

**SPÉCIFICATION
TECHNIQUE
TECHNICAL
SPECIFICATION**

**CEI
IEC**

TS 61944

Première édition
First edition
2000-01

**Circuits intégrés –
Agrément d'une ligne de fabrication –
Véhicules de démonstration**

**Integrated circuits –
Manufacturing line approval –
Demonstration vehicles**



Numéro de référence
Reference number
IEC/TS 61944:2000

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

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

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity 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 relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

SPÉCIFICATION
TECHNIQUE
TECHNICAL
SPECIFICATION

CEI
IEC

TS 61944

Première édition
First edition
2000-01

Circuits intégrés –
Agrément d'une ligne de fabrication –
Véhicules de démonstration

Integrated circuits –
Manufacturing line approval –
Demonstration vehicles

© IEC 2000 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.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembe Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE

H

Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	4
Articles	
1 Domaine d'application	8
2 Composant d'évaluation standard (SEC)	8
3 Programme concernant le véhicule de caractérisation technologique (TCV)	10
4 Moniteur paramétrique (PM)	12

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TS 61944:2000

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
Clause	
1 Scope	9
2 Standard evaluation component (SEC).....	9
3 Technology characterization vehicle (TCV) program	11
4 Parametric monitor (PM)	13

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TS 61944:2000

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CIRCUITS INTÉGRÉS – AGRÉMENT D'UNE LIGNE DE FABRICATION – VÉHICULES DE DÉMONSTRATION

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Électrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente spécification technique peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La tâche principale des comités d'études de la CEI est l'élaboration des Normes internationales. Exceptionnellement, un comité d'études peut proposer la publication d'une spécification technique

- lorsqu'en dépit de maints efforts, l'accord requis ne peut être réalisé en faveur de la publication d'une Norme internationale, ou
- lorsque le sujet en question est encore en cours de développement technique ou quand, pour une raison quelconque, la possibilité d'un accord pour la publication d'une Norme internationale peut être envisagée pour l'avenir mais pas dans l'immédiat.

Les spécifications techniques font l'objet d'un nouvel examen trois ans au plus tard après leur publication afin de décider éventuellement de leur transformation en Normes internationales.

La CEI 61944, qui est une spécification technique, a été établie par le sous-comité 47A: Circuits intégrés, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Le texte de cette spécification technique est issu des documents suivants:

Projet d'enquête	Rapport de vote
47A/522/CDV	47A/554/RVC

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette spécification technique.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INTEGRATED CIRCUITS –
MANUFACTURING LINE APPROVAL –
DEMONSTRATION VEHICLES**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this technical specification may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

The main task of IEC technical committees is to prepare International Standards. In exceptional circumstances, a technical committee may propose the publication of a technical specification when

- the required support cannot be obtained for the publication of an International Standard, despite repeated efforts, or
- The subject is still under technical development or where, for any other reason, there is the future but no immediate possibility of an agreement on an International Standard.

Technical specifications are subject to review within three years of publication to decide whether they can be transformed into International Standards.

IEC 61944, which is a technical specification, has been prepared by subcommittee 47A: Integrated circuits, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

The text of this technical specification is based on the following documents:

Enquiry draft	Report on voting
47A/522/CDV	47A/554/RVC

Full information on the voting for the approval of this technical specification can be found in the report on voting indicated in the above table.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2003.
A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TS 61944:2000

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 3.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2003. At this date, the publication will be

- reconfirmed;
- withdrawn;
- replaced by a revised edition, or
- amended.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC TS 61944:2000

CIRCUITS INTÉGRÉS – AGRÉMENT D'UNE LIGNE DE FABRICATION – VÉHICULES DE DÉMONSTRATION

1 Domaine d'application

La présente spécification technique établit les caractéristiques des composants d'évaluation standard (SEC) utilisés pour vérifier le savoir-faire et la fiabilité.

2 Composant d'évaluation standard (SEC)

Un composant d'évaluation standard (SEC) est un composant d'essai spécialement conçu ou un produit commercial pris directement dans la production et utilisé pour vérifier le savoir-faire (partiellement ou totalement) et la fiabilité en accord avec le manuel de procédé.

Les SEC sont utilisés dans le programme d'essai de la qualification pour définir le savoir-faire.

Pour la maintenance, ces essais doivent démontrer les aspects qualité et soit toutes les limites du savoir-faire soit les limites du savoir-faire relatives aux produits sortis lors de la période la plus récente.

Deux types de composants peuvent être utilisés comme SEC:

Type I: Un composant spécialement conçu et fabriqué pour vérifier les règles de conception et le procédé de fabrication.

Type II: Un produit commercial pris dans la production.

Il n'est généralement pas possible de couvrir toutes les limites et tous les aspects qualité du savoir-faire avec un seul SEC. Un seul type ou une combinaison des deux types peuvent être utilisés, et collectivement doivent permettre de vérifier les règles de conception pire cas, les matériaux, les procédés de fabrication et les aspects qualité. Quand on prétend qu'un élément diffusé/métallisé, ou un groupe d'éléments, peut mettre en oeuvre une ou plusieurs limites, ces éléments ou groupes d'éléments doivent être mesurables séparément sans influence d'autres éléments du composant.

Le SEC doit être documenté y compris sur la méthode de conception et les outils logiciels utilisés, les fonctions qu'il doit réaliser, ses dimensions en termes de transistors utiles ou de nombre de portes et les simulations de ses fonctionnalités.

Chaque SEC doit avoir une spécification particulière qui doit comporter les éléments suivants:

- a) Complexité: la complexité d'au moins un des microcircuits SEC doit contenir, au minimum, la moitié des transistors que l'on s'attend à trouver dans le microcircuit le plus important fabriqué par la ligne de fabrication qualifiée.
- b) Fonctionnalité: le SEC doit contenir des circuits parfaitement fonctionnels capables d'être essayés et triés de la même manière que les microcircuits qualifiés.

INTEGRATED CIRCUITS – MANUFACTURING LINE APPROVAL – DEMONSTRATION VEHICLES

1 Scope

This technical specification establishes the characteristics of standard evaluation components (SEC) used for verifying capability and reliability.

2 Standard evaluation component (SEC)

A standard evaluation component (SEC) is a test specimen especially designed or a commercial product taken from production and used for verifying capability (totally or partly) and reliability in accordance with the Process Manual.

SECs are used in the qualification test programme to define capability.

For maintenance, the tests shall demonstrate the quality aspects and either all the limits of the capability, or those limits of the capability used for products delivered during the most recent period.

Two types of components may be used as a SEC:

Type I: A component especially designed and manufactured to assess the design rules and the manufacturing process.

Type II: A commercial product taken from production.

Generally it is not possible to cover all limits and all quality aspects of the capability with a single SEC. Either a single type or a combination of both types may be used, and collectively they shall be adequate for assessing the complete worst case design rules, the materials, manufacturing processes and the quality aspects. Where it is claimed that a diffused/ metallized element, or group of elements, can demonstrate one or more limits, such an element or group of elements shall be measurable separately without being subject to influence from other component elements.

The SEC shall be documented, including the design methodology and the software tools used in the design, the functions it is to perform, its size in terms of utilized transistor or gate count and simulations of its performance.

Every SEC shall have a detail specification comprising the following requirements:

- a) Complexity: the complexity of at least one of the SEC types shall contain, as a minimum, one half the number of transistors expected to be used in the largest microcircuit to be built on the qualified manufacturing line.
- b) Functionality: the SEC shall contain fully functional circuits capable of being tested and screened in a manner identical to that of qualified microcircuits.

- c) Conception: le SEC doit être utilisé pour cerner les règles de conception géométriques et électriques minimales. Les conditions d'essai pour les transistors et les interconnexions sur le SEC doivent être les conditions pire cas.
- d) Fabrication: le SEC doit être fabriqué sur une ligne de fabrication prévue pour être qualifiée ou déjà qualifiée.
- e) Encapsulation: le SEC doit être mis dans des boîtiers qualifiés pour les domaines d'application.

3 Programme concernant le véhicule de caractérisation technologique (TCV)

Le programme de TCV doit contenir, au minimum, les structures d'essai nécessaires pour caractériser la susceptibilité de la technologie aux mécanismes de défaillances intrinsèques tels que l'électromigration, le claquage diélectrique variant dans le temps (TDDB) et le vieillissement dû aux électrons chauds, etc. Si d'autres mécanismes de dégradation sont découverts lors de l'évolution technologique, les structures d'essai pour ces nouveaux mécanismes de dégradation doivent être incluses dans le programme de TCV. Le programme de TCV sera utilisé pour les besoins suivants: certification technologique; monitoring de fiabilité; maîtrise des changements.

NOTE Les structures d'essai nécessaires pour surveiller les mécanismes de défaillances intrinsèques ne doivent pas nécessairement être sur une seule pastille ou en un seul endroit, mais peuvent apparaître sur le PM ou le SEC ou sur le circuit lui-même. Il convient cependant que le programme de TCV indique où sont localisées les structures, et comment elles sont essayées et analysées.

Certification du TCV: Pour la certification initiale, un nombre suffisant de structures d'essai du TCV doit être soumis à des essais de vieillissement accéléré pour chaque mécanisme de dégradation; ces structures d'essai doivent être prises sur des plaquettes ayant subi avec succès les contraintes de tri (et prises aléatoirement et distribuées également sur trois lots de plaquettes homogènes de la technologie à certifier, sur le lieu de fabrication à certifier). L'essai de vieillissement accéléré doit donner une valeur estimée du MTTF (temps moyen entre défaillances) et une distribution du taux de défaillance dans les conditions de fonctionnement pire cas et avec un dessin du circuit cohérent avec les règles de conception pour chaque mécanisme de dégradation. A partir du MTTF et de la distribution des défaillances, une durée de vie opérationnelle et un taux de défaillance pire cas peuvent être estimés. Les structures d'essai doivent être prises sur des plaquettes ayant suivi tout le cycle et ayant reçu une passivation. Un résumé des dates de vieillissement accéléré et d'analyse doit être disponible pour l'ONS (Organisme national de surveillance). Le MTTF de la certification initiale, la distribution des défaillances et les facteurs d'accélération seront utilisés comme "courbe en baignoire" pour la technologie à laquelle les résultats de TCV se réfèrent. Les aspects particuliers du vieillissement dû aux électrons chauds, de l'électromigration et du claquage diélectrique variant dans le temps, aussi bien que de la contamination ionique, sont détaillés ci-dessous.

- a) Vieillissement dû aux électrons chauds: le TCV doit utiliser des structures de surveillance du vieillissement dû aux électrons chauds applicables à la technologie destinée aux microcircuits qualifiés. La dégradation des dispositifs doit être caractérisée en termes de g_{fs} (transconductance) et de V_{GST} (tension de seuil) (le plus approprié à la technologie) et la résistance au vieillissement dû aux électrons chauds doit être basée sur le paramètre qui met à l'épreuve la limite de dégradation spécifiée en premier lieu pour la largeur minimale de canal permise par la technologie.
- b) Electromigration: le TCV doit contenir les structures pour la caractérisation du pire cas d'électromigration du métal.

Les densités de courant et les facteurs d'accélération en température pour l'électromigration doivent être déterminés ainsi qu'un MTTF et une distribution des défaillances pour les pires cas. A partir du MTTF et de la distribution, un taux de défaillance pour l'électromigration dans la technologie doit être calculé.

- c) Design: the SEC shall be used to test the worst case limits of geometries and electrical design rules. The test conditions for the transistors and interconnections on the SEC shall reflect the worst case conditions.
- d) Fabrication: the SEC shall be processed on a fabrication line which is intended to be, or already is, a certified manufacturing line.
- e) Packaging: the SEC shall be packaged in qualified packages according to the application fields.

3 Technology characterization vehicle (TCV) program

The TCV program shall contain, as a minimum, those test structures needed to characterize a technology's susceptibility to intrinsic reliability failure mechanisms such as electromigration, time-dependent dielectric breakdown (TDDb), hot carrier ageing, etc. If other wear-out mechanisms are discovered as integrated circuit technology continues to mature, test structures for the new wear-out mechanisms shall be added to the TCV program. The TCV program will be used for the following purposes: certification of the technology; reliability monitoring; change control.

NOTE The test structures necessary to monitor intrinsic reliability failure mechanisms do not have to be on a single die or location, but can appear on the PM (parametric monitor), on the SEC or on the device itself. The TCV program should, however, indicate where the structures are located and how they are tested and analyzed.

TCV certification: For initial certification, a sufficient number of TCV test structures shall be subjected to accelerated ageing experiments for each wear-out mechanism. These test structures shall be taken from wafers meeting the wafer screening requirements (and randomly chosen from and evenly distributed from three homogeneous wafer lots in the technology to be certified at the fabrication facility to be certified). The accelerated ageing experiments shall produce an estimate of the MTTF (mean-time-to-failure) and a distribution of the failure times under worst case operating conditions and a circuit layout consistent with the design rules for each wear-out mechanism. From the MTTF and distribution of failures, a worst case lifetime or a worst case failure rate can be predicted. Test structures shall be taken from completed wafers which have been glassivated. A summary of the accelerated ageing data and analysis shall be available for review by the NSI (National Standard Inspectorate). MTTF, failure distribution and acceleration factors at the initial certification will be used as bench-marks for the technology to which subsequent TCV results will be compared. Special considerations for hot carrier ageing, electromigration and time-dependent dielectric breakdown as well as ionic contamination are discussed below.

- a) Hot carrier ageing: the TCV shall use structures that monitor hot carrier ageing applicable to the technology to be used for qualified microcircuits. Device degradation is to be characterized in terms of both g_{fs} (transconductance) and V_{GST} (threshold voltage) (whichever is best applicable to technology), and the resistance to hot carrier ageing is to be based on whichever parameter experiences the manufacturer's specified degradation limit first for the minimum channel length allowed in the technology.
- b) Electromigration: the TCV shall contain structures for the characterization of worst case metal electromigration.

The current density and temperature acceleration factors for electromigration shall be determined as well as a MTTF and failure distribution for the worst case conditions. From the MTTF and the distribution, a failure rate for electromigration in the technology shall be calculated.

- c) Claquage diélectrique variant dans le temps (TDDB) (MOS): le TCV doit contenir les structures pour la caractérisation du TDDB des oxydes de grille. Les structures doivent comporter des aires d'oxydes de grille et des structures à effet périmètre. Des structures périmètre séparées doivent être utilisées pour l'extrémité de grille en limite de source ou de drain et quand la grille se termine sur l'oxyde d'isolation entre transistors. Les facteurs d'accélération en fonction du champ électrique ou de la température pour le TDDB doivent être déterminés ainsi que le MTTF et la distribution de défaillance pour le pire cas de tension, et l'épaisseur d'oxyde la plus fine permise par la technologie. A partir du MTTF et de la distribution, un taux de défaillance pour le TDDB dans la technologie doit être calculé.
- d) Contamination ionique: des structures d'essai doivent être incluses pour mesurer la contamination ionique mobile, dans l'oxyde de grille et de champ et dans les diélectriques entre couches.

4 Moniteur paramétrique (PM)

Le fabricant doit avoir des moniteurs paramétriques pour la caractérisation électrique de chaque type de plaquette dans la technologie spécifiée. Les structures d'essai PM peuvent être incorporées dans la grille (kerf), sur une pastille de circuit, sur une pastille spécifique ou toute combinaison de ceux-ci. La localisation des structures de PM doit être distribuée de façon optimale de manière à vérifier l'uniformité sur la plaquette. Un schéma de distribution suggéré est d'en mettre un vers le centre de la plaquette et un dans chaque quadrant de la plaquette, au moins à deux tiers de rayon du centre de la plaquette.

Le TRB (Commission d'évaluation technique) du fabricant doit établir et documenter les limites de rejet et les procédures applicables aux mesures paramétriques en spécifiant les paramètres à monitorer systématiquement et quels sont ceux qui seront inclus dans le programme de SPC. La documentation du PM doit également inclure la conception des structures d'essai PM, les algorithmes d'essai, y compris la température d'essai et la relation entre les limites spécifiées et celles utilisées dans les simulations de circuits, les règles de conception et les règles de procédé. Des techniques de mesures alternatives, telles que le contrôle en ligne sont acceptables si elles sont convenablement documentées. Les paramètres suivants sont utilisables comme guide pour le TRB du fabricant dans la définition du PM.

4.1 Paramètres électriques généraux

- a) Résistance carré: des structures doivent être incluses pour mesurer la résistance carré des couches conductrices (métallisation, diffusion, etc.).
- b) Claquage jonction: des structures doivent être incluses pour mesurer le claquage jonction pour toutes les diffusions.
- c) Résistance de contact: des structures doivent être incluses pour mesurer la résistance de contact de tous les contacts interniveaux.
- d) Tous les éléments parasites.

4.2 Paramètres pour composants MOS

Un jeu minimal de transistors doit être inclus pour la mesure des paramètres des transistors. Des transistors N et P doivent être inclus dans le cas d'une technologie CMOS. S'il y a plus d'une tension de seuil nominale pour chaque type de transistors N et P, le jeu minimal doit être identifié pour chaque seuil. Un jeu minimal de transistors doit inclure: un transistor de grande géométrie d'une taille suffisante pour que les effets dus à des canaux courts ou étroits soient négligeables, et des transistors qui peuvent démontrer séparément les effets de canaux courts et étroits dans la limite permise par les règles de conception. Les paramètres de transistors à mesurer sont donnés ci-dessous.