IEC 60748-2-20

Edition 2.0 2008-02

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

Semiconductor devices – Integrated circuits – Part 2-20: Digital integrated circuits – Family specification – Low voltage integrated circuits

Dispositifs à semiconducteurs – Circuits intégrés – Partie 2-20: Circuits intégrés numériques – Spécification de famille – Circuits intégrés basse tension

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

S

ICS 31.200

ISBN 2-8318-9642-8

CONTENTS

FOREWORD....4
INTRODUCTION....6

1 Scope....7
2 Normative references....7
3 Terms and definitions....7
4 Interface specifications for low supply voltage below 3,3 V....8
4.1 Specifications for 3,3 V nominal power supply voltage....8
4.1.1 General....8
4.1.2 Absolute maximum continuous ratings....8
4.1.3 Normal range of operating supply voltage....8
4.1.4 Wide range of operating supply voltage....9
4.2 Specifications for 2,5 V nominal power supply voltage....10
4.2.1 General....10
4.2.2 Absolute maximum continuous ratings....10
4.2.3 Normal range of operating supply voltage....10
4.2.4 Wide range of operating supply voltage....11
4.3 Specifications for 1,8 V nominal power supply voltage....12
4.3.1 General....12
4.3.2 Absolute maximum continuous ratings....12
4.3.3 Normal range of operating supply voltage....12
4.3.4 Wide range of operating supply voltage....13
4.4 Specifications for 1,5 V nominal power supply voltage....13
4.4.1 General....13
4.4.2 Absolute maximum continuous ratings....13
4.4.3 Normal range of operating supply voltage....14
4.4.4 Wide range of operating supply voltage....14
4.5 Specifications for 1,2 V nominal power supply voltage....15
4.5.1 General....15
4.5.2 Absolute maximum continuous ratings....15
4.5.3 Normal range of operating supply voltage....16
4.5.4 Wide range of operating supply voltage....16
4.6 Specifications for 1,0 V nominal power supply voltage....17
4.6.1 General....17
4.6.2 Absolute maximum continuous ratings....17
4.6.3 Normal range of operating supply voltage....18
4.6.4 Wide range of operating supply voltage....19

Annex A (informative) Threshold voltage test conditions of Schmitt trigger operation....20

Bibliography....21

Figure A.1 – DC characteristic measurement circuit of Schmitt-trigger input....20

Table 1 – Absolute maximum continuous ratings for nominal 3,3 V 8
Table 2 – Operating conditions for 3,3 V normal range 8
Table 3 – Output characteristics for 3,3 V normal range 9
Table 4 – Operating conditions for 3,3 V wide range 9
Table 5 – Output characteristics for 3,3 V wide range 9
Table 6 – Absolute maximum continuous ratings for nominal 2,5 V 10
Table 7 – Operating conditions for 2,5 V normal range 10
Table 8 – Output characteristics for 2,5 V normal range 11
Table 9 – Operating conditions for 2,5 V wide range 11
Table 10 – Output characteristics for 2,5 V wide range 11
Table 11 – Absolute maximum continuous ratings for nominal 1,8 V 12
Table 12 – Operating conditions for 1,8 V normal range 12
Table 13 – Output characteristics for 1,8 V normal range 13
Table 14 – Operating conditions for 1,8 V wide range 13
Table 15 – Output characteristics for 1,8 V wide range 13
Table 16 – Absolute maximum continuous ratings for nominal 1,5 V 14
Table 17 – Operating conditions for 1,5 V normal range 14
Table 18 – Output characteristics for 1,5 V normal range 14
Table 19 – Operating conditions for 1,5 V wide range 15
Table 20 – Output characteristics for 1,5 V wide range 15
Table 21 – Absolute maximum continuous ratings for nominal 1,2 V 15
Table 22 – Operating conditions for 1,2 V normal range 16
Table 23 – Output characteristics for 1,2 V normal range 16
Table 24 – Operating conditions for 1,2 V wide range 17
Table 25 – Output characteristics for 1,2 V wide range 17
Table 26 – Absolute maximum continuous ratings for nominal 1,0 V 18
Table 27 – Operating conditions for 1,0 V normal range 18
Table 28 – Output characteristics for 1,0 V normal range 18
Table 29 – Operating conditions for 1,0 V wide range 19
Table 30 – Output characteristics for 1,0 V wide range 19

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SEMICONDUCTOR DEVICES – INTEGRATED CIRCUITS –

Part 2-20: Digital integrated circuits – Family specification – Low voltage integrated circuits

FOREWORD

1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of 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, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as "IEC Publication(s)"). 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. 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 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 IEC National Committees.
3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
5) IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60748-2-20 has been prepared by subcommittee 47A: Integrated circuits, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This second edition of IEC 60748-2-20 cancels and replaces the first edition published in 2000. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant changes with respect to the previous edition:

– Expansion of power supply voltages down to nominal 1,0 V
– Addition of Schmitt-trigger input specification

The text of this standard is based on the following documents:

CDV	Report on voting
47A/770/CDV	47A/777A/RVC

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

This standard is a family specification for low voltage integrated circuits.

A list of all the parts in the IEC 60748 series, under the general title *Semiconductor devices – Integrated circuits*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

The dimensions of integrated circuit devices are continuing to be reduced, both vertically and horizontally, to obtain better performance and higher density. However, if the supply voltages and interface levels are not reduced, the electric fields within the die (chip) will increase, which leads to reduced reliability. These increased fields will also, together with the higher system-clock rate, lead to increased electromagnetic interference and noise induced on the supply leads and the ground plane, which leads to lower noise immunity and a higher probability of malfunction. To continue this trend of scaling down the size of semiconductor devices, lower power supply voltages are essential.

For systems operating at lower supply voltage, the tolerances on the supply voltage and the input and output voltages must be specified more closely. Also, since the market for battery-operated equipment is expected to grow considerably, it is important to include specifications that cover this field. By setting standard values at this stage, manufacturing costs can be reduced and users can design systems more economically.

After the publication of first edition of this standard, scaling of digital ICs has still been drastically proceeding, and nowadays, state-of-the art digital ICs are operated at 1,2 V, and Schmitt trigger interface is widely used. In light of the situation, this second edition expands the specification of nominal power supply voltage down to 1,0 V and includes specifications of Schmitt trigger interface.

SEMICONDUCTOR DEVICES – INTEGRATED CIRCUITS –

Part 2-20: Digital integrated circuits – Family specification – Low voltage integrated circuits

1 Scope

This standard aims at giving DC interface specifications for various sets of values, where each comprises the nominal value of power supply voltage, its tolerance, and the worst-case limit values of the input and output voltages for low voltage integrated circuits.

It also provides two categories of interface specification for each nominal supply voltage – normal range and wide range. The normal range is based on the nominal industry standard with typical tolerance of about 10 %. The wide range covers battery operation that extends the lower limit to a practical value at which the battery will continue to operate.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60748-2:1997, *Semiconductor devices – Integrated circuits – Part 2: Digital integrated circuits*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 24
INTRODUCTION 26

1 Domaine d'application 27
2 Références normatives 27
3 Termes et définitions 27
4 Spécifications d'interface pour une basse tension d'alimentation inférieure à 3,3 V 28
4.1 Spécifications pour une tension d'alimentation nominale de 3,3 V 28
4.1.1 Généralités 28
4.1.2 Caractéristiques en régime continu maximales absolues 28
4.1.3 Gamme normale de tensions d'alimentation de fonctionnement 28
4.1.4 Gamme étendue de tensions d'alimentation de fonctionnement 29
4.2 Spécifications pour une tension d'alimentation nominale de 2,5 V 30
4.2.1 Généralités 30
4.2.2 Caractéristiques en régime continu maximales absolues 30
4.2.3 Gamme normale de tensions d'alimentation de fonctionnement 30
4.2.4 Gamme étendue de tensions d'alimentation de fonctionnement 31
4.3 Spécifications pour une tension d'alimentation nominale de 1,8 V 32
4.3.1 Généralités 32
4.3.2 Caractéristiques en régime continu maximales absolues 32
4.3.3 Gamme normale de tensions d'alimentation de fonctionnement 32
4.3.4 Gamme étendue de tensions d'alimentation de fonctionnement 33
4.4 Spécifications pour une tension d'alimentation nominale de 1,5 V 33
4.4.1 Généralités 33
4.4.2 Caractéristiques en régime continu maximales absolues 33
4.4.3 Gamme normale de tensions d'alimentation de fonctionnement 34
4.4.4 Gamme étendue de tensions d'alimentation de fonctionnement 34
4.5 Spécifications pour une tension d'alimentation nominale de 1,2 V 35
4.5.1 Généralités 35
4.5.2 Caractéristiques en régime continu maximales absolues 35
4.5.3 Gamme normale de tensions d'alimentation de fonctionnement 36
4.5.4 Gamme étendue de tensions d'alimentation de fonctionnement 36
4.6 Spécifications pour une tension d'alimentation nominale de 1,0 V 37
4.6.1 Généralités 37
4.6.2 Caractéristiques en régime continu maximales absolues 37
4.6.3 Gamme normale de tensions d'alimentation de fonctionnement 38
4.6.4 Gamme étendue de tensions d'alimentation de fonctionnement 39

Annexe A (informative) Conditions d'essais de la tension de seuil du fonctionnement « trigger de Schmitt » 40

Bibliographie 41

Figure A.1 – Circuit de mesure des caractéristiques en courant continu de l'entrée « trigger de Schmitt » 40

Tableau 1 – Caractéristiques maximales absolues pour une tension nominale de 3,3 V en régime continu 28
Tableau 2 – Conditions de fonctionnement pour la gamme normale de tensions 3,3 V 28
Tableau 3 – Caractéristiques de sortie pour la gamme normale de tensions 3,3 V 29
Tableau 4 – Conditions de fonctionnement pour la gamme étendue de tensions 3,3 V 29
Tableau 5 – Caractéristiques de sortie pour la gamme étendue de tensions 3,3 V 29
Tableau 6 – Caractéristiques maximales absolues en régime continu pour une tension nominale de 2,5 V 30
Tableau 7 – Conditions de fonctionnement pour la gamme normale de tensions 2,5 V 30
Tableau 8 – Caractéristiques de sortie pour la gamme normale de tensions 2,5 V 31
Tableau 9 – Conditions de fonctionnement pour la gamme étendue de tensions 2,5 V 31
Tableau 10 – Caractéristiques de sortie pour la gamme étendue de tensions 2,5 V 31
Tableau 11 – Caractéristiques maximales absolues en régime continu pour une tension nominale de 1,8 V 32
Tableau 12 – Conditions de fonctionnement pour la gamme normale de tensions 1,8 V 32
Tableau 13 – Caractéristiques de sortie pour la gamme normale de tensions 1,8 V 33
Tableau 14 – Conditions de fonctionnement pour la gamme étendue de tensions 1,8 V 33
Tableau 15 – Caractéristiques de sortie pour la gamme étendue de tensions 1,8 V 33
Tableau 16 – Caractéristiques maximales absolues en régime continu pour une tension nominale de 1,5 V 34
Tableau 17 – Conditions de fonctionnement pour la gamme normale de tensions 1,5 V 34
Tableau 18 – Caractéristiques de sortie pour la gamme normale de tensions 1,5 V 34
Tableau 19 – Conditions de fonctionnement pour la gamme étendue de tensions 1,5 V 35
Tableau 20 – Caractéristiques de sortie pour la gamme étendue de tensions 1,5 V 35
Tableau 21 – Caractéristiques maximales absolues en régime continu pour une tension nominale de 1,2 V 35
Tableau 22 – Conditions de fonctionnement pour la gamme normale de tensions 1,2 V 36
Tableau 23 – Caractéristiques de sortie pour la gamme normale de tensions 1,2 V 36
Tableau 24 – Conditions de fonctionnement pour la gamme étendue de tensions 1,2 V 37
Tableau 25 – Caractéristiques de sortie pour la gamme étendue de tensions 1,2 V 37
Tableau 26 – Caractéristiques maximales absolues en régime continu pour une tension nominale de 1,0 V 38
Tableau 27 – Conditions de fonctionnement pour la gamme normale de tensions 1,0 V 38
Tableau 28 – Caractéristiques de sortie pour la gamme normale de tensions 1,0 V 38
Tableau 29 – Conditions de fonctionnement pour la gamme étendue de tensions 1,0 V 39
Tableau 30 – Caractéristiques de sortie pour la gamme étendue de tensions 1,0 V 39

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – CIRCUITS INTÉGRÉS –

Partie 2-20: Circuits intégrés numériques – Spécification de famille – Circuits intégrés basse tension

AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de la CEI"). 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 de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) La CEI n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à la CEI, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de la CEI, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de la CEI 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 Norme internationale CEI 60748-2-20 a été établie par le sous-comité 47A: Circuits intégrés, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette deuxième édition de la CEI 60748-2-20 annule et remplace la première édition parue en 2000. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

– Extension de la limite inférieure de l'alimentation de puissance à 1,0 V nominal
– Ajout des spécifications d'entrée « trigger de Schmitt »

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

CDV	Rapport de vote
47A/770/CDV	47A/777A/RVC

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Cette norme est une spécification de famille pour les circuits intégrés basse tension.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 60748, présentées sous le titre général *Dispositifs à semiconducteurs – Circuits intégrés*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de maintenance indiquée sur le site web de la CEI sous "http://webstore.iec.ch" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

INTRODUCTION

Les dimensions des dispositifs à circuits intégrés sont continuellement en diminution, aussi bien verticalement qu'horizontalement, afin d'obtenir de meilleures performances et une densité supérieure. Cependant, si les tensions d'alimentation et les niveaux d'interface ne sont pas réduits, les champs électriques dans la pastille augmentent, ce qui conduit à diminuer la fiabilité. Ces champs grandissants vont également, avec la fréquence d'horloge supérieure, amener à augmenter les interférences électromagnétiques et le bruit induit sur les broches d'alimentation et le plan de masse, ce qui entraînera une immunité au bruit inférieure, ainsi qu'une plus grande probabilité de dysfonctionnement. Pour poursuivre cette tendance à la diminution des dimensions des dispositifs à semiconducteurs, des tensions d'alimentation plus faibles sont essentielles.

Pour des systèmes fonctionnant à une tension d'alimentation plus basse, il faut que les tolérances sur les tensions d'alimentation, d'entrée et de sortie soient spécifiées d'une manière plus précise. Il est donc important d'inclure des spécifications couvrant le domaine puisque le marché des équipements alimentés par batteries est appelé à croître d'une manière considérable. En fixant des valeurs normalisées à ce stade, les coûts de fabrication peuvent être réduits et les utilisateurs peuvent projeter leurs systèmes de façon plus économique.

Après la publication de la première édition de la présente norme, les circuits intégrés numériques ont été réduits drastiquement et, de nos jours, des circuits intégrés numériques correspondant à l'état de l'art fonctionnent à 1,2 V, et l'interface « trigger de Schmitt » est largement utilisée. Au regard de la situation, cette deuxième édition étend la spécification de la tension d'alimentation nominale à 1,0 V et inclut les spécifications de l'interface « trigger de Schmitt ».

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – CIRCUITS INTÉGRÉS –

Partie 2-20: Circuits intégrés numériques – Spécification de famille – Circuits intégrés basse tension

1 Domaine d'application

La présente norme donne des spécifications d'interface en courant continu pour différentes séries de valeurs comprenant chacune la valeur nominale de la tension d'alimentation, sa tolérance et les valeurs limites en pire cas des tensions d'entrée et de sortie pour les circuits intégrés à basse tension.

Elle donne également deux catégories de spécifications d'interface pour chaque tension d'alimentation nominale, en gamme normale et en gamme étendue. La gamme normale est basée sur les normes industrielles nominales avec une tolérance typique d'environ 10 %. La gamme étendue couvre le fonctionnement avec piles, qui étend la limite inférieure à une valeur effective à laquelle la pile continue à fonctionner.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60748-2:1997, *Dispositifs à semiconducteurs – Circuits intégrés – Partie 2: Circuits intégrés numériques*