

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 148A

1974

Premier complément à la Publication 148 (1969)

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

First supplement to Publication 148 (1969)

**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

Révision de la présente publication

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

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

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

Terminologie utilisée dans la présente publication

Seuls sont définis ici les termes spéciaux se rapportant à la présente publication.

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

Symboles graphiques et littéraux

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

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

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

Autres publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur la page 3 de la couverture, qui énumère les autres publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

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

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

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

Terminology used in this publication

Only special terms required for the purpose of this publication are defined herein.

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

Graphical and letter symbols

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

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

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

Other IEC publications prepared by the same Technical Committee

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

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 148A

1974

Premier complément à la Publication 148 (1969)
Symboles littéraux pour les dispositifs à semiconducteurs
et les microcircuits intégrés

First supplement to Publication 148 (1969)
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	4
PRÉFACE	4

CHAPITRE II: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES TRANSISTORS BIPOLAIRES

Articles

3.4.2 Paramètres pour signaux de faible puissance	6
3.6 Paramètres de commutation	6
3.7 Grandeurs diverses	6

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

1. Symboles littéraux pour les courants, les tensions et les puissances	8
2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques	8
3. Liste de symboles littéraux	8

CHAPITRE VI: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES DIODES A CAPACITÉ VARIABLE

1. Symboles littéraux pour les courants, les tensions et les puissances	10
2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques	10
3. Liste de symboles littéraux	10

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

1.2 Indices	14
2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques	14
3. Liste de symboles littéraux	14

CHAPITRE X: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES MICROCIRCUITS INTÉGRÉS DIGITAUX

1. Symboles littéraux pour les courants et les tensions	24
2. Symboles littéraux pour les temps de commutation	27

CHAPITRE XI: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES MICROCIRCUITS INTÉGRÉS ANALOGIQUES

Liste de symboles littéraux	28
---------------------------------------	----

CHAPITRE XII: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES DIODES MÉLANGEUSES

SECTION UN: APPLICATIONS RADAR

1. Symboles littéraux pour les courants, les tensions et les puissances	32
2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques	32
3. Liste de symboles littéraux	32

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5

CHAPTER II: LETTER SYMBOLS FOR BIPOLAR TRANSISTORS

Clause

3.4.2 Small-signal parameters	7
3.6 Switching parameters	7
3.7 Sundry quantities	7

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

1. Letter symbols for currents, voltages and powers	9
2. Letter symbols for electrical parameters	9
3. List of letter symbols	9

CHAPTER VI: LETTER SYMBOLS FOR VARIABLE CAPACITANCE DIODES

1. Letter symbols for currents, voltages and powers	11
2. Letter symbols for electrical parameters	11
3. List of letter symbols	11

CHAPTER IX: LETTER SYMBOLS FOR FIELD-EFFECT TRANSISTORS

1.2 Subscripts	15
2. Letter symbols for electrical parameters	15
3. List of letter symbols	15

CHAPTER X: LETTER SYMBOLS FOR DIGITAL INTEGRATED MICROCIRCUITS

1. Letter symbols for currents and voltages	25
2. Letter symbols for switching times	27

CHAPTER XI: LETTER SYMBOLS FOR ANALOGUE INTEGRATED MICROCIRCUITS

List of letter symbols	29
----------------------------------	----

CHAPTER XII: LETTER SYMBOLS FOR MIXER DIODES

SECTION ONE: RADAR APPLICATIONS

1. Letter symbols for currents, voltages and powers	33
2. Letter symbols for electrical parameters	33
3. List of letter symbols	33

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PREMIER COMPLÉMENT À LA PUBLICATION 148 (1969)
SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS
ET LES MICROCIRCUITS INTÉGRÉS

PRÉAMBULE

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

PRÉFACE

La présente recommandation a été établie par le Comité d'Etudes N° 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs et circuits intégrés. Elle constitue le premier complément à la Publication 148 de la CEI: Symboles littéraux pour les dispositifs à semiconducteurs et les microcircuits intégrés.

Les différents projets qui ont servi de base à son élaboration résultent de travaux qui ont commencé à Zurich en 1966 et se sont poursuivis au cours des réunions qui se sont tenues à Padoue en 1967, à Londres en 1968, à Leningrad en 1969, à Monte-Carlo en 1970 et à Stockholm en 1971.

Neuf projets ont été diffusés aux Comités nationaux pour approbation suivant la Règle des Six Mois en août 1968, en juillet 1969, en juin 1971, en juillet et en août 1972.

Les pays suivants se sont prononcés explicitement en faveur de la publication de tout ou partie de ce complément:

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

Le Comité national néerlandais a voté, dans le chapitre XI (Microcircuits intégrés analogiques), contre le terme anglais «slope time» et contre les symboles des coefficients de température moyens de la tension et du courant de décalage à l'entrée.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**FIRST SUPPLEMENT TO PUBLICATION 148 (1969)
LETTER SYMBOLS FOR SEMICONDUCTOR DEVICES
AND INTEGRATED MICROCIRCUITS**

FOREWORD

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

PREFACE

This recommendation has been prepared by IEC Technical Committee No. 47, Semiconductor Devices and Integrated Circuits. It constitutes the first supplement to IEC Publication 148, Letter Symbols for Semiconductor Devices and Integrated Microcircuits.

The different drafts used as a basis for its preparation result from work started in Zurich in 1966 and continued during the meetings held in Padua in 1967, in London in 1968, in Leningrad in 1969, in Monte Carlo in 1970 and in Stockholm in 1971.

Nine drafts were circulated to the National Committees for approval under the Six Months' Rule in August 1968, in July 1969, in June 1971, in July and August 1972.

The following countries voted explicitly in favour of the publication of all or part of this supplement:

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

The Netherlands National Committee voted, in Chapter XI (Analogue Integrated Microcircuits), against the English term "slope time" and against the symbols for mean temperature coefficients of input offset voltage and current.

PREMIER COMPLÉMENT À LA PUBLICATION 148 (1969)

SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS ET LES MICROCIRCUITS INTÉGRÉS

CHAPITRE II: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES TRANSISTORS BIPOLAIRES

Page 32

3.4.2 Paramètres pour signaux de faible puissance

Ajouter le symbole suivant:

Capacité collecteur-base des transistors à sorties de dispositifs isolées, avec un conducteur de blindage séparé	$C_{c,eb}$	
--	------------	--

Page 38

3.6 Paramètres de commutation

Remplacer A l'étude par les symboles suivants:

Durée moyenne d'une impulsion	t_w, t_{pav}	
Facteur d'utilisation	D, δ	

Page 40

Remplacer A l'étude par les symboles suivants:

Temps total d'établissement	t_{on}	$t_d + t_r$
Temps total de coupure	t_{off}	$t_s + t_f$

Page 42

3.7 Grandeurs diverses

Remplacer A l'étude par les symboles suivants:

Amplification	A	
Amplification en courant	$A_I A_i$	
Amplification en tension	$A_V A_v$	

Gain en puissance *	$G_P G_p$	
Gain d'insertion en puissance	$G_I G_i$	
Gain composite en puissance	$G_T G_t$	
Gain disponible en puissance	$G_A G_a$	

* Supprimer les subdivisions prévues pour petits signaux, pour grands signaux.
Supprimer la case prévue pour gain maximal en puissance.

FIRST SUPPLEMENT TO PUBLICATION 148 (1969)

LETTER SYMBOLS FOR SEMICONDUCTOR DEVICES AND INTEGRATED MICROCIRCUITS

CHAPTER II: LETTER SYMBOLS FOR BIPOLAR TRANSISTORS

Page 33

3.4.2 Small-signal parameters

Add the following symbol:

Collector-base capacitance for transistors with isolated device terminals and a separate screen lead	$C_{c,cb}$	
--	------------	--

Page 39

3.6 Switching parameters

Replace Under consideration by the following symbols:

Pulse average time	t_w, t_{pav}	
Duty cycle	D, δ	

Page 41

Replace Under consideration by the following symbols:

Turn-on time	t_{on}	$t_d + t_r$
Turn-off time	t_{off}	$t_s + t_f$

Page 43

3.7 Sundry quantities

Replace Under consideration by the following symbols:

Amplification	A	
Current amplification	A_I, A_i	
Voltage amplification	A_V, A_v	

Power gain *	G_P, G_p	
Insertion power gain	G_I, G_i	
Transducer power gain	G_T, G_t	
Available power gain	G_A, G_a	

* Delete the subdivisions planned for small signals, for large signals.
Delete the box planned for maximum power gain.

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

Page 48

Remplacer A l'étude par le texte suivant:

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

1.1 Lettres fondamentales

Voir le paragraphe 4.1 du chapitre I de la Publication 148.

1.2 Indices

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

Z, z = de régulation

2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques

2.1 Généralités

La définition et les règles générales de l'article 5 du chapitre I s'appliquent.

2.2 Indices

En supplément à la liste des indices généraux recommandés donnée dans le paragraphe 5.3.1 du chapitre I, les indices spéciaux suivants sont recommandés pour le domaine des diodes régulatrices de tension et des diodes de tension de référence :

Z, z = de régulation

3. Liste de symboles littéraux

Les symboles littéraux contenus dans la liste suivante sont recommandés pour être utilisés dans le domaine des diodes régulatrices de tension et des diodes de tension de référence; ils ont été établis en accord avec les règles générales.

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
3.1 Tensions		
Tension de régulation	V_Z	
Tension continue inverse en dessous de la zone des tensions de régulation	V_R	
Tension de bruit dans la gamme des tensions de régulation	V_{nz}	On peut aussi utiliser le symbole V_n si aucune confusion n'est possible
3.2 Courants		
Courant continu inverse pour la gamme des tensions de régulation	I_Z	
Courant continu inverse pour une tension inférieure à celles de la gamme des tensions de régulation	I_R	
3.3 Grandeurs diverses		
Résistance différentielle dans la zone des tensions de régulation	r_z	
Coefficient de température de la tension de régulation	α_{VZ}	Symbole de réserve: S_Z

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

Page 49

Replace Under consideration by the following text:

1. Letter symbols for currents, voltages and powers

1.1 Basic letters

See Sub-clause 4.1 of Chapter I of Publication 148.

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 voltage reference and voltage regulator diodes :

$Z, z = \text{working}$

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 voltage reference and voltage regulator diodes:

$Z, z = \text{working}$

3. List of letter symbols

The symbols contained in the following list are recommended for use in the field of voltage reference and voltage regulator diodes ; they have been compiled in accordance with the general rules.

Name and designation	Letter symbol	Remarks
3.1 Voltages		
Working voltage	V_Z	
Continuous (direct) reverse voltage below the working voltage range	V_R	
Noise voltage within the working voltage range	V_{nz}	The symbol V_n is also acceptable if no misunderstanding is possible
3.2 Currents		
Continuous (direct) reverse current within the working voltage range	I_Z	
Continuous (direct) reverse current at a voltage below the working voltage range	I_R	
3.3 Sundry quantities		
Differential resistance within the working voltage range	r_z	
Temperature coefficient of working voltage	α_{VZ}	Reserve symbol: S_Z

CHAPITRE VI: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES DIODES À CAPACITÉ VARIABLE

Page 52

Remplacer A l'étude par le texte suivant:

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

1.1 Lettres fondamentales

Voir paragraphe 4.1 du chapitre I de la Publication 148.

1.2 Indices

Les règles générales du paragraphe 4.2 du chapitre I sont applicables.

2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques

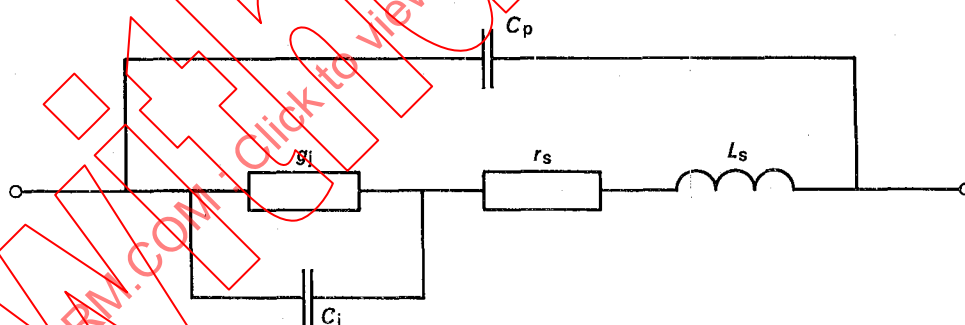
2.1 Généralités

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

3. Liste de symboles littéraux

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

3.1 Paramètres du circuit équivalent



304/74

FIGURE 1

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Capacité parasite (parallèle)	C_p	
Inductance série équivalente	L_s	
Capacité de jonction	C_j	
Conductance de la diode intrinsèque	g_j	
Résistance série équivalente	r_s	

CHAPTER VI: LETTER SYMBOLS FOR VARIABLE CAPACITANCE DIODES

Page 53

Replace Under consideration by the following text:

1. Letter symbols for currents, voltages and powers

1.1 Basic letters

See Sub-clause 4.1 of Chapter I of Publication 148.

1.2 Subscripts

The general rules of Sub-clause 4.2 of Chapter I apply.

2. Letter symbols for electrical parameters

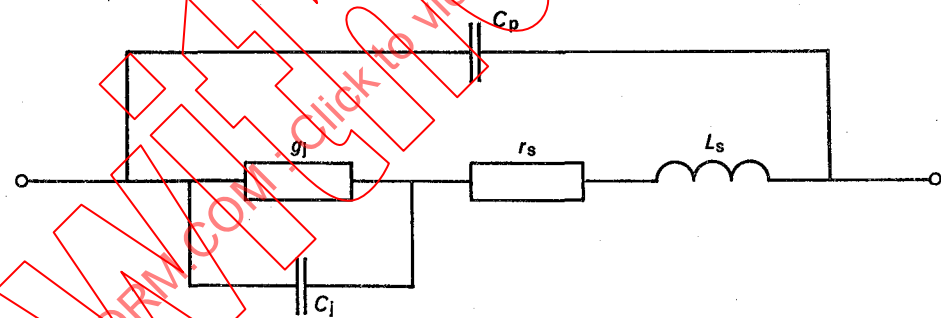
2.1 General

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

3. List of letter symbols

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

3.1 Equivalent circuit parameters



304/74

FIGURE 1

Name and designation	Letter symbol	Remarks
Stray (parallel) capacitance	C_p	
Series equivalent inductance	L_s	
Junction capacitance	C_j	
Conductance of the intrinsic diode	g_j	
Series equivalent resistance	r_s	

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
3.2 Autres paramètres		
Capacité aux bornes	C_{tot}	
Valeur effective de Q	Q_{eff}	
Fréquence de coupure	f_{co}	
Fréquence de transition	f_{T}	
Charge stockée	Q_s	
Durée de vie des porteurs	$\tau_p; \tau_n$	
Rendement	η	

Withdrawing
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60148A:1974

Name and designation	Letter symbol	Remarks
3.2 Other parameters		
Terminal capacitance	C_{tot}	
Effective Q value	Q_{eff}	
Cut-off frequency	f_{co}	
Transition frequency	f_{T}	
Stored charge	Q_{s}	
Carrier lifetime	$\tau_{\text{p}}; \tau_{\text{n}}$	
Efficiency	η	

Withdrawing
IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60148A:1974

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

Page 66

1.2 Indices

Ajouter les indices suivants:

B, b; U, u = substrat

T; th; (TO) = seuil

2. Symboles littéraux pour les paramètres électriques

Remplacer A l'étude par le texte suivant:

2.1 Généralités

La définition et les règles générales de l'article 5 du chapitre I s'appliquent.

3. Liste de symboles littéraux

Remplacer A l'étude par la liste suivante:

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
3.1 Courants		
Courant (continu) de drain	I_D	
Courant de drain, dans des conditions grille-source spécifiées	I_{DSX}	
Courant de drain, pour une résistance grille-source extérieure spécifiée	I_{DSR}	
Courant de drain, la grille étant court-circuitée à la source ($V_{GS} = 0$)	I_{DSS}	
Courant (continu) de source	I_S	
Courant de source, dans des conditions grille-drain spécifiées	I_{SDX}	
Courant de source, la grille étant court-circuitée au drain ($V_{GD} = 0$)	I_{SDS}	
Courant (continu) de grille	I_G	
Courant direct de grille	I_{GF}	
Courant résiduel de grille (d'un transistor à effet de champ à jonction), la source étant en circuit ouvert	I_{GDO}	
Courant résiduel de grille (d'un transistor à effet de champ à jonction), le drain étant en circuit ouvert	I_{GSO}	
Courant résiduel de grille (d'un transistor à effet de champ à jonction), le drain étant court-circuité à la source	I_{GSS}	
Courant de fuite de grille (d'un transistor à effet de champ à grille isolée), le drain étant court-circuité à la source	I_{GSS}	

CHAPTER IX: LETTER SYMBOLS FOR FIELD-EFFECT TRANSISTORS

Page 67

1.2 Subscripts

Add the following subscripts:

B, b; U, u = substrate
T; th; (TO) = threshold

2. Letter symbols for electrical parameters

Replace Under consideration by the following text:

2.1 General

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

3. List of letter symbols

Replace Under consideration by the following list:

Name and designation	Letter symbol	Remarks
3.1 Currents		
Drain (d.c.) current	I_D	
Drain current, at a specified gate-source condition	I_{DSX}	
Drain current, at a specified (external) gate-source resistance	I_{DSR}	
Drain current, with gate short-circuited to source ($V_{GS} = 0$)	I_{DSS}	
Source (d.c.) current	I_S	
Source current, at a specified gate-drain condition	I_{SDX}	
Source current, with gate short-circuited to drain ($V_{GD} = 0$)	I_{SDS}	
Gate (d.c.) current	I_G	
Forward gate current	I_{GF}	
Gate cut-off current (of a junction field-effect transistor), with source open-circuited	I_{GDO}	
Gate cut-off current (of a junction field-effect transistor), with drain open-circuited	I_{GSO}	
Gate cut-off current (of a junction field-effect transistor), with drain short-circuited to source	I_{GSS}	
Gate leakage current (of an insulated gate-field-effect transistor), with drain short-circuited to source	I_{GSS}	

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Courant de fuite de grille (d'un transistor à effet de champ à jonction), dans des conditions de circuit drain-source spécifiées	I_{GSX}	
Courant de substrat	$I_B; I_U$	
3.2 Tensions		
Tension (continue) drain-source	V_{DS}	
Tension (continue) grille-source	V_{GS}	
Tension grille-source au blocage (d'un transistor à effet de champ à jonction et d'un transistor à effet de champ à grille isolée du type à déplétion)	$V_{GS(OFF)}; V_{GSoff}$	
Tension de seuil grille-source (d'un transistor à effet de champ à grille isolée du type à enrichissement)	$V_{GST}; V_{GS(th)}; V_{GS(TO)}$	
Tension directe (continue) grille-source	V_{GSF}	
Tension inverse (continue) grille-source	V_{GSR}	
Tension (continue) grille-drain	V_{GD}	
Tension (continue) source-substrat	$V_{SB}; V_{SU}$	
Tension (continue) drain-substrat	$V_{DB}; V_{DU}$	
Tension (continue) grille-substrat	$V_{GB}; V_{GU}$	
Tension grille-grille (pour les dispositifs à plusieurs grilles)	V_{G1-G2}	
Tension de claquage grille-source, le drain étant court-circuité à la source	$V_{(BR)GSS}$	
3.3 Puissance électrique		
Dissipation de puissance (continue) drain-source	P_{DS}	
3.4 Résistances (ou conductances) et capacités		
Résistance drain-source Résistance grille-source Résistance grille-drain Résistance de grille (pour $V_{DS} = 0$ ou $v_{ds} = 0$)	$r_{DS}; r_{ds}$ $r_{GS}; r_{gs}$ $r_{GD}; r_{gd}$ $r_{GSS}; r_{gss}$	
Résistance drain-source à l'état passant	$r_{DS(ON)}; r_{ds(on)}; r_{DSon}$	
Résistance drain-source à l'état bloqué	$r_{DS(OFF)}; r_{ds(off)}; r_{DSoff}$	

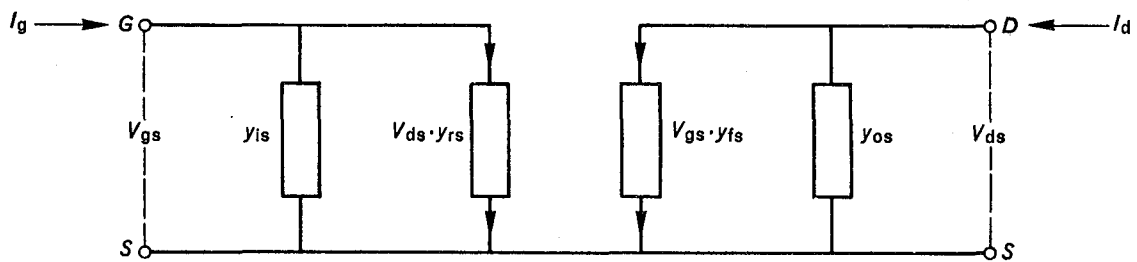
Name and designation	Letter symbol	Remarks
Gate cut-off current (of a junction field-effect transistor), with specified drain-source circuit conditions	I_{GSX}	
Substrate current	$I_B; I_U$	
3.2 Voltages		
Drain-source (d.c.) voltage	V_{DS}	
Gate-source (d.c.) voltage	V_{GS}	
Gate-source cut-off voltage (of a junction field-effect transistor and of a depletion type insulated-gate field-effect transistor)	$V_{GS(OFF)}; V_{GSoff}$	
Gate-source threshold voltage (of an enhancement type insulated-gate field-effect transistor)	$V_{GST}; V_{GS(th)}; V_{GS(TO)}$	
Forward gate-source (d.c.) voltage	V_{GSF}	
Reverse gate-source (d.c.) voltage	V_{GSR}	
Gate-drain (d.c.) voltage	V_{GD}	
Source-substrate (d.c.) voltage	$V_{SF}; V_{SU}$	
Drain-substrate (d.c.) voltage	$V_{DB}; V_{DU}$	
Gate-substrate (d.c.) voltage	$V_{GB}; V_{GU}$	
Gate-gate voltage (for multi-gate devices)	$V_{G1} - G2$	
Gate-source breakdown voltage with drain short-circuited to source	$V_{(BR)GSS}$	
3.3 Electrical power		
Drain-source (d.c.) power dissipation	P_{DS}	
3.4 Resistances (or conductances) and capacitances		
Drain-source resistance	$r_{DS}; r_{ds}$	
Gate-source resistance	$r_{GS}; r_{gs}$	
Gate-drain resistance	$r_{GD}; r_{gd}$	
Gate resistance (with $V_{DS} = 0$ or $v_{ds} = 0$)	$r_{GSS}; r_{gss}$	
Drain-source on-state resistance	$r_{DS(ON)}; r_{ds(on)}; r_{DSon}$	
Drain-source off-state resistance	$r_{DS(OFF)}; r_{ds(off)}; r_{DSoff}$	

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Capacité grille-source, le drain étant en circuit ouvert (les circuits drain-source et grille-drain étant en circuit ouvert au point de vue alternatif)	C_{gs0}	
Capacité grille-drain, la source étant en circuit ouvert (les circuits drain-source et grille-source étant en circuit ouvert au point de vue alternatif)	C_{gdo}	
Capacité drain-source, la grille étant en circuit ouvert (les circuits grille-drain et grille-source étant en circuit ouvert au point de vue alternatif)	C_{dso}	
Capacité d'entrée en montage source commune, la sortie étant en court-circuit; capacité grille-source (le drain et la source étant en court-circuit au point de vue alternatif)	$C_{iss}; C_{11ss}$	
Capacité de sortie en montage source commune, l'entrée étant en court-circuit; capacité drain-source (la grille et la source étant en court-circuit au point de vue alternatif)	$C_{oss}; C_{22ss}$	
Conductance d'entrée en montage source commune, la sortie étant en court-circuit	g_{iss}	
Conductance de sortie en montage source commune, l'entrée étant en court-circuit	g_{oss}	
Capacité de réaction en montage source commune, l'entrée étant en court-circuit au point de vue alternatif	$C_{rss}; C_{12ss}$	
Capacité de sortie en montage drain commun, l'entrée étant en court-circuit (la grille et le drain étant en court-circuit au point de vue alternatif)	$C_{ods}; C_{22ds}$	
3.5 Paramètres y en petits signaux en montage source commune et paramètres du circuit en π équivalent (voir figures 2, 3 et 4, page 22)		
Admittance d'entrée, la sortie étant en court-circuit	$y_{is} = \text{Re}(y_{is}) + j\omega C_{is}$ $y_{11s} = \text{Re}(y_{11s}) + j\omega C_{11s}$	
Admittance de transfert inverse, l'entrée étant en court-circuit	$y_{rs} = \text{Re}(y_{rs}) + j\omega C_{rs}$ $y_{12s} = \text{Re}(y_{12s}) + j\omega C_{12s}$	
Admittance de transfert direct, la sortie étant en court-circuit	$y_{fs} = \text{Re}(y_{fs}) + j\text{Im}(y_{fs})$ $y_{21s} = \text{Re}(y_{21s}) + j\text{Im}(y_{21s})$	
Admittance de sortie, l'entrée étant en court-circuit	$y_{os} = \text{Re}(y_{os}) + j\omega C_{os}$ $y_{22s} = \text{Re}(y_{22s}) + j\omega C_{22s}$	
Module de l'admittance de transfert inverse, l'entrée étant en court-circuit	$ y_{rs} ; y_{12s} $	
Phase de l'admittance de transfert inverse, l'entrée étant en court-circuit	$\varphi_{yrs}; \varphi_{y12s}$	

Name and designation	Letter symbol	Remarks
Open-circuit gate-source capacitance (drain-source and gate-drain open-circuited to a.c.)	C_{gs0}	
Open-circuit gate-drain capacitance (drain-source and gate-source open-circuited to a.c.)	C_{gdo}	
Open-circuit drain-source capacitance (gate-drain and gate-source open-circuited to a.c.)	C_{dso}	
Short-circuit input capacitance in common-source configuration; gate-source capacitance (drain-source short-circuited to a.c.)	$C_{iss}; C_{11ss}$	
Short-circuit output capacitance in common-source configuration; drain-source capacitance (gate-source short-circuited to a.c.)	$C_{oss}; C_{22ss}$	
Short-circuit input conductance in common-source configuration	g_{iss}	
Short-circuit output conductance in common-source configuration	g_{oss}	
Common-source reverse transfer capacitance with input short-circuited to a.c.	$C_{rss}; C_{12ss}$	
Short-circuit output capacitance in common-drain configuration (gate-drain short-circuited to a.c.)	$C_{ods}; C_{22ds}$	
3.5 Small-signal y parameters in common source configuration and π equivalent circuit parameters (see Figures 2, 3 and 4, page 22)		
Short-circuit input admittance	$y_{is} = \text{Re}(y_{is}) + j\omega C_{is}$ $y_{11s} = \text{Re}(y_{11s}) + j\omega C_{11s}$	
Short-circuit reverse transfer admittance	$y_{rs} = \text{Re}(y_{rs}) + j\omega C_{rs}$ $y_{12s} = \text{Re}(y_{12s}) + j\omega C_{12s}$	
Short-circuit forward transfer admittance	$y_{fs} = \text{Re}(y_{fs}) + j\text{Im}(y_{fs})$ $y_{21s} = \text{Re}(y_{21s}) + j\text{Im}(y_{21s})$	
Short-circuit output admittance	$y_{os} = \text{Re}(y_{os}) + j\omega C_{os}$ $y_{22s} = \text{Re}(y_{22s}) + j\omega C_{22s}$	
Modulus of the short-circuit reverse transfer admittance	$ y_{rs} ; y_{12s} $	
Phase of the short-circuit reverse transfer admittance	$\varphi_{yrs}; \varphi_{y12s}$	

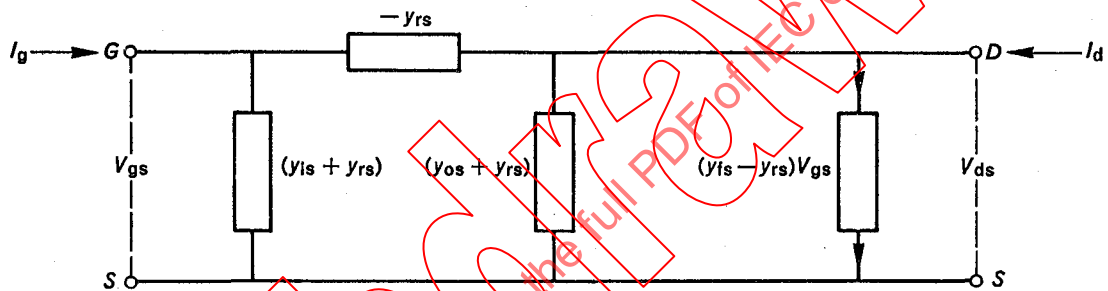
Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
Module de l'admittance de transfert direct, la sortie étant en court-circuit	$ y_{fs} ; y_{21s} $	
Phase de l'admittance de transfert direct, la sortie étant en court-circuit	$\phi_{yfs}; \phi_{y21s}$	
Conductance grille-source (dans le circuit en π équivalent)	g_{gs}	
Conductance grille-drain (dans le circuit en π équivalent)	g_{gd}	
Conductance drain-source (dans le circuit en π équivalent)	g_{ds}	
Transconductance directe (dans le circuit en π équivalent)	$g_{ms}; g_m$	
Capacité grille-source (dans le circuit en π équivalent)	C_{gs}	
Capacité grille-drain (dans le circuit en π équivalent)	C_{gd}	
Capacité drain-source (dans le circuit en π équivalent)	C_{ds}	
3.6 Autres paramètres		
Gain en puissance	$G_P; G_p$	
Fréquence de coupure (dans le montage en source commune)	f_{yfs}	
Tension de bruit	V_n	
Facteur de bruit	F	
Coefficient de température du courant de drain	α_{ID}	
Coefficient de température de la résistance drain-source	α_{rds}	
Temps de commutation (voir figure 5, page 23): Retard à la croissance	$t_{d(on)}$	
Retard à la décroissance	$t_{d(off)}$	
Temps de croissance	t_r	
Temps de décroissance	t_f	
Temps total d'établissement ($t_{d(on)} + t_r$)	t_{on}	
Temps total de coupure ($t_{d(off)} + t_f$)	t_{off}	

Name and designation	Letter symbol	Remarks
Modulus of the short-circuit forward transfer admittance	$ y_{fs} ; y_{21s} $	
Phase of the short-circuit forward transfer admittance	$\phi_{yfs}; \phi_{y21s}$	
Gate-source conductance (in the π equivalent circuit)	g_{gs}	
Gate-drain conductance (in the π equivalent circuit)	g_{gd}	
Drain-source conductance (in the π equivalent circuit)	g_{ds}	
Forward transconductance (in the π equivalent circuit)	$g_{ms}; g_m$	
Gate-source capacitance (in the π equivalent circuit)	C_{gs}	
Gate-drain capacitance (in the π equivalent circuit)	C_{gd}	
Drain-source capacitance (in the π equivalent circuit)	C_{ds}	
3.6 Other parameters		
Power gain	$G_p; G_p$	
Cut-off frequency (in the common-source configuration)	f_{yfs}	
Noise voltage	V_n	
Noise figure	F	
Temperature coefficient of drain current	α_{ID}	
Temperature coefficient of drain-source resistance	α_{rds}	
Switching times (see Figure 5, page 23): Turn-on delay time	$t_{d(on)}$	
Turn-off delay time	$t_{d(off)}$	
Rise time	t_r	
Fall time	t_f	
Turn-on time ($t_{d(on)} + t_r$)	t_{on}	
Turn-off time ($t_{d(off)} + t_f$)	t_{off}	



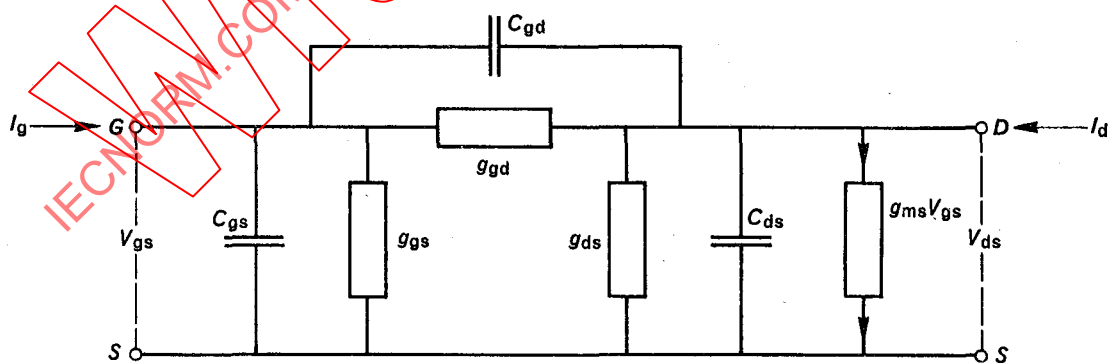
305/74

FIGURE 2



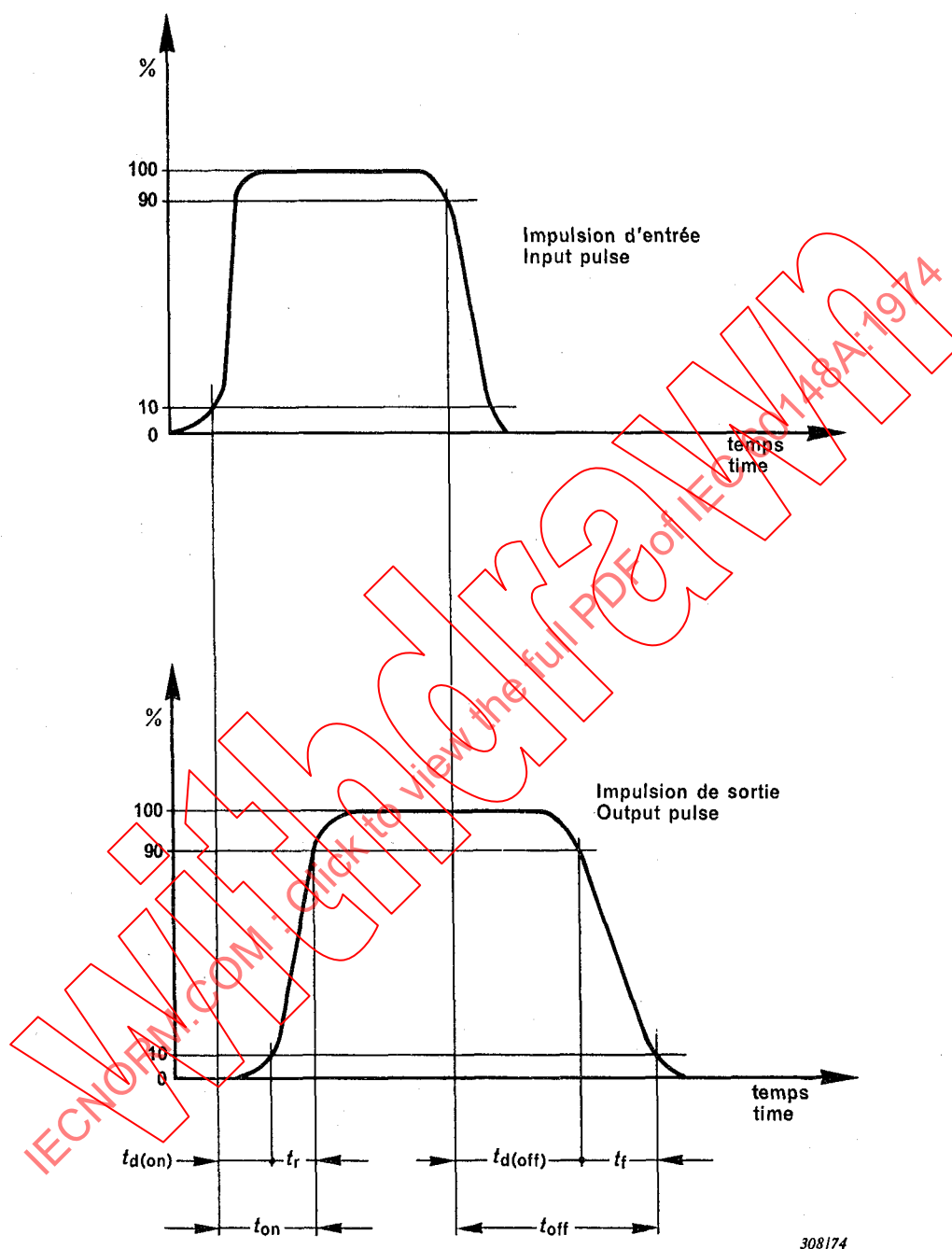
306/74

FIGURE 3



307/74

FIGURE 4



308/74

FIGURE 5

CHAPITRE X: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES MICROCIRCUITS INTÉGRÉS DIGITAUX

Page 66

Remplacer A l'étude par le texte suivant:

1. Symboles littéraux pour les courants et les tensions

1.1 Lettre fondamentale

La lettre fondamentale indique la grandeur électrique:

V ou U pour la tension
 I pour le courant

1.2 Indices

1.2.1 *Le premier indice* indique la borne à laquelle la grandeur électrique est mesurée.

Le type de borne est identifié par un des symboles suivants:

I pour la borne d'entrée
 O ou Q pour la borne de sortie

Notes 1. — La liste ci-dessus n'est pas exhaustive.

2. — Actuellement, pour la borne d'alimentation, on répète l'indice ou bien on utilise pour indice les lettres S ou P , mais on ne peut présentement indiquer aucune préférence.

1.2.2 *Le deuxième indice* indique le domaine dans lequel se situe le niveau de la tension considérée.

H indique le domaine le plus positif
 L indique le domaine le moins positif

Note. — Cette convention s'applique, que la lettre fondamentale indique la tension ou qu'elle indique le courant.

1.2.3 *Le troisième indice* (si c'est nécessaire) indique une valeur définie de la grandeur électrique indiquée par la lettre fondamentale.

Le système préférentiel est:

A pour la valeur la plus positive (la moins négative) du domaine
 B pour la valeur la moins positive (la plus négative) du domaine

Notes 1. — On donne des exemples d'application de ce système dans la figure 6, page 26.

2. — Il est reconnu que, pendant une période de transition, les symboles « max » et « min » peuvent exister. Dans ce cas, on doit indiquer leur sens précis (c'est-à-dire valeur algébrique, valeur absolue, etc.).

CHAPTER X: LETTER SYMBOLS FOR DIGITAL INTEGRATED MICROCIRCUITS

Page 67

Replace Under consideration by the following text:

1. Letter symbols for currents and voltages

1.1 Basic letter

The basic letter indicates the electrical quantity:

V or U for voltage
 I for current

1.2 Subscripts

1.2.1 The first subscript indicates the terminal at which the electrical quantity is measured.

The type of terminal is identified by one of the following symbols:

I for input terminal
 O or Q for output terminal

Notes 1. — The above list is not exhaustive.

2. — At present, for the supply terminal, double subscripts are used and also the subscript letters S or P , but no preference can be given at the present time.

1.2.2 The second subscript indicates the range of levels within which the voltage at the terminal lies.

H denotes the most positive range of levels
 L denotes the least positive range of levels

Note. — This convention applies whether the basic letter indicates voltage or whether it indicates current.

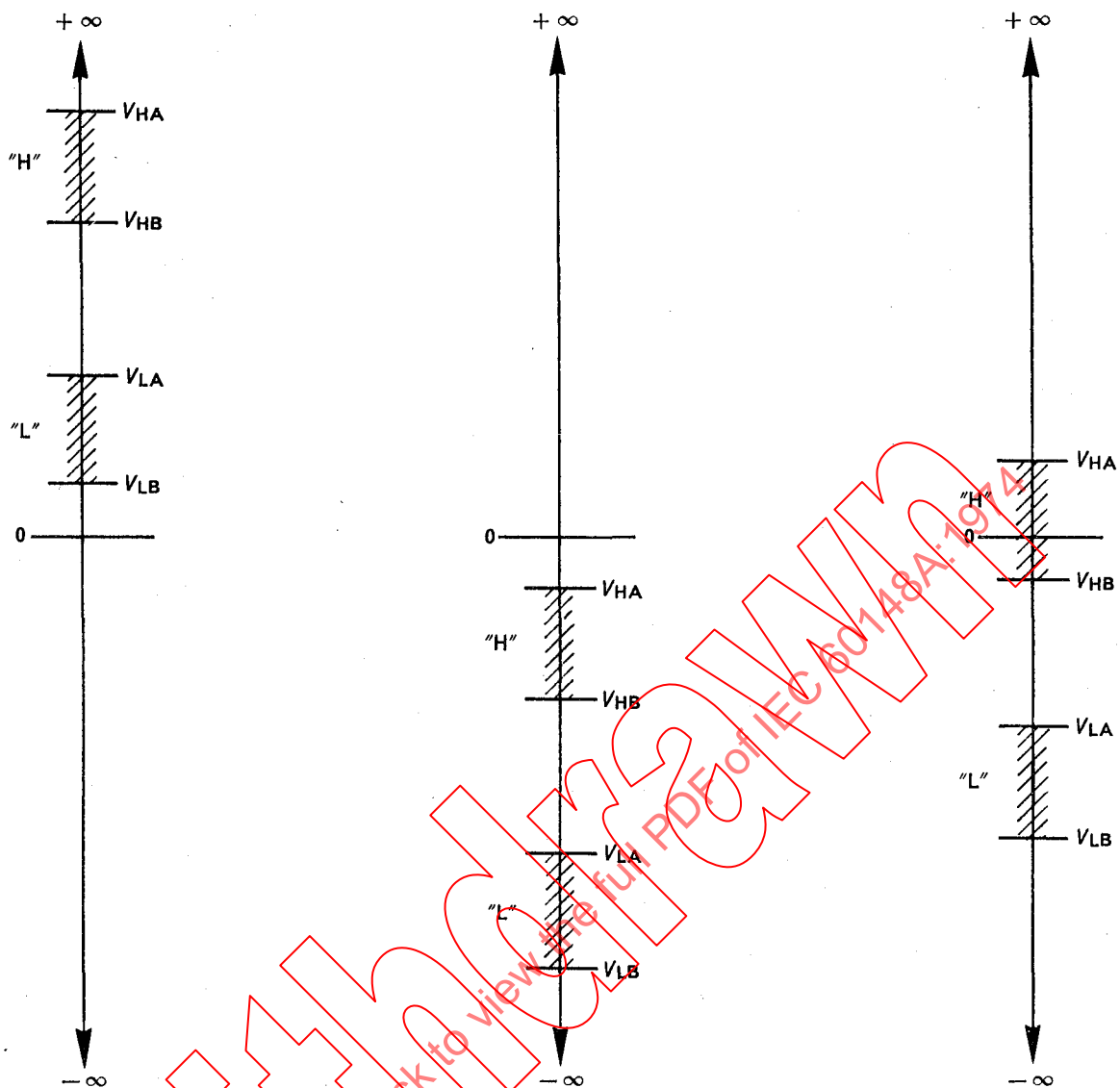
1.2.3 The third subscript (when required) indicates a defined value of the electrical quantity denoted by the basic letter.

The preferred system is:

A for the most positive (least negative) value of the range
 B for the least positive (most negative) value of the range

Notes 1. — Examples of the use of this system are given in Figure 6, page 26.

2. — It is recognized that, during a transition period, the symbols "max" and "min" might exist. In this case, their precise significance (i.e. algebraic, absolute magnitude, etc.) must be stated.



309/74

FIG. 6. — Exemples montrant l'utilisation des indices « A » et « B ».
Examples showing the use of subscripts "A" and "B".

1.2.4 Dans le cas de courants, on peut avoir besoin d'autres informations sur les conditions électriques dans lesquelles on mesure le courant.

Exemple: I_{ILA} à V_{OLB} et pour une valeur spécifiée de la tension d'alimentation.

2. Symboles littéraux pour les temps de commutation

2.1 Lettre fondamentale

La lettre fondamentale est t .

2.2 Indices

2.2.1 Premier indice

Afin de distinguer entre les divers temps de commutation, un des indices suivants sera utilisé comme premier indice:

- P pour propagation
- D pour délai
- T pour transition

2.2.2 Deuxième et troisième indices

Le premier indice sera suivi d'un ensemble de deux lettres indiquant le changement d'état de la manière suivante:

- HL indique que le temps est mesuré sur le flanc de décroissance des impulsions
- LH indique que le temps est mesuré sur le flanc de croissance des impulsions.

Note. — Des indices majuscules sont nécessaires pour H et L afin d'éviter toute confusion; il est donc pratique d'utiliser aussi une lettre majuscule pour le premier indice.

1.2.4 In the case of currents, further information may be required on the electrical conditions under which the current is measured.

Example: I_{ILA} at V_{OLB} and at a specified value of the supply voltage.

2. Letter symbols for switching times

2.1 Basic letter

The basic letter is t .

2.2 Subscripts

2.2.1 First subscript

In order to distinguish between the different switching times, one of the following subscripts should be used as a first subscript:

- P for propagation
- D for delay
- T for transition

2.2.2 Second and third subscripts

The first subscript will be followed by a set of two letters to indicate the change of state, in the following manner:

- HL indicates that the time is measured on the falling edge of the pulses
- LH indicates that the time is measured on the rising edge of the pulses.

Note. — Capital letter subscripts for H and L are required to avoid confusion; it is then convenient to use also capital letters for the first subscript.

CHAPITRE XI: SYMBOLES LITTÉRAUX POUR LES MICROCIRCUITS INTÉGRÉS ANALOGIQUES

Page 66

Remplacer A l'étude par la liste de symboles suivante:

Nom et désignation	Symbole littéral	Observations
1. Tensions et courants		
Tension de décalage à l'entrée	V_{IO}	
Dynamique de sortie maximale	V_{OPP}	
Courant de décalage à l'entrée	I_{IO}	
Courant de polarisation d'une entrée	$I_{IB}; I_{IB1}; I_{IB2}$	
Courant moyen de polarisation	I_{IB}	
2. Paramètres électriques		
Impédance d'entrée: — impédance d'une entrée — impédance différentielle d'entrée — impédance d'entrée en mode commun	Z_{is} Z_{id} Z_{ic}	
Impédance de sortie: — impédance d'une sortie — impédance différentielle de sortie	Z_{os} Z_{od}	
3. Temps de commutation (voir figure 7, page 30)		
Temps de délai	$t_d; t_{dr}; t_{df}$	
Temps de transition: — temps de croissance — temps de décroissance	t_r t_f	
Temps de vacillement	$t_{rip}; t_{rip(r)}; t_{rip(f)}$	
Temps de réponse total	$t_{tot}; t_{tot(r)}; t_{tot(f)}$	
4. Grandeurs diverses		
Amplification en tension en mode différentiel	$A_{VD}; A_{vd}$	
Amplification en tension en mode commun	$A_{VC}; A_{ve}$	
Pente maximale de la tension de sortie	S_{VOM}	
Pente moyenne de la tension de sortie	S_{VOAV}	
Coefficient de température moyen de la tension de décalage à l'entrée	α_{VIO}	
Coefficient de température moyen du courant de décalage à l'entrée	α_{IIO}	
Facteur de rebondissement	k_{OV}	