

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**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60748-2-20:2008



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2008 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester.

If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Email: inmail@iec.ch
Web: www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

- Catalogue of IEC publications: www.iec.ch/searchpub

The IEC on-line Catalogue enables you to search by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, withdrawn and replaced publications.

- IEC Just Published: www.iec.ch/online_news/justpub

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details twice a month all new publications released. Available on-line and also by email.

- Electropedia: www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary online.

- Customer Service Centre: www.iec.ch/webstore/custserv

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please visit the Customer Service Centre FAQ or contact us:

Email: csc@iec.ch

Tel.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

- Catalogue des publications de la CEI: www.iec.ch/searchpub/cur_fut-f.htm

Le Catalogue en-ligne de la CEI vous permet d'effectuer des recherches en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Il donne aussi des informations sur les projets et les publications retirées ou remplacées.

- Just Published CEI: www.iec.ch/online_news/justpub

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. Just Published détaille deux fois par mois les nouvelles publications parues. Disponible en-ligne et aussi par email.

- Electropedia: www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International en ligne.

- Service Clients: www.iec.ch/webstore/custserv/custserv_entry-f.htm

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions, visitez le FAQ du Service clients ou contactez-nous:

Email: csc@iec.ch

Tél.: +41 22 919 02 11

Fax: +41 22 919 03 00

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

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60748-2-20:2008

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60748-2-20:2008

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*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1

absolute maximum continuous ratings

conditions from which damage to the circuit may occur, if the circuit is exposed to such conditions

3.2

operating conditions

conditions under which the circuit functions normally with appropriate degree of reliability

3.3

output characteristics

requirements for the circuit to fulfil under the operating condition

4 Interface specifications for low supply voltage below 3,3 V

4.1 Specifications for 3,3 V nominal power supply voltage

4.1.1 General

These specifications apply to LVTTL- and LVCMOS-compatible circuits over the full operating temperature range specified by manufacturer to be commercial, industrial, and/or military grade.

4.1.2 Absolute maximum continuous ratings

Table 1 specifies absolute maximum continuous ratings of the circuits.

Table 1 – Absolute maximum continuous ratings for nominal 3,3 V

Parameters	Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage	V_{DD}	-0,5	4,6	V
DC input voltage	V_{IN}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (4,6 V max)	V
DC output voltage	V_{OUT}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (4,6 V max)	V
Storage temperature range ^a	T_{STG}	—	—	°C

^a Storage temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.

4.1.3 Normal range of operating supply voltage

Table 2 and Table 3 specify operating conditions and output characteristics for normal range power supply, respectively.

Table 2 – Operating conditions for 3,3 V normal range

Parameters	Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage	V_{DD}	3,0	3,6	V
Normal input	High-level input voltage	V_{IH}	2,0	$V_{DD} + 0,3$ V
	Low-level input voltage	V_{IL}	-0,3	0,8 V
Schmitt trigger input	Positive going threshold voltage	V_{ITP}	0,9	2,1 V
	Negative going threshold voltage	V_{ITN}	0,7	1,9 V
	Hysteresis voltage	V_{hys}	0,2	1,4 V
Operating temperature range ^a	T_a	—	—	°C

^a Operating temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.

Table 3 – Output characteristics for 3,3 V normal range

Characteristics	Symbol	Condition	LVTTL		LVCMOS		Unit
			Min.	Max.	Min.	Max.	
High-level output voltage	V_{OH}	$I_{OH} = -2 \text{ mA}$	2,4	—	—	—	V
		$I_{OH} = -100 \text{ } \mu\text{A}$	—	—	$V_{DD} - 0,2$	—	V
Low-level output voltage	V_{OL}	$I_{OL} = 2 \text{ mA}$	—	0,4	—	—	V
		$I_{OL} = 100 \text{ } \mu\text{A}$	—	—	—	0,2	V

4.1.4 Wide range of operating supply voltage

Table 4 and Table 5 specify operating conditions and output characteristics for wide range power supply, respectively.

Table 4 – Operating conditions for 3,3 V wide range

Parameters		Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage		V_{DD}	2,7	3,6	V
Normal input	High-level input voltage	V_{IH}	2,0	$V_{DD} + 0,3$	V
	Low-level input voltage	V_{IL}	-0,3	0,8	V
Schmitt trigger input	Positive going threshold voltage	V_{ITP}	0,9	2,1	V
	Negative going threshold voltage	V_{ITN}	0,7	1,9	V
	Hysteresis voltage	V_{hys}	0,2	1,4	V
Operating temperature range ^a		T_a	—	—	°C
^a Operating temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.					

Table 5 – Output characteristics for 3,3 V wide range

Characteristics	Symbol	Condition	LVCMOS		Unit
			Min.	Max.	
High-level output voltage	V_{OH}	$I_{OH} = -100 \text{ } \mu\text{A}$	$V_{DD} - 0,2$	—	V
Low-level output voltage	V_{OL}	$I_{OL} = 100 \text{ } \mu\text{A}$	—	0,2	V

4.2 Specifications for 2,5 V nominal power supply voltage

4.2.1 General

These specifications apply to CMOS-compatible circuits over the full operating temperature range specified by manufacturer to be commercial, industrial, and/or military grade.

4.2.2 Absolute maximum continuous ratings

Table 6 specifies absolute maximum continuous ratings of the circuits.

Table 6 – Absolute maximum continuous ratings for nominal 2,5 V

Parameters	Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage	V_{DD}	-0,5	3,6	V
DC input voltage	V_{IN}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (3,6 V max)	V
DC output voltage	V_{OUT}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (3,6 V max)	V
Storage temperature range ^a	T_{STG}	—	—	°C
^a Storage temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.				

4.2.3 Normal range of operating supply voltage

Table 7 and Table 8 specify operating conditions and output characteristics for normal range power supply, respectively.

Table 7 – Operating conditions for 2,5 V normal range

Parameters		Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage		V_{DD}	2,3	2,7	V
Normal input	High-level input voltage	V_{IH}	1,7	$V_{DD} + 0,3$	V
	Low-level input voltage	V_{IL}	-0,3	0,7	V
Schmitt trigger input	Positive going threshold voltage	V_{ITP}	0,9	1,7	V
	Negative going threshold voltage	V_{ITN}	0,7	1,5	V
	Hysteresis voltage	V_{hys}	0,2	1,0	V
Operating temperature range ^a		T_a	—	—	°C
^a Operating temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.					

Table 8 – Output characteristics for 2,5 V normal range

Characteristics	Symbol	Condition	Min.	Max.	Unit
High-level output voltage	V_{OH}	$I_{OH} = -100 \mu A$	2,1	—	V
		$I_{OH} = -1 \text{ mA}$	2,0	—	V
		$I_{OH} = -2 \text{ mA}$	1,7	—	V
Low-level output voltage	V_{OL}	$I_{OL} = 100 \mu A$	—	0,2	V
		$I_{OL} = 1 \text{ mA}$	—	0,4	V
		$I_{OL} = 2 \text{ mA}$	—	0,7	V

4.2.4 Wide range of operating supply voltage

Table 9 and Table 10 specify operating conditions and output characteristics for wide range power supply, respectively.

Table 9 – Operating conditions for 2,5 V wide range

Parameters		Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage		V_{DD}	1,8	2,7	V
Normal input	High-level input voltage	V_{IH}	$0,7 \times V_{DD}$	$V_{DD} + 0,3$	V
	Low-level input voltage	V_{IL}	-0,3	$0,2 \times V_{DD}$	V
Schmitt trigger input	Positive going threshold voltage	V_{ITP}	$0,25 \times V_{DD}$	$0,75 \times V_{DD}$	V
	Negative going threshold voltage	V_{ITN}	$0,15 \times V_{DD}$	$0,65 \times V_{DD}$	V
	Hysteresis voltage	V_{hys}	$0,1 \times V_{DD}$	$0,6 \times V_{DD}$	V
Operating temperature range ^a		T_a	—	—	°C
^a Operating temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.					

Table 10 – Output characteristics for 2,5 V wide range

Characteristics	Symbol	Condition	Min.	Max.	Unit
High-level output voltage	V_{OH}	$I_{OH} = -100 \mu A$	$V_{DD} - 0,2$	—	V
Low-level output voltage	V_{OL}	$I_{OL} = 100 \mu A$	—	0,2	V

4.3 Specifications for 1,8 V nominal power supply voltage

4.3.1 General

These specifications apply to CMOS-compatible circuits over the full operating temperature range specified by manufacturer to be commercial, industrial, and/or military grade.

4.3.2 Absolute maximum continuous ratings

Table 11 specifies absolute maximum continuous ratings of the circuits.

Table 11 – Absolute maximum continuous ratings for nominal 1,8 V

Parameters	Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage	V_{DD}	-0,5	2,5	V
DC input voltage	V_{IN}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (2,5 V max)	V
DC output voltage	V_{OUT}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (2,5 V max)	V
Storage temperature range ^a	T_{STG}		—	°C

^a Storage temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.

4.3.3 Normal range of operating supply voltage

Table 12 and Table 13 specify operating conditions and output characteristics for normal range power supply, respectively.

Table 12 – Operating conditions for 1,8 V normal range

Parameters		Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage		V_{DD}	1,65	1,95	V
Normal input	High-level input voltage	V_{IH}	$0,65 \times V_{DD}$	$V_{DD} + 0,3$	V
	Low-level input voltage	V_{IL}	-0,3	$0,35 \times V_{DD}$	V
Schmitt trigger input	Positive going threshold voltage	V_{ITP}	$0,4 \times V_{DD}$	$0,7 \times V_{DD}$	V
	Negative going threshold voltage	V_{ITN}	$0,3 \times V_{DD}$	$0,6 \times V_{DD}$	V
	Hysteresis voltage	V_{hys}	$0,1 \times V_{DD}$	$0,4 \times V_{DD}$	V
Operating temperature range ^a		T_a	—	—	°C

^a Operating temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.

Table 13 – Output characteristics for 1,8 V normal range

Characteristics	Symbol	Condition	Min.	Max.	Unit
High-level output voltage	V_{OH}	$I_{OH} = -2 \text{ mA}$	$V_{DD} - 0,45$	—	V
Low-level output voltage	V_{OL}	$I_{OL} = 2 \text{ mA}$	—	0,45	V

4.3.4 Wide range of operating supply voltage

Table 14 and Table 15 specify operating conditions and output characteristics for wide range power supply, respectively.

Table 14 – Operating conditions for 1,8 V wide range

Parameters		Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage		V_{DD}	1,2	1,95	V
Normal input	High-level input voltage	V_{IH}	$0,7 \times V_{DD}$	$V_{DD} + 0,3$	V
	Low-level input voltage	V_{IL}	-0,3	$0,3 \times V_{DD}$	V
Schmitt trigger input	Positive going threshold voltage	V_{ITP}	$0,35 \times V_{DD}$	$0,75 \times V_{DD}$	V
	Negative going threshold voltage	V_{ITN}	$0,25 \times V_{DD}$	$0,65 \times V_{DD}$	V
	Hysteresis voltage	V_{hys}	$0,1 \times V_{DD}$	$0,5 \times V_{DD}$	V
Operating temperature range ^a		T_a	—	—	°C
^a Operating temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.					

Table 15 – Output characteristics for 1,8 V wide range

Characteristics	Symbol	Condition	Min.	Max.	Unit
High-level output voltage	V_{OH}	$I_{OH} = -100 \text{ } \mu\text{A}$	$V_{DD} - 0,2$	-	V
Low-level output voltage	V_{OL}	$I_{OL} = 100 \text{ } \mu\text{A}$	—	0,2	V

4.4 Specifications for 1,5 V nominal power supply voltage**4.4.1 General**

These specifications apply to CMOS-compatible circuits over the full operating temperature range specified by manufacturer to be commercial, industrial, and/or military grade.

4.4.2 Absolute maximum continuous ratings

Table 16 specifies absolute maximum continuous ratings of the circuits.

Table 16 – Absolute maximum continuous ratings for nominal 1,5 V

Parameters	Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage	V_{DD}	-0,5	2,0	V
DC input voltage	V_{IN}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (2,0 V max)	V
DC output voltage	V_{OUT}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (2,0 V max)	V
Storage temperature range ^a	T_{STG}	—	—	°C
^a Storage temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.				

4.4.3 Normal range of operating supply voltage

Table 17 and Table 18 specify operating conditions and output characteristics for normal range power supply, respectively.

Table 17 – Operating conditions for 1,5 V normal range

Parameters		Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage		V_{DD}	1,4	1,6	V
Normal input	High-level input voltage	V_{IH}	$0,65 \times V_{DD}$	$V_{DD} + 0,3$	V
	Low-level input voltage	V_{IL}	-0,3	$0,35 \times V_{DD}$	V
Schmitt trigger input	Positive going threshold voltage	V_{ITP}	$0,4 \times V_{DD}$	$0,7 \times V_{DD}$	V
	Negative going threshold voltage	V_{ITN}	$0,3 \times V_{DD}$	$0,6 \times V_{DD}$	V
	Hysteresis voltage	V_{hys}	$0,1 \times V_{DD}$	$0,4 \times V_{DD}$	V
Operating temperature range ^a		T_a	—	—	°C
^a Operating temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.					

Table 18 – Output characteristics for 1,5 V normal range

Characteristics	Symbol	Condition	Min.	Max.	Unit
High-level output voltage	V_{OH}	$I_{OH} = -2 \text{ mA}$	$0,75 \times V_{DD}$	—	V
Low-level output voltage	V_{OL}	$I_{OL} = 2 \text{ mA}$	—	$0,25 \times V_{DD}$	V

4.4.4 Wide range of operating supply voltage

Table 19 and Table 20 specify operating conditions and output characteristics for wide range power supply, respectively.

Table 19 – Operating conditions for 1,5 V wide range

Parameters		Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage		V_{DD}	0,9	1,6	V
Normal input	High-level input voltage	V_{IH}	$0,7 \times V_{DD}$	$V_{DD} + 0,3$	V
	Low-level input voltage	V_{IL}	-0,3	$0,3 \times V_{DD}$	V
Schmitt trigger input	Positive going threshold voltage	V_{ITP}	$0,35 \times V_{DD}$	$0,75 \times V_{DD}$	V
	Negative going threshold voltage	V_{ITN}	$0,25 \times V_{DD}$	$0,65 \times V_{DD}$	V
	Hysteresis voltage	V_{hys}	$0,1 \times V_{DD}$	$0,5 \times V_{DD}$	V
Operating temperature range ^a		T_a	—	—	°C
^a Operating temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.					

Table 20 – Output characteristics for 1,5 V wide range

Characteristics	Symbol	Condition	Min.	Max.	Unit
High-level output voltage	V_{OH}	$I_{OH} = -100 \mu A$	$V_{DD} - 0,2$	—	V
Low-level output voltage	V_{OL}	$I_{OL} = 100 \mu A$	—	0,2	V

4.5 Specifications for 1,2 V nominal power supply voltage

4.5.1 General

These specifications apply to CMOS-compatible circuits over the full operating temperature range specified by manufacturer to be commercial, industrial, and/or military grade.

4.5.2 Absolute maximum continuous ratings

Table 21 specifies absolute maximum continuous ratings of the circuits.

Table 21 – Absolute maximum continuous ratings for nominal 1,2 V

Parameters	Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage	V_{DD}	-0,5	1,8	V
DC input voltage	V_{IN}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (1,8 V max)	V
DC output voltage	V_{OUT}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (1,8 V max)	V
Storage temperature range ^a	T_{STG}	—	—	°C
^a Storage temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.				

4.5.3 Normal range of operating supply voltage

Table 22 and Table 23 specify operating conditions and output characteristics for normal range power supply, respectively.

Table 22 – Operating conditions for 1,2 V normal range

Parameters		Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage		V_{DD}	1,1	1,3	V
Normal input	High-level input voltage	V_{IH}	$0,65 \times V_{DD}$	$V_{DD} + 0,3$	V
	Low-level input voltage	V_{IL}	-0,3	$0,35 \times V_{DD}$	V
Schmitt trigger input	Positive going threshold voltage	V_{ITP}	$0,4 \times V_{DD}$	$0,7 \times V_{DD}$	V
	Negative going threshold voltage	V_{ITN}	$0,3 \times V_{DD}$	$0,6 \times V_{DD}$	V
	Hysteresis voltage	V_{hys}	$0,1 \times V_{DD}$	$0,4 \times V_{DD}$	V
Operating temperature range ^a		T_a	—	—	°C
^a Operating temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.					

Table 23 – Output characteristics for 1,2 V normal range

Characteristics	Symbol	Condition	Min.	Max.	Unit
High-level output voltage	V_{OH}	$I_{OH} = -2 \text{ mA}$	$0,75 \times V_{DD}$	—	V
Low-level output voltage	V_{OL}	$I_{OL} = 2 \text{ mA}$	—	$0,25 \times V_{DD}$	V

4.5.4 Wide range of operating supply voltage

Table 24 and Table 25 specify operating conditions and output characteristics for wide range power supply, respectively.

Table 24 – Operating conditions for 1,2 V wide range

Parameters		Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage		V_{DD}	0,8	1,3	V
Normal input	High-level input voltage	V_{IH}	$0,7 \times V_{DD}$	$V_{DD} + 0,3$	V
	Low-level input voltage	V_{IL}	-0,3	$0,3 \times V_{DD}$	V
Schmitt trigger input	Positive going threshold voltage	V_{ITP}	$0,35 \times V_{DD}$	$0,75 \times V_{DD}$	V
	Negative going threshold voltage	V_{ITN}	$0,25 \times V_{DD}$	$0,65 \times V_{DD}$	V
	Hysteresis voltage	V_{hys}	$0,1 \times V_{DD}$	$0,5 \times V_{DD}$	V
Operating temperature range ^a		T_a	—	—	°C
^a Operating temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.					

Table 25 – Output characteristics for 1,2 V wide range

Characteristics	Symbol	Condition	Min.	Max.	Unit
High-level output voltage	V_{OH}	$I_{OH} = -100 \mu A$	$V_{DD} - 0,1$	—	V
Low-level output voltage	V_{OL}	$I_{OL} = 100 \mu A$	—	0,1	V

4.6 Specifications for 1,0 V nominal power supply voltage

4.6.1 General

These specifications apply to CMOS-compatible circuits over the full operating temperature range specified by manufacturer to be commercial, industrial, and/or military grade.

4.6.2 Absolute maximum continuous ratings

Table 26 specifies absolute maximum continuous ratings of the circuits.

Table 26 – Absolute maximum continuous ratings for nominal 1,0 V

Parameters	Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage ^a	V_{DD}	-0,4	1,4	V
DC input voltage	V_{IN}	-0,4	$V_{DD} + 0,4$ (1,4 V max)	V
DC output voltage	V_{OUT}	-0,4	$V_{DD} + 0,4$ (1,4 V max)	V
Storage temperature range ^b	T_{STG}	—	—	°C
^a The maximum voltage allowed between any two signals (input, output or input/output) pins or any signal pin and V_{DD} shall be less than 1,6 V.				
^b Storage temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.				

4.6.3 Normal range of operating supply voltage

Table 27 and Table 28 specify operating conditions and output characteristics for normal range power supply, respectively.

Table 27 – Operating conditions for 1,0 V normal range

Parameters		Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage		V_{DD}	0,9	1,1	V
Normal input	High-level input voltage	V_{IH}	$0,65 \times V_{DD}$	$V_{DD} + 0,2$	V
	Low-level input voltage	V_{IL}	-0,2	$0,35 \times V_{DD}$	V
Schmitt trigger input	Positive going threshold voltage	V_{ITP}	$0,4 \times V_{DD}$	$0,7 \times V_{DD}$	V
	Negative going threshold voltage	V_{ITN}	$0,3 \times V_{DD}$	$0,6 \times V_{DD}$	V
	Hysteresis voltage	V_{hys}	$0,1 \times V_{DD}$	$0,4 \times V_{DD}$	V
Operating temperature range ^a		T_a	—	—	°C
^a Operating temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.					

Table 28 – Output characteristics for 1,0 V normal range

Characteristics	Symbol	Condition	Min.	Max.	Unit
High-level output voltage	V_{OH}	$I_{OH} = -2 \text{ mA}$	$0,75 \times V_{DD}$	—	V
Low-level output voltage	V_{OL}	$I_{OL} = 2 \text{ mA}$	—	$0,25 \times V_{DD}$	V

4.6.4 Wide range of operating supply voltage

Table 29 and Table 30 specify operating conditions and output characteristics for wide range power supply, respectively.

Table 29 – Operating conditions for 1,0 V wide range

Parameters		Symbol	Min.	Max.	Unit
Power supply voltage		V_{DD}	0,7	1,1	V
Normal input	High-level input voltage	V_{IH}	$0,7 \times V_{DD}$	$V_{DD} + 0,2$	V
	Low-level input voltage	V_{IL}	-0,2	$0,3 \times V_{DD}$	V
Schmitt trigger input	Positive going threshold voltage	V_{ITP}	$0,35 \times V_{DD}$	$0,75 \times V_{DD}$	V
	Negative going threshold voltage	V_{ITN}	$0,25 \times V_{DD}$	$0,65 \times V_{DD}$	V
	Hysteresis voltage	V_{hys}	$0,1 \times V_{DD}$	$0,5 \times V_{DD}$	V
Operating temperature range ^a		T_a		—	°C
^a Operating temperature range shall be specified by manufacturer for various purposes.					

Table 30 – Output characteristics for 1,0 V wide range

Characteristics	Symbol	Condition	Min.	Max.	Unit
High-level output voltage	V_{OH}	$I_{OH} = -100 \mu A$	$V_{DD} - 0,1$	—	V
Low-level output voltage	V_{OL}	$I_{OL} = 100 \mu A$	—	0,1	V

Annex A (informative)

Threshold voltage test conditions of Schmitt trigger operation

A.1 Introduction

This annex gives an example of measurement method for DC characteristics of Schmitt trigger input. The DUT is a Schmitt trigger input IC with inverted output.

A.2 Threshold voltages: V_{ITP} , V_{ITN}

The input signal is raised from a ground level in the measurement circuit shown in Figure A.1, and the input voltage value for which the output logic state changes is determined as V_{ITP} .

The input signal is dropped from a power supply voltage level in the measurement circuit shown in Figure A.1, and the input voltage value for which the output logic state changes is determined as V_{ITN} .

A.3 Hysteresis voltage: V_{hys}

The hysteresis voltage can be obtained only from calculation: $V_{ITP} - V_{ITN}$.

The details are given in Chapter III of IEC 60748-2.

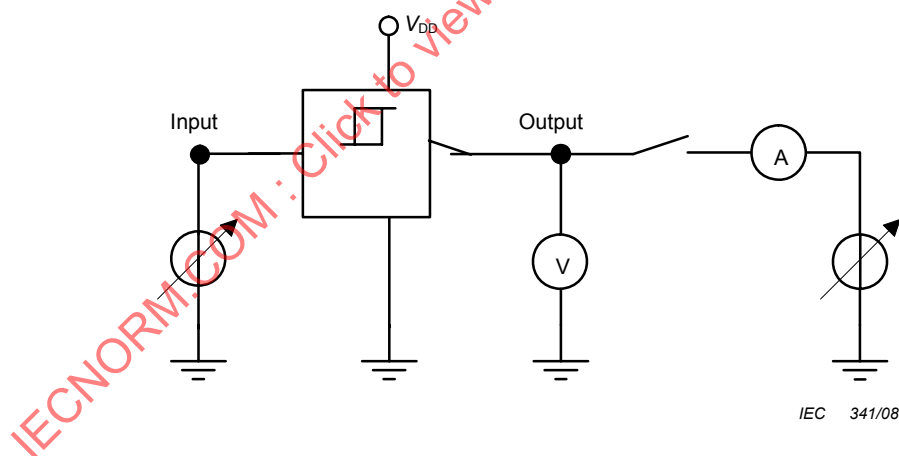


Figure A.1 – DC characteristic measurement circuit of Schmitt-trigger input

Bibliography

JEDEC Standard JESD8-C, *Interface Standard for Nominal 3 V/3.3 V Supply Digital Integrated Circuits*

JEDEC Standard JESD8-5A, *2.5 V $\pm$ 0.2 V (Normal Range) and 1.8 V – 2.7 V (Wide Range) Power Supply Voltage and Interface Standard for Non-terminated Digital Integrated Circuits*

JEDEC Standard JESD8-7A, *1.8 V $\pm$ 0.15 V (Normal Range) and 1.2 V – 1.95 V (Wide Range) Power Supply Voltage and Interface Standard for Non-terminated Digital Integrated Circuits*

JEDEC Standard JESD8-11A, *1.5 V $\pm$ 0.1 V (Normal Range) and 0.9 V – 1.6 V (Wide Range) Power Supply Voltage and Interface Standard for Non-terminated Digital Integrated Circuits*

JEDEC Standard JESD8-12A, *1.2 V $\pm$ 0.1 V (Normal Range) and 0.8 V – 1.3 V (Wide Range) Power Supply Voltage and Interface Standard for Non-terminated Digital Integrated Circuits*

JEDEC Standard JESD8-14A, *1.0 V $\pm$ 0.1 V (Normal Range) and 0.7 V – 1.1 V (Wide Range) Power Supply Voltage and Interface Standard for Non-terminated Digital Integrated Circuits*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60748-2-20:2008

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60748-2-20:2008

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 ».

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 60748-2-20:2008

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*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1

caractéristiques en régime continu maximales absolues

conditions dans lesquelles des dommages sur le circuit peuvent survenir si le circuit est exposé à de telles conditions

3.2

conditions de fonctionnement

conditions dans lesquelles le circuit fonctionne normalement avec un degré approprié de fiabilité

3.3

caractéristiques de sortie

exigences devant être remplies par le circuit en condition de fonctionnement

4 Spécifications d'interface pour une basse tension d'alimentation inférieure à 3,3 V

4.1 Spécifications pour une tension d'alimentation nominale de 3,3 V

4.1.1 Généralités

Ces spécifications s'appliquent aux circuits compatibles LVTTTL et LVCMOS dans toute la gamme des températures de fonctionnement spécifiée par le fabricant comme étant de type commercial, industriel et/ou militaire.

4.1.2 Caractéristiques en régime continu maximales absolues

Le Tableau 1 spécifie les caractéristiques en régime continu maximales absolues des circuits.

Tableau 1 – Caractéristiques maximales absolues pour une tension nominale de 3,3 V en régime continu

Paramètres	Symbole	Min.	Max.	Unité
Tension d'alimentation	V_{DD}	-0,5	4,6	V
Tension d'entrée continue	V_{IN}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (4,6 V max)	V
Tension de sortie continue	V_{OUT}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (4,6 V max)	V
Gamme de températures de stockage ^a	T_{STG}	—	—	°C
^a La gamme de températures de stockage doit être spécifiée par le fabricant en fonction des différentes utilisations.				

4.1.3 Gamme normale de tensions d'alimentation de fonctionnement

Le Tableau 2 et le Tableau 3 spécifient les conditions de fonctionnement et les caractéristiques de sortie pour la gamme normale de tensions d'alimentation, respectivement.

Tableau 2 – Conditions de fonctionnement pour la gamme normale de tensions 3,3 V

Paramètres		Symbole	Min.	Max.	Unité
Tension d'alimentation		V_{DD}	3,0	3,6	V
Tension d'entrée normale	Tension d'entrée au niveau haut	V_{IH}	2,0	$V_{DD} + 0,3$	V
	Tension d'entrée au niveau bas	V_{IL}	-0,3	0,8	V
Entrée « trigger de Schmitt »	Tension de seuil pour un front montant	V_{ITP}	0,9	2,1	V
	Tension de seuil pour un front descendant	V_{ITN}	0,7	1,9	V
	Tension d'hystérésis	V_{hys}	0,2	1,4	V
Gamme de températures de fonctionnement ^a		T_a	—	—	°C
^a La gamme de températures de fonctionnement doit être spécifiée par le fabricant en fonction des différentes utilisations.					

Tableau 3 – Caractéristiques de sortie pour la gamme normale de tensions 3,3 V

Caractéristiques	Symbole	Condition	LVTTL		LVCMOS		Unité
			Min.	Max.	Min.	Max.	
Tension de sortie au niveau haut	V_{OH}	$I_{OH} = -2 \text{ mA}$	2,4	—	—	—	V
		$I_{OH} = -100 \text{ } \mu\text{A}$	—	—	$V_{DD} - 0,2$	—	V
Tension de sortie au niveau bas	V_{OL}	$I_{OL} = 2 \text{ mA}$	—	0,4	—	—	V
		$I_{OL} = 100 \text{ } \mu\text{A}$	—	—	—	0,2	V

4.1.4 Gamme étendue de tensions d'alimentation de fonctionnement

Le Tableau 4 et le Tableau 5 spécifient les conditions de fonctionnement et les caractéristiques de sortie pour la gamme étendue de tensions d'alimentation, respectivement.

Tableau 4 – Conditions de fonctionnement pour la gamme étendue de tensions 3,3 V

Paramètres		Symbole	Min.	Max.	Unité
Tension d'alimentation		V_{DD}	2,7	3,6	V
Tension d'entrée normale	Tension d'entrée au niveau haut	V_{IH}	2,0	$V_{DD} + 0,3$	V
	Tension d'entrée au niveau bas	V_{IL}	-0,3	0,8	V
Entrée « trigger de Schmitt »	Tension de seuil pour un front montant	V_{ITP}	0,9	2,1	V
	Tension de seuil pour un front descendant	V_{ITN}	0,7	1,9	V
	Tension d'hystérésis	V_{hys}	0,2	1,4	V
Gamme de températures de fonctionnement ^a		T_a	—	—	°C
^a La gamme de températures de fonctionnement doit être spécifiée par le fabricant en fonction des différentes utilisations.					

Tableau 5 – Caractéristiques de sortie pour la gamme étendue de tensions 3,3 V

Caractéristiques	Symbole	Condition	LVCMOS		Unité
			Min.	Max.	
Tension de sortie au niveau haut	V_{OH}	$I_{OH} = -100 \text{ } \mu\text{A}$	$V_{DD} - 0,2$	—	V
Tension de sortie au niveau bas	V_{OL}	$I_{OL} = 100 \text{ } \mu\text{A}$	—	0,2	V

4.2 Spécifications pour une tension d'alimentation nominale de 2,5 V

4.2.1 Généralités

Ces spécifications s'appliquent aux circuits compatibles CMOS dans toute la gamme des températures de fonctionnement spécifiée par le fabricant comme étant de type commercial, industriel et/ou militaire.

4.2.2 Caractéristiques en régime continu maximales absolues

Le Tableau 6 spécifie les caractéristiques maximales absolues des circuits en régime continu.

Tableau 6 – Caractéristiques maximales absolues en régime continu pour une tension nominale de 2,5 V

Paramètres	Symbole	Min.	Max.	Unité
Tension d'alimentation	V_{DD}	-0,5	3,6	V
Tension d'entrée continue	V_{IN}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (3,6 V max)	V
Tension de sortie continue	V_{OUT}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (3,6 V max)	V
Gamme de températures de stockage ^a	T_{STG}	—	—	°C
^a La gamme de températures de stockage doit être spécifiée par le fabricant en fonction des différentes utilisations.				

4.2.3 Gamme normale de tensions d'alimentation de fonctionnement

Le Tableau 7 et le Tableau 8 spécifient les conditions de fonctionnement et les caractéristiques de sortie pour la gamme normale de tensions d'alimentation, respectivement.

Tableau 7 – Conditions de fonctionnement pour la gamme normale de tensions 2,5 V

Paramètres	Symbole	Min.	Max.	Unité
Tension d'alimentation	V_{DD}	2,3	2,7	V
Tension d'entrée normale	Tension d'entrée au niveau haut V_{IH}	1,7	$V_{DD} + 0,3$	V
	Tension d'entrée au niveau bas V_{IL}	-0,3	0,7	V
Entrée « trigger de Schmitt »	Tension de seuil pour un front montant V_{ITP}	0,9	1,7	V
	Tension de seuil pour un front descendant V_{ITN}	0,7	1,5	V
	Tension d'hystérésis V_{hys}	0,2	1,0	V
Gamme de températures de fonctionnement ^a	T_a	—	—	°C
^a La gamme de températures de fonctionnement doit être spécifiée par le fabricant en fonction des différentes utilisations.				

Tableau 8 – Caractéristiques de sortie pour la gamme normale de tensions 2,5 V

Caractéristiques	Symbole	Condition	Min.	Max.	Unité
Tension de sortie au niveau haut	V_{OH}	$I_{OH} = -100 \mu A$	2,1	—	V
		$I_{OH} = -1 \text{ mA}$	2,0	—	V
		$I_{OH} = -2 \text{ mA}$	1,7	—	V
Tension de sortie au niveau bas	V_{OL}	$I_{OL} = 100 \mu A$	—	0,2	V
		$I_{OL} = 1 \text{ mA}$	—	0,4	V
		$I_{OL} = 2 \text{ mA}$	—	0,7	V

4.2.4 Gamme étendue de tensions d'alimentation de fonctionnement

Le Tableau 9 et le Tableau 10 spécifient les conditions de fonctionnement et les caractéristiques de sortie pour la gamme étendue de tensions d'alimentation, respectivement.

Tableau 9 – Conditions de fonctionnement pour la gamme étendue de tensions 2,5 V

Paramètres		Symbole	Min.	Max.	Unité
Tension d'alimentation		V_{DD}	1,8	2,7	V
Tension d'entrée normale	Tension d'entrée au niveau haut	V_{IH}	$0,7 \times V_{DD}$	$V_{DD} + 0,3$	V
	Tension d'entrée au niveau bas	V_{IL}	-0,3	$0,2 \times V_{DD}$	V
Entrée « trigger de Schmitt »	Tension de seuil pour un front montant	V_{ITP}	$0,25 \times V_{DD}$	$0,75 \times V_{DD}$	V
	Tension de seuil pour un front descendant	V_{ITN}	$0,15 \times V_{DD}$	$0,65 \times V_{DD}$	V
	Tension d'hystérésis	V_{hys}	$0,1 \times V_{DD}$	$0,6 \times V_{DD}$	V
Gamme de températures de fonctionnement ^a		T_a	—	—	°C
^a La gamme de températures de fonctionnement doit être spécifiée par le fabricant en fonction des différentes utilisations.					

Tableau 10 – Caractéristiques de sortie pour la gamme étendue de tensions 2,5 V

Caractéristiques	Symbole	Condition	Min.	Max.	Unité
Tension de sortie au niveau haut	V_{OH}	$I_{OH} = -100 \mu A$	$V_{DD} - 0,2$	—	V
Tension de sortie au niveau bas	V_{OL}	$I_{OL} = 100 \mu A$	—	0,2	V

4.3 Spécifications pour une tension d'alimentation nominale de 1,8 V

4.3.1 Généralités

Ces spécifications s'appliquent aux circuits compatibles CMOS dans toute la gamme des températures de fonctionnement spécifiée par le fabricant comme étant de type commercial, industriel et/ou militaire.

4.3.2 Caractéristiques en régime continu maximales absolues

Le Tableau 11 spécifie les caractéristiques en régime continu maximales absolues des circuits.

Tableau 11 – Caractéristiques maximales absolues en régime continu pour une tension nominale de 1,8 V

Paramètres	Symbole	Min.	Max.	Unité
Tension d'alimentation	V_{DD}	-0,5	2,5	V
Tension d'entrée continue	V_{IN}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (2,5 V max)	V
Tension de sortie continue	V_{OUT}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (2,5 V max)	V
Gamme de températures de stockage ^a	T_{STG}	—	—	°C
^a La gamme de températures de stockage doit être spécifiée par le fabricant en fonction des différentes utilisations.				

4.3.3 Gamme normale de tensions d'alimentation de fonctionnement

Le Tableau 12 et le Tableau 13 spécifient les conditions de fonctionnement et les caractéristiques de sortie pour la gamme normale de tensions d'alimentation, respectivement.

Tableau 12 – Conditions de fonctionnement pour la gamme normale de tensions 1,8 V

Paramètres	Symbole	Min.	Max.	Unité
Tension d'alimentation	V_{DD}	1,65	1,95	V
Tension d'entrée normale	Tension d'entrée au niveau haut V_{IH}	$0,65 \times V_{DD}$	$V_{DD} + 0,3$	V
	Tension d'entrée au niveau bas V_{IL}	-0,3	$0,35 \times V_{DD}$	V
Entrée « trigger de Schmitt »	Tension de seuil pour un front montant V_{ITP}	$0,4 \times V_{DD}$	$0,7 \times V_{DD}$	V
	Tension de seuil pour un front descendant V_{ITN}	$0,3 \times V_{DD}$	$0,6 \times V_{DD}$	V
	Tension d'hystérésis V_{hys}	$0,1 \times V_{DD}$	$0,4 \times V_{DD}$	V
Gamme de températures de fonctionnement ^a	T_a	—	—	°C
^a La gamme de températures de fonctionnement doit être spécifiée par le fabricant en fonction des différentes utilisations.				

Tableau 13 – Caractéristiques de sortie pour la gamme normale de tensions 1,8 V

Caractéristiques	Symbole	Condition	Min.	Max.	Unité
Tension de sortie au niveau haut	V_{OH}	$I_{OH} = -2 \text{ mA}$	$V_{DD} - 0,45$	—	V
Tension de sortie au niveau bas	V_{OL}	$I_{OL} = 2 \text{ mA}$	—	0,45	V

4.3.4 Gamme étendue de tensions d'alimentation de fonctionnement

Le Tableau 14 et le Tableau 15 spécifient les conditions de fonctionnement et les caractéristiques de sortie pour la gamme étendue de tensions d'alimentation, respectivement.

Tableau 14 – Conditions de fonctionnement pour la gamme étendue de tensions 1,8 V

Paramètres		Symbole	Min.	Max.	Unité
Tension d'alimentation		V_{DD}	1,2	1,95	V
Tension d'entrée normale	Tension d'entrée au niveau haut	V_{IH}	$0,7 \times V_{DD}$	$V_{DD} + 0,3$	V
	Tension d'entrée au niveau bas	V_{IL}	-0,3	$0,3 \times V_{DD}$	V
Entrée « trigger de Schmitt »	Tension de seuil pour un front montant	V_{ITP}	$0,35 \times V_{DD}$	$0,75 \times V_{DD}$	V
	Tension de seuil pour un front descendant	V_{ITN}	$0,25 \times V_{DD}$	$0,65 \times V_{DD}$	V
	Tension d'hystérésis	V_{hys}	$0,1 \times V_{DD}$	$0,5 \times V_{DD}$	V
Gamme de températures de fonctionnement ^a		T_a	—	—	°C
^a La gamme de températures de fonctionnement doit être spécifiée par le fabricant en fonction des différentes utilisations.					

Tableau 15 – Caractéristiques de sortie pour la gamme étendue de tensions 1,8 V

Caractéristiques	Symbole	Condition	Min.	Max.	Unité
Tension de sortie au niveau haut	V_{OH}	$I_{OH} = -100 \text{ } \mu\text{A}$	$V_{DD} - 0,2$	-	V
Tension de sortie au niveau bas	V_{OL}	$I_{OL} = 100 \text{ } \mu\text{A}$	—	0,2	V

4.4 Spécifications pour une tension d'alimentation nominale de 1,5 V

4.4.1 Généralités

Ces spécifications s'appliquent aux circuits compatibles CMOS dans toute la gamme des températures de fonctionnement spécifiée par le fabricant comme étant de type commercial, industriel et/ou militaire.

4.4.2 Caractéristiques en régime continu maximales absolues

Le Tableau 16 spécifie les caractéristiques en régime continu maximales absolues des circuits.

Tableau 16 – Caractéristiques maximales absolues en régime continu pour une tension nominale de 1,5 V

Paramètres	Symbole	Min.	Max.	Unité
Tension d'alimentation	V_{DD}	-0,5	2,0	V
Tension d'entrée continue	V_{IN}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (2,0 V max)	V
Tension de sortie continue	V_{OUT}	-0,5	$V_{DD} + 0,5$ (2,0 V max)	V
Gamme de températures de stockage ^a	T_{STG}	—	—	°C
^a La gamme de températures de stockage doit être spécifiée par le fabricant en fonction des différentes utilisations.				

4.4.3 Gamme normale de tensions d'alimentation de fonctionnement

Le Tableau 17 et le Tableau 18 spécifient les conditions de fonctionnement et les caractéristiques de sortie pour la gamme normale de tensions d'alimentation, respectivement.

Tableau 17 – Conditions de fonctionnement pour la gamme normale de tensions 1,5 V

Paramètres		Symbole	Min.	Max.	Unité
Tension d'alimentation		V_{DD}	1,4	1,6	V
Tension d'entrée normale	Tension d'entrée au niveau haut	V_{IH}	$0,65 \times V_{DD}$	$V_{DD} + 0,3$	V
	Tension d'entrée au niveau bas	V_{IL}	-0,3	$0,35 \times V_{DD}$	V
Entrée « trigger de Schmitt »	Tension de seuil pour un front montant	V_{ITP}	$0,4 \times V_{DD}$	$0,7 \times V_{DD}$	V
	Tension de seuil pour un front descendant	V_{ITN}	$0,3 \times V_{DD}$	$0,6 \times V_{DD}$	V
	Tension d'hystérésis	V_{hys}	$0,1 \times V_{DD}$	$0,4 \times V_{DD}$	V
Gamme de températures de fonctionnement ^a		T_a	—	—	°C
^a La gamme de températures de fonctionnement doit être spécifiée par le fabricant en fonction des différentes utilisations.					

Tableau 18 – Caractéristiques de sortie pour la gamme normale de tensions 1,5 V

Caractéristiques	Symbole	Condition	Min.	Max.	Unité
Tension de sortie au niveau haut	V_{OH}	$I_{OH} = -2 \text{ mA}$	$0,75 \times V_{DD}$	—	V
Tension de sortie au niveau bas	V_{OL}	$I_{OL} = 2 \text{ mA}$	—	$0,25 \times V_{DD}$	V

4.4.4 Gamme étendue de tensions d'alimentation de fonctionnement

Le Tableau 19 et le Tableau 20 spécifient les conditions de fonctionnement et les caractéristiques de sortie pour la gamme étendue de tensions d'alimentation, respectivement.