfert inverse de la tension, entrée en circuit ouvert pour de petits signaux:		
— en montage émetteur commun	h_{12e} ou h_{re}	$h_{12e} = \frac{V_{be}}{V_{ce}}$ avec $I_b = \text{constante}$
— en montage base commune	h_{12b} ou h_{rb}	$h_{12b} = \frac{V_{eb}}{V_{cb}}$ avec $I_e = \text{constante}$
Valeur du rapport de transfert direct du courant, sortie en court-circuit pour de petits signaux:		
— en montage émetteur commun	h_{21e} ou h_{fe}	$h_{21e} = \frac{I_c}{I_b}$ avec $V_{ce} = \text{constante}$
— en montage base commune	h_{21b} ou h_{fb}	$h_{21b} = \frac{I_c}{I_e}$ avec $V_{cb} = \text{constante}$

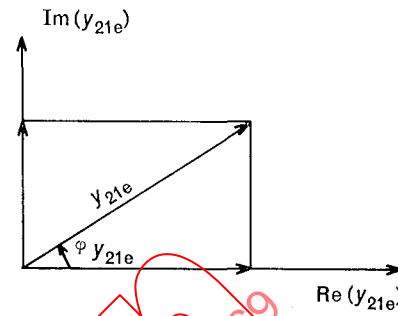
Name and designation	Letter symbol	Remark
Base cut-off current with $V_{BE} = X$ V_{CE} specified	I_{BEX}	
3.3 Powers		
Collector power dissipation with t_{amb} or t_{case} specified	P_C	
Total input power (d.c. or average) to all electrodes with t_{amb} or t_{case} specified	P_{tot}	
3.4 Electrical parameters		
3.4.1 Static parameters (specified for bias conditions)		
Static value of the forward current transfer ratio (in common-emitter configuration)	h_{21E} or h_{FE}	$h_{21E} = \frac{I_C}{I_B} = \frac{I_E}{I_B} - 1$ with $V_{CE} = \text{constant}$
Static value of the input resistance (in common-emitter configuration)	h_{11E} or h_{iE}	$h_{11E} = \frac{V_{BE}}{I_B}$ with $V_{CE} = \text{constant}$
Inherent (large-signal) forward current transfer ratio	h_{21EL} or h_{FEL}	$h_{21EL} = \frac{I_C - I_{CBO}}{I_B + I_{CBO}}$ with $V_{CE} = \text{constant}$
3.4.2 Small-signal parameters (specified for bias and frequency conditions)		
Small-signal value of the short-circuit input impedance:		
— in common-emitter configuration	h_{11e} or h_{ie}	$h_{11e} = \frac{V_{be}}{I_b}$ with $V_{ce} = \text{constant}$
— in common-base configuration	h_{11b} or h_{ib}	$h_{11b} = \frac{V_{eb}}{I_e}$ with $V_{cb} = \text{constant}$
Small-signal value of the open-circuit reverse voltage transfer ratio:		
— in common-emitter configuration	h_{12e} or h_{re}	$h_{12e} = \frac{V_{be}}{V_{ce}}$ with $I_b = \text{constant}$
— in common-base configuration	h_{12b} or h_{rb}	$h_{12b} = \frac{V_{eb}}{V_{cb}}$ with $I_e = \text{constant}$
Small-signal value of the short-circuit forward current transfer ratio:		
— in common-emitter configuration	h_{21e} or h_{fe}	$h_{21e} = \frac{I_c}{I_b}$ with $V_{ce} = \text{constant}$
— in common-base configuration	h_{21b} or h_{fb}	$h_{21b} = \frac{I_c}{I_e}$ with $V_{cb} = \text{constant}$

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Valeur de l'admittance de sortie, entrée en circuit ouvert pour de petits signaux: — en montage émetteur commun — en montage base commune	h_{22e} ou h_{oe} h_{22b} ou h_{ob}	$h_{22e} = \frac{I_c}{V_{ce}}$ avec $I_b = \text{constante}$ $h_{22b} = \frac{I_c}{V_{cb}}$ avec $I_e = \text{constante}$
Partie réelle de l'impédance d'entrée, sortie en court-circuit pour de petits signaux: — en montage émetteur commun — en montage base commune	$\text{Re}(h_{11e})$ $\text{Re}(h_{11b})$	$h_{11e} = \text{Re}(h_{11e}) + j\text{Im}(h_{11e})$ $h_{11b} = \text{Re}(h_{11b}) + j\text{Im}(h_{11b})$ 
Partie imaginaire de l'impédance d'entrée, sortie en court-circuit pour de petits signaux: — en montage émetteur commun — en montage base commune	$\text{Im}(h_{11e})$ $\text{Im}(h_{11b})$	
Capacité d'entrée (sortie en court-circuit pour le courant alternatif): — en montage émetteur commun — en montage base commune	C_{11es} ou C_{ies} C_{11bs} ou C_{ibs}	$h_{11e} \simeq \text{Re}(h_{11e}) + \frac{1}{j\omega C_{11es}}$ $h_{11b} \simeq \text{Re}(h_{11b}) + \frac{1}{j\omega C_{11bs}}$
Capacité d'entrée (sortie en circuit ouvert pour le courant alternatif): — en montage émetteur commun — en montage base commune	C_{11eo} ou C_{ieo} C_{11bo} ou C_{ibo}	
Capacité de sortie (entrée en circuit ouvert pour le courant alternatif): — en montage émetteur commun — en montage base commune	C_{22eo} ou C_{oeo} C_{22bo} ou C_{obo}	$h_{22e} = \text{Re}(h_{22e}) + j\omega C_{22eo}$ $h_{22b} = \text{Re}(h_{22b}) + j\omega C_{22bo}$
Capacité de sortie (entrée en court-circuit pour le courant alternatif): — en montage émetteur commun — en montage base commune	C_{22es} ou C_{oes} C_{22bs} ou C_{obs}	$y_{22e} = \text{Re}(y_{22e}) + j\omega C_{22es}$ $y_{22b} = \text{Re}(y_{22b}) + j\omega C_{22bs}$
Capacité de transfert inverse (entrée en court-circuit pour le courant alternatif): — en montage émetteur commun — en montage base commune	C_{12es} ou C_{res} C_{12bs} ou C_{rbs}	

Name and designation	Letter symbol	Remark
Small-signal value of the open-circuit output admittance: — in common-emitter configuration — in common-base configuration	h_{22e} or h_{oe} h_{22b} or h_{ob}	$h_{22e} = \frac{I_c}{V_{ce}}$ with $I_b = \text{constant}$ $h_{22b} = \frac{I_c}{V_{cb}}$ with $I_e = \text{constant}$
Real part of the small-signal value of the short-circuit input impedance: — in common-emitter configuration — in common-base configuration	$\text{Re}(h_{11e})$ $\text{Re}(h_{11b})$	$h_{11e} = \text{Re}(h_{11e}) + \text{Im}(h_{11e})$ $h_{11b} = \text{Re}(h_{11b}) + \text{Im}(h_{11b})$ 
Imaginary part of the small-signal value of the short-circuit input impedance: — in common-emitter configuration — in common-base configuration	$\text{Im}(h_{11e})$ $\text{Im}(h_{11b})$	
Input capacitance (output short-circuited to a.c.): — in common-emitter configuration — in common-base configuration	C_{11es} or C_{ies} C_{11bs} or C_{ibs}	$h_{11e} \simeq \text{Re}(h_{11e}) + \frac{1}{j\omega C_{11es}}$ $h_{11b} \simeq \text{Re}(h_{11b}) + \frac{1}{j\omega C_{11bs}}$
Input capacitance (output open-circuited to a.c.): — in common-emitter configuration — in common-base configuration	C_{11eo} or C_{ieo} C_{11bo} or C_{ibo}	
Output capacitance (input open-circuited to a.c.): — in common-emitter configuration — in common-base configuration	C_{22eo} or C_{oeo} C_{22bo} or C_{obo}	$h_{22e} = \text{Re}(h_{22e}) + j\omega C_{22eo}$ $h_{22b} = \text{Re}(h_{22b}) + j\omega C_{22bo}$
Output capacitance (input short-circuited to a.c.): — in common-emitter configuration — in common-base configuration	C_{22es} or C_{oes} C_{22bs} or C_{obs}	$y_{22e} = \text{Re}(y_{22e}) + j\omega C_{22es}$ $y_{22b} = \text{Re}(y_{22b}) + j\omega C_{22bs}$
Reverse transfer capacitance (input short-circuited to a.c.): — in common-emitter configuration — in common-base configuration	C_{12es} or C_{res} C_{12bs} or C_{rbs}	

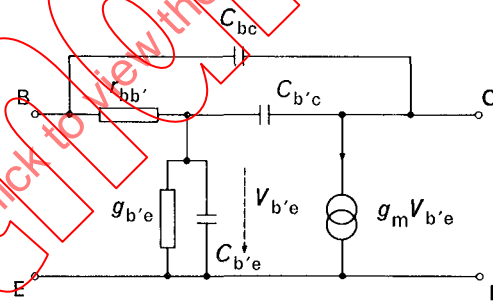
Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Valeur de l'admittance d'entrée, sortie en court-circuit pour de petits signaux: — en montage émetteur commun — en montage base commune	y_{11e} ou y_{ie} y_{11b} ou y_{ib}	$y_{11e} = \frac{I_b}{V_{be}}$ avec $V_{ce} = \text{constante}$ et $y_{11e} = \frac{1}{h_{11e}}$ $y_{11b} = \frac{I_e}{V_{eb}}$ avec $V_{cb} = \text{constante}$ et $y_{11b} = \frac{1}{h_{11b}}$
Valeur de l'admittance de transfert inverse, entrée en court-circuit pour de petits signaux: — en montage émetteur commun — en montage base commune	y_{12e} ou y_{re} y_{12b} ou y_{rb}	$y_{12e} = \frac{I_b}{V_{ce}}$ avec $V_{be} = \text{constante}$ $y_{12b} = \frac{I_e}{V_{cb}}$ avec $V_{eb} = \text{constante}$
Valeur de l'admittance de transfert direct, sortie en court-circuit pour de petits signaux: — en montage émetteur commun — en montage base commune	y_{21e} ou y_{fe} y_{21b} ou y_{fb}	$y_{21e} = \frac{I_c}{V_{be}}$ avec $V_{ce} = \text{constante}$ $y_{21b} = \frac{I_c}{V_{eb}}$ avec $V_{cb} = \text{constante}$
Valeur de l'admittance de sortie, entrée en court-circuit pour de petits signaux: — en montage émetteur commun — en montage base commune	y_{22e} ou y_{oe} y_{22b} ou y_{ob}	$y_{22e} = \frac{I_c}{V_{ce}}$ avec $V_{be} = \text{constante}$ $y_{22b} = \frac{I_c}{V_{cb}}$ avec $V_{eb} = \text{constante}$
Module de l'admittance de transfert inverse, entrée en court-circuit: — en montage émetteur commun — en montage base commune	y_{12e} ou y_{re} y_{12b} ou y_{rb}	
Phase de l'admittance de transfert inverse, entrée en court-circuit: — en montage émetteur commun — en montage base commune	φ_{y12e} ou φ_{yre} φ_{y12b} ou φ_{yrb}	

Name and designation	Letter symbol	Remark
Small-signal value of the short-circuit input admittance: — in common-emitter configuration — in common-base configuration	y_{11e} or y_{ie} y_{11b} or y_{ib}	$y_{11e} = \frac{I_b}{V_{be}}$ with $V_{ce} = \text{constant}$ and $y_{11e} = \frac{1}{h_{11e}}$ $y_{11b} = \frac{I_e}{V_{eb}}$ with $V_{cb} = \text{constant}$ and $y_{11b} = \frac{1}{h_{11b}}$
Small-signal value of the short-circuit reverse transfer admittance: — in common-emitter configuration — in common-base configuration	y_{12e} or y_{re} y_{12b} or y_{rb}	$y_{12e} = \frac{I_b}{V_{ce}}$ with $V_{be} = \text{constant}$ $y_{12b} = \frac{I_e}{V_{cb}}$ with $V_{eb} = \text{constant}$
Small-signal value of the short-circuit forward transfer admittance: — in common-emitter configuration — in common-base configuration	y_{21e} or y_{fe} y_{21b} or y_{fb}	$y_{21e} = \frac{I_c}{V_{be}}$ with $V_{ce} = \text{constant}$ $y_{21b} = \frac{I_c}{V_{eb}}$ with $V_{cb} = \text{constant}$
Small-signal value of the short-circuit output admittance: — in common-emitter configuration — in common-base configuration	y_{22e} or y_{oe} y_{22b} or y_{ob}	$y_{22e} = \frac{I_c}{V_{ce}}$ with $V_{be} = \text{constant}$ $y_{22b} = \frac{I_c}{V_{cb}}$ with $V_{eb} = \text{constant}$
Modulus of the short-circuit reverse transfer admittance: — in common-emitter configuration — in common-base configuration	y_{12e} or y_{re} y_{12b} or y_{rb}	
Phase of the short-circuit reverse transfer admittance: — in common-emitter configuration — in common-base configuration	φ_{y12e} or φ_{yre} φ_{y12b} or φ_{yrb}	

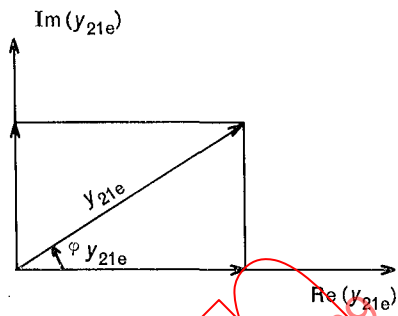
Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Module de l'admittance de transfert, direct sortie en court-circuit: — en montage émetteur commun — en montage base commune	$ y_{21e} $ ou $ y_{fe} $ $ y_{21b} $ ou $ y_{fb} $	
Phase de l'admittance de transfert, sortie en court-circuit: — en montage émetteur commun — en montage base commune	φ_{y21e} ou φ_{yfe} φ_{y21b} ou φ_{yfb}	

3.4.3 Paramètres du circuit équivalent hybride en π modifié

Note. — Ce circuit équivalent constitue seulement une approximation du premier ordre, valable pour la plupart des transistors dans un certain domaine de fréquences.

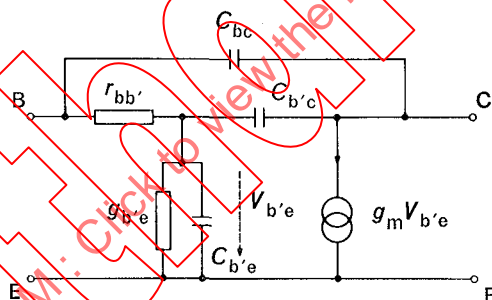


Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Résistance intrinsèque de base	$r_{bb'}$	
Conductance base intrinsèque-émetteur	$g_{b'e}$	
Capacité base intrinsèque-émetteur	$C_{b'e}$	
Capacité base intrinsèque-collecteur	$C_{b'c}$	
Transconductance intrinsèque	g_m	
Capacité base-collecteur	C_{bc}	

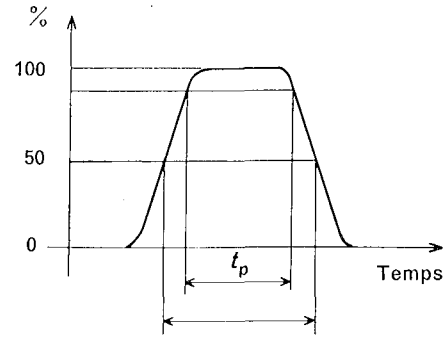
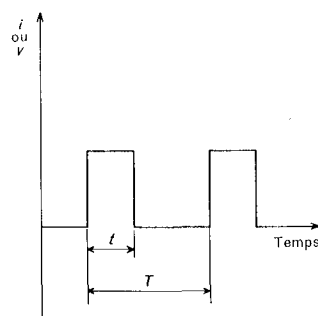
Name and designation	Letter symbol	Remark
Modulus of the short-circuit forward transfer admittance: — in common-emitter configuration — in common-base configuration	$ y_{21e} $ or $ y_{fe} $ $ y_{21b} $ or $ y_{fb} $	
Phase of the short-circuit forward transfer admittance: — in common-emitter configuration — in common-base configuration	φ_{y21e} or φ_{yfe} φ_{y21b} or φ_{yfb}	

3.4.3 Modified hybrid π equivalent circuit parameters

Note. — This equivalent circuit is only a first order approximation, valid for most transistors over a certain frequency range.



Name and designation	Letter symbol	Remark
Base intrinsic resistance	$r_{bb'}$	
Intrinsic base-emitter conductance	$g_{b'e}$	
Intrinsic base-emitter capacitance	$C_{b'e}$	
Intrinsic base-collector capacitance	$C_{b'c}$	
Intrinsic transconductance	g_m	
Base-collector capacitance	C_{bc}	

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
3.5 Paramètres de fréquence		
Fréquence de coupure: — en montage émetteur commun — en montage base commune — en montage collecteur commun	f_{h21e} ou f_{hfe} f_{h21b} ou f_{hfb} f_{h21c} ou f_{hfc}	
Fréquence du rapport de transfert unité du courant (fréquence unité)	f_1	$f_1 = f$ pour $ h_{21e} = 1$
Fréquence de transition	f_T	$f_T = f \times h_{21e} $ (h_{21e} est mesuré dans une région de décroissance avec une pente de 6 dB/octave)
Fréquence maximale d'oscillation	f_{max}	
3.6 Paramètres de commutation		
Durée moyenne d'une impulsion	A l'étude	
Durée d'une impulsion	t_p	
Facteur d'utilisation	A l'étude	 Facteur d'utilisation = $\frac{t}{T}$

Name and designation	Letter symbol	Remark
3.5 Frequency parameters		
Cut-off frequency: — in common-emitter configuration — in common-base configuration — in common-collector configuration	f_{h21e} or f_{hfe} f_{h21b} or f_{hfb} f_{h21c} or f_{hfc}	
Frequency of unity current transfer ratio	f_1	$f_1 = f$ for $ h_{21e} = 1$
Transition frequency	f_T	$f_T = f \times h_{21e} $ (h_{21e} is measured in a region where the roll-off is 6 dB/octave)
Maximum frequency of oscillation	f_{max}	
3.6 Switching parameters		
Pulse average time	Under consideration	
Pulse time	t_p	
Duty cycle	Under consideration	Duty cycle = $\frac{t}{T}$

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Retard à la croissance	t_d	
Temps de croissance	t_r	
Retard à la décroissance	t_s	
Temps de décroissance	t_f	
Temps total d'établissement	A l'étude	$t_d + t_r$
Temps total de coupure	A l'étude	$t_s + t_f$
Capacité de transition de l'émetteur	C_{Te}	
Capacité de transition du collecteur	C_{Tc}	
Temps unité de croissance	τ_C	
Coefficient du temps de croissance	τ_R	
Coefficient du temps de décroissance	τ_F	
Charge stockée	Q_s	
Rapport des courants transitoires en régime de saturation	h_{21Esat} ou h_{FEsat}	
Résistance de saturation collecteur-émetteur:		
— valeur pour de petits signaux	r'_{cesat}	
— valeur pour de grands signaux	r'_{CEsat}	
3.7 Grandeurs diverses		
Bruit	N, n	
Facteur de bruit	F, F_n	

Name and designation	Letter symbol	Remark
Delay time	t_d	
Rise time	t_r	
Carrier storage time	t_s	
Fall time	t_f	
Turn-on time	Under consideration	$t_d + t_r$
Turn-off time	Under consideration	$t_s + t_f$
Emitter depletion layer capacitance	C_{Te}	
Collector depletion layer capacitance	C_{Tc}	
Collector time coefficient	τ_C	
Rise time coefficient	τ_R	
Fall time coefficient	τ_F	
Stored charge	Q_s	
Transient current ratio in saturation	h_{21Esat} or h_{FEsat}	
Collector-emitter saturation resistance:		
— small-signal value	r_{cesat}	
— static value	r_{CEsat}	
3.7 Sundry quantities		
Noise	N, n	
Noise figure	F, F_n	

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Courant de bruit	I_n	
Tension de bruit	V_n	
Puissance de bruit	P_n	
Largeur de bande de bruit effective	B	
Amplification	A l'étude	
Amplification en courant		
Amplification en tension		
Gain	G	
Gain en puissance:	A l'étude	
— pour petits signaux		
— pour grands signaux		
Gain d'insertion en puissance		
Gain composite en puissance		
Gain disponible en puissance		
Gain maximal en puissance		
Efficacité	η	
Efficacité du collecteur	η_C	
3.8 Paramètres relatifs au circuit externe		
Tension continue d'alimentation de l'émetteur	V_{EE}	
Tension continue d'alimentation de la base	V_{BB}	
Tension continue d'alimentation du collecteur	V_{CC}	
Résistance externe en série avec l'émetteur	R_E	
Résistance externe en série avec la base	R_B	
Résistance externe en série avec le collecteur	R_C	
Résistance externe reliant la base et l'émetteur	R_{BE}	
Résistance du générateur	R_G	
Résistance de charge	R_L	
Capacité de charge	C_L	

Name and designation	Letter symbol	Remark
Noise current	I_n	
Noise voltage	V_n	
Noise power	P_n	
Effective noise bandwidth	B	
Amplification	Under consideration	
Current amplification		
Voltage amplification		
Gain	G	
Power gain:	Under consideration	
— for small signals		
— for large signals		
Insertion power gain		
Transducer power gain		
Available power gain		
Maximum power gain		
Efficiency	η	
Collector efficiency	η_C	
3.8 External circuit parameters		
Emitter (d.c.) voltage supply	V_{EE}	
Base (d.c.) voltage supply	V_{BB}	
Collector (d.c.) voltage supply	V_{CC}	
External emitter resistance	R_E	
External base resistance	R_B	
External collector resistance	R_C	
External resistance connecting base to emitter	R_{BE}	
Generator resistance	R_G	
Load resistance	R_L	
Load capacitance	C_L	

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

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

1.1 Lettres fondamentales

Voir paragraphe 4.1 du chapitre I.

1.2 Indices

Les règles générales du paragraphe 4.2 du chapitre I sont applicables. En supplément à la liste des indices généraux donnés au paragraphe 4.2.1 du chapitre I, les indices spéciaux suivants sont recommandés pour le domaine des diodes pour signaux de faible puissance:

A, a = anode

K, k = cathode

O = moyen de sortie redressé.

2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques

2.1 Généralités

La définition et les règles générales de l'article 5 du chapitre I sont applicables.

2.2 Indices

En supplément à la liste des indices généraux recommandés donnés dans le paragraphe 5.3.1 du chapitre I, les indices spéciaux suivants sont recommandés pour le domaine des diodes pour signaux de faible puissance:

δ, d = amortissement

r = recouvrement, recouvert, détection

S, s = stockage, stocké.

3. Liste de symboles littéraux

Les symboles contenus dans les listes suivantes sont recommandés pour être utilisés dans le domaine des diodes pour signaux de faible puissance.

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
3.1 Tensions		
Tension directe continue	V_F	
Tension directe totale instantanée	v_F	
Tension directe moyenne	$V_{F(AV)}$	
Tension inverse continue	V_R	

CHAPTER III: LETTER SYMBOLS FOR LOW-POWER SIGNAL DIODES

1. Letter symbols for currents, voltages and powers

1.1 Basic letters

See Sub-clause 4.1 of Chapter I.

1.2 Subscripts

The general rules of Sub-clause 4.2 of Chapter I apply. In addition to the list of recommended general subscripts given in Sub-clause 4.2.1 of Chapter I, the following special subscripts are recommended for the field of low power signal diodes:

A, a = anode
K, k = cathode
O = average output rectified.

2. Letter symbols for electrical parameters

2.1 General

The definition and the general rules of Clause 5 of Chapter I apply.

2.2 Subscripts

In addition to the list of recommended general subscripts given in Sub-clause 5.3.1 of Chapter I, the following special subscripts are recommended for the field of low power signal diodes:

δ, d = damping
r = recovery, recovered, rectification
S, s = storage, stored.

3. List of letter symbols

The symbols contained in the following lists are recommended for use in the field of low power signal diodes; they have been compiled in accordance with the general rules.

Name and designation	Letter symbol	Remark
3.1 Voltages		
Forward continuous (direct) voltage	V_F	
Instantaneous total forward voltage	v_F	
Average forward voltage	$V_{F(AV)}$	
Reverse continuous (direct) voltage	V_R	

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Tension inverse totale instantanée	v_R	
Tension inverse de crête	V_{RM}	
Tension inverse de surcharge accidentelle	V_{RSM}	
Tension de claquage	$V_{(BR)}$	
3.2 Courants		
Courant direct continu	I_F	
Courant direct instantané	i_F	
Courant direct de crête	I_{FM}	
Courant direct de surcharge accidentelle	I_{FSM}	
Courant moyen de sortie redressé	I_O	
Courant inverse continu	I_R	
Courant inverse instantané	i_R	
Courant inverse de crête	I_{RM}	
3.3 Puissances		
Puissance de surcharge accidentelle	P_{SM}	
3.4 Paramètres de commutation		
Temps de recouvrement direct	t_{fr}	
Temps de recouvrement inverse	t_{rr}	
Courant inverse de recouvrement	i_{rr}	
Charge recouvrée (charge stockée)	Q_s	
3.5 Grandeurs diverses		
Résistance différentielle	r	
Coefficient d'amortissement	δ ou d	
Résistance d'amortissement	r_δ ou r_d	
Efficacité	η	
Efficacité de détection (en tension)	η_r	

Name and designation	Letter symbol	Remark
Instantaneous total reverse voltage	v_R	
Peak reverse voltage	V_{RM}	
Surge reverse voltage	V_{RSM}	
Breakdown voltage	$V_{(BR)}$	
3.2 Currents		
Forward continuous (direct) current	I_F	
Instantaneous forward current	i_F	
Peak forward current	I_{FM}	
Surge forward current	I_{FSM}	
Average output rectified current	I_O	
Reverse continuous (direct) current	I_R	
Instantaneous reverse current	i_R	
Peak reverse current	I_{RM}	
3.3 Powers		
Surge non-repetitive power	P_{SM}	
3.4 Switching parameters		
Forward recovery time	t_{fr}	
Reverse recovery time	t_{rr}	
Reverse recovery current	i_{rr}	
Recovered charge (stored charge)	Q_s	
3.5 Sundry quantities		
Differential resistance	r	
Damping coefficient	δ or d	
Damping resistance	r_δ or r_d	
Efficiency	η	
Rectification efficiency	η_r	

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

1.1 Lettres fondamentales

Voir paragraphe 4.1 du chapitre I.

1.2 Indices

Les règles générales du paragraphe 4.2 du chapitre I sont applicables. En supplément à la liste des indices généraux donnés au paragraphe 4.2.1 du chapitre I, les indices spéciaux suivants sont recommandés pour le domaine des diodes tunnel:

P	=	point de pic
PP	=	isohypse
V	=	point de vallée.

2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques

2.1 Généralités

La définition et les règles générales de l'article 5 du chapitre I sont applicables.

2.2 Indices

En supplément à la liste des indices généraux recommandés donnés dans le paragraphe 5.3.1 du chapitre I, les indices spéciaux suivants sont recommandés pour le domaine des diodes tunnel:

s	=	série
p	=	parasite, parallèle
r	=	résistif (ve).

3. Liste de symboles littéraux

Les symboles contenus dans les listes suivantes sont recommandés pour être utilisés dans le domaine des diodes tunnel; ils ont été établis en accord avec les règles générales.

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

1.1 Basic letters

See Sub-clause 4.1 of Chapter I.

1.2 Subscripts

The general rules of Sub-clause 4.2 of Chapter I apply. In addition to the list of recommended general subscripts given in Sub-clause 4.2.1 of Chapter I, the following special subscripts are recommended for the field of tunnel diodes:

P	=	peak point
PP	=	projected peak-point
V	=	valley point.

2. Letter symbols for electrical parameters

2.1 General

The definition and the general rules of Clause 5 of Chapter I apply.

2.2 Subscripts

In addition to the list of recommended general subscripts given in Sub-clause 5.3.1 of Chapter I, the following special subscripts are recommended for the field of tunnel diodes:

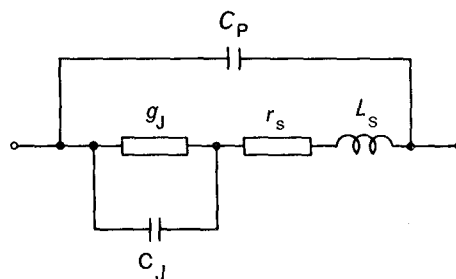
s	=	series
p	=	parasitic (parallel)
r	=	resistive.

3. List of letter symbols

The symbols contained in the following lists are recommended for use in the field of tunnel diodes; they have been compiled in accordance with the general rules.

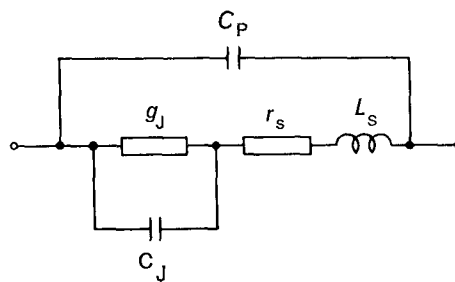
Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
3.1 Tensions et courants		
Courant de pic	I_P	
Courant de vallée	I_V	
Rapport de dénivellation du courant	I_P / I_V	
Courant inverse continu	I_R	
Tension de pic	V_P	
Tension de vallée	V_V	
Tension isohypse	V_{PP}	
Tension inverse continue	V_R	

3.2 Paramètres du circuit équivalent



Name and designation	Letter symbol	Remark
3.1 Voltages and currents		
Peak point current	I_P	
Valley point current	I_V	
Peak to valley point current ratio	I_P / I_V	
Reverse continuous (direct) current	I_R	
Peak point voltage	V_P	
Valley point voltage	V_V	
Projected peak point voltage	V_{PP}	
Reverse continuous (direct) voltage	V_R	

3.2 Equivalent circuit parameters



Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Inductance série totale équivalente	L_s	
Résistance série totale équivalente	r_s	
Capacité de jonction de la diode intrinsèque	C_j	
Conductance négative de la diode intrinsèque	g_j	
Capacité parasite (parallèle)	C_p	
3.3 Autres paramètres pour petits signaux		
Fréquence de coupure résistive	f_r	
Capacité aux bornes	C_{tot}	

CHAPITRE VI: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES DIODES A CAPACITÉ VARIABLE

A l'étude.

CHAPITRE VII: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES DIODES DE REDRESSEMENT

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

1.1 Lettres fondamentales

Voir paragraphe 4.1 du chapitre I.

1.2 Indices

Les règles générales du paragraphe 4.2 du chapitre I sont applicables. En supplément à la liste des indices généraux donnés au paragraphe 4.2.1 du chapitre I, les indices spéciaux suivants sont recommandés pour le domaine des diodes de redressement:

A, a = anode

K, k = cathode

O = moyen de sortie redressé

(TO) = seuil.

2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques

2.1 Généralités

La définition et les règles générales de l'article 5 du chapitre I sont applicables.

Name and designation	Letter symbol	Remark
Total series equivalent inductance	L_s	
Total series equivalent resistance	r_s	
Junction capacitance of the intrinsic diode	C_j	
Negative conductance of the intrinsic diode	g_j	
Stray (parallel) capacitance	C_p	
3.3 Other small-signal parameters		
Resistive cut-off frequency	f_r	
Terminal capacitance	C_{tot}	

CHAPTER VI: LETTER SYMBOLS FOR VARIABLE CAPACITANCE DIODES

Under consideration.

CHAPTER VII: LETTER SYMBOLS FOR RECTIFIER DIODES

1. Letter symbols for currents, voltages and powers

1.1 Basic letters

See Sub-clause 4.1 of Chapter I.

1.2 Subscripts

The general rules of Sub-clause 4.2 of Chapter I apply. In addition to the list of recommended general subscripts given in Sub-clause 4.2.1 of Chapter I, the following special subscripts are recommended for the field of rectifier diodes:

A, a = anode

K, k = cathode

O = average output rectified

(TO) = threshold.

2. Letter symbols for electrical parameters

2.1 General

The definition and the general rules of Clause 5 of Chapter I apply.

2.2 Indices

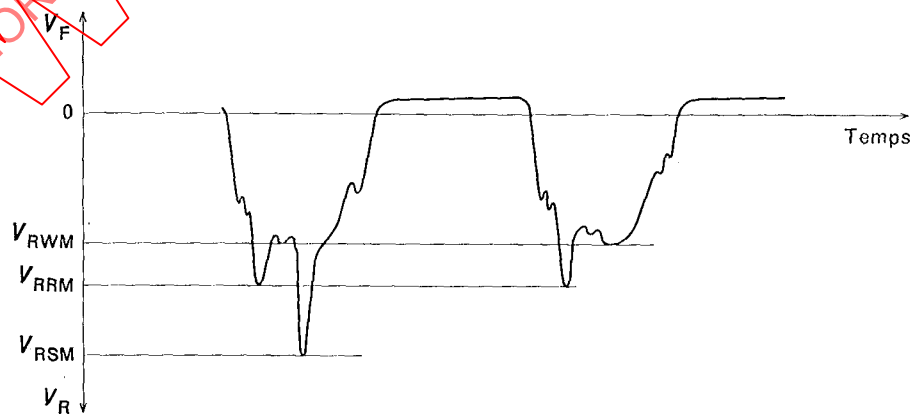
En supplément à la liste des indices généraux recommandés donnée dans le paragraphe 5.3.1 du chapitre I, l'indice spécial suivant est recommandé pour le domaine des diodes de redressement :

T = apparent.

3. Liste de symboles littéraux

Les symboles littéraux contenus dans les listes suivantes sont recommandés pour être utilisés dans le domaine des diodes de redressement ; ils ont été établis en accord avec les règles générales.

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
3.1 Tensions		
Tension directe continue	V_F	
Tension directe de crête	V_{FM}	
Tension directe moyenne (avec I_O spécifié)	$V_{F(AV)}$	
Tension inverse continue	V_R	
Tension inverse de crête	V_{RWM}	
Tension inverse de pointe répétitive	V_{RRM}	
Tension inverse de pointe non-répétitive	V_{RSM}	
Tension de claquage	$V_{(BR)}$	



2.2 Subscripts

In addition to the list of recommended general subscripts given in Sub-clause 5.3.1 of Chapter I, the following special subscript is recommended for the field of rectifier diodes:

T = slope.

3. List of letter symbols

The symbols contained in the following lists are recommended for use in the field of rectifier diodes; they have been compiled in accordance with the general rules.

Name and designation	Letter symbol	Remark
3.1 Voltages		
Continuous (direct) forward voltage	V_F	
Crest (peak) forward voltage	V_{FM}	
Average forward voltage (with I_O specified)	$V_{F(AV)}$	
Continuous (direct) reverse voltage	V_R	
Crest (peak) working reverse voltage	V_{RWM}	
Repetitive peak reverse voltage (maximum recurrent reverse voltage)	V_{RRM}	
Non-repetitive peak reverse voltage (peak transient reverse voltage)	V_{RSM}	
Breakdown voltage	$V_{(BR)}$	

