

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Semiconductor devices – Semiconductor interface for human body
communication –**

Part 3: Functional type and its operational conditions

**Dispositifs à semiconducteurs – Interface à semiconducteurs pour les
communications via le corps humain –**

Partie 3: Type fonctionnel et ses conditions d'utilisation



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 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 l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembé
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
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.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) 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 IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Semiconductor devices – Semiconductor interface for human body
communication –
Part 3: Functional type and its operational conditions**

**Dispositifs à semiconducteurs – Interface à semiconducteurs pour les
communications via le corps humain –
Partie 3: Type fonctionnel et ses conditions d'utilisation**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 31.080.01

ISBN 978-2-8322-3298-9

Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor. Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.
--

CONTENTS

FOREWORD.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references.....	6
3 Terms and definitions	6
3.1 Interface type.....	7
3.2 Detection of HBC interface	7
3.3 Electromagnetic field coupling	7
3.4 Essential rating and characteristics.....	7
3.4.1 Signal transmission.....	7
3.4.2 Signal radiation.....	8
3.5 Other terms and definitions	8
4 Interface type	9
4.1 General specifications	9
4.1.1 Function	9
4.1.2 Implementation	10
4.1.3 Compatibility.....	10
4.2 Electrical specifications.....	10
4.2.1 Coupling specifications	10
4.2.2 Directional specifications.....	10
4.2.3 Transient specifications.....	11
4.3 Limiting values	11
4.3.1 Details to be stated	11
4.3.2 Electrical limiting values.....	11
4.3.3 Temperatures	11
4.3.4 Humidity	11
Bibliography	12
Figure 1 – HBC interfaces	6
Figure 2 – Block diagram of interface	9
Table 1 – Coupling specifications of a HBC interface	10
Table 2 – Direction specifications of a HBC interface	11
Table 3 – Transient specifications of a HBC electrode	11

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**SEMICONDUCTOR DEVICES –
SEMICONDUCTOR INTERFACE FOR HUMAN BODY COMMUNICATION –****Part 3: Functional type and its operational conditions**

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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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 62779-3 has been prepared by IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

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

FDIS	Report on voting
47/2282/FDIS	47/2292/RVD

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.

A list of all parts in the IEC 62779 series, published under the general title *Semiconductor devices – Semiconductor interface for human body communication*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website 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.

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

The IEC 62779 series is composed of three parts as follows:

- IEC 62779-1 defines general requirements of a semiconductor interface for human body communication. It includes general and functional specifications of the interface.
- IEC 62779-2 defines a measurement method on electrical performances of an electrode that constructs a semiconductor interface for human body communication.
- IEC 62779-3 defines functional type of a semiconductor interface for human body communication, and operational conditions of the interface.

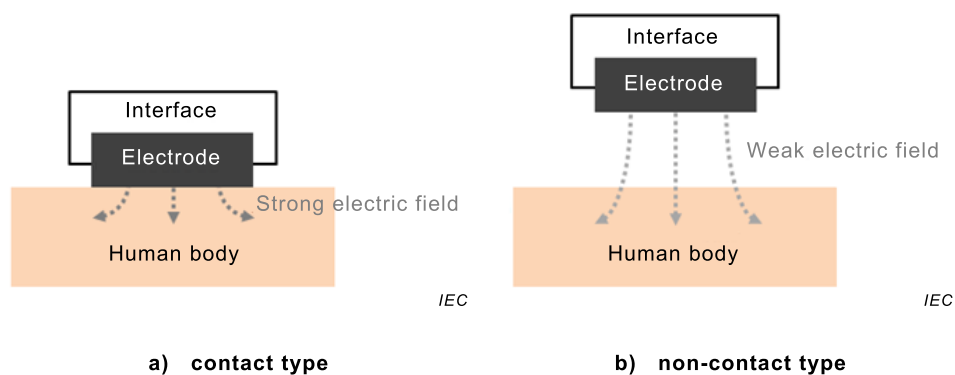
IEC 60748-4 gives requirements on interface integrated circuits for semiconductor devices. Especially, Chapter III, Section 7 in this standard is applied to interface circuits for a communication network using a general channel, such as wire or wireless. However, a channel for HBC is the human body whose channel properties, such as signal loss and delay profile, are different from the general channel, so the Chapter III, Section 7 cannot be applied to an interface for HBC. Furthermore, a standard on a communication protocol for body area network (BAN) – IEEE 802.15.6 (IEEE Std 802.15.6-2012), which includes a communication protocol for HBC was published in 2012. A common interface for HBC should be defined to secure communication compatibility between various devices that are implemented on/inside the human body or embedded in peripheral equipments.

SEMICONDUCTOR DEVICES – SEMICONDUCTOR INTERFACE FOR HUMAN BODY COMMUNICATION –

Part 3: Functional type and its operational conditions

1 Scope

This part of IEC 62779 series defines a functional type of a semiconductor interface for human body communication (HBC). An interface for HBC includes an electrode that is physical structure to transmit a data signal to the human body or receive a transmitted data signal from the body. An electrode directly contacts with the human body in many cases, but it cannot maintain the contact condition when an object, such as clothes, exists between the interface and the body or a near field communication is required; hence, depending on the contact condition, an interface for HBC can be categorized into a contact and non-contact type as shown in Figure 1. This part includes the categorization of the interface for HBC according to the contact condition; and performance parameters characterizing the interface of each category.



Key

Human Body	Human body of a user using HBC	Electrode	Physical structure to transmit an electrical signal to the human body or receive a signal from the human body
------------	--------------------------------	-----------	---

Figure 1 – HBC interfaces

2 Normative references

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

None.

3 Terms and definitions

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

3.1 Interface type

3.1.1

contact-type HBC interface

HBC interface whose electrode has a physical contact with the human body

Note 1 to entry: A contact-type HBC interface generates a strong electromagnetic field which is coupled with the human body through an electrode because a physical contact by an electrode causes a decrease in load impedance of the interface and an increase in output current accordingly.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

3.1.2

noncontact-type HBC interface

HBC interface whose electrode does not have a physical contact with the human body

Note 1 to entry: Unlike a contact-type HBC interface, a noncontact-type HBC interface generates a weak electromagnetic field through the electrode, in which the field is coupled with the human body through an electrode and an object located between the human body and an electrode.

Note 2 to entry: This note applies to the French language only.

3.2 Detection of HBC interface

3.2.1

contact detection

detection process that determines whether an electrode has a physical contact with the human body or not in the case of a contact-type HBC interface

3.2.2

proximity detection

detection process that determines whether an electrode is within a specific distance from the human body or not in the case of a noncontact-type HBC interface

3.3 Electromagnetic field coupling

3.3.1

field coupling

coupling with the human body of an electromagnetic field generated from a HBC interface

Note 1 to entry: Depending on a frequency of a signal to be transmitted or received, an electric or magnetic field is involved in the field coupling.

3.3.2

directional coupling

field coupling whose amount is dependent on the coupling direction from an electrode to the human body

3.3.3

non-directional coupling

field coupling whose amount is independent on the coupling direction from an electrode to the human body

3.4 Essential rating and characteristics

3.4.1 Signal transmission

3.4.1.1

coupling loss

L_{coupling}
signal loss caused by an electrode of a HBC interface

Note 1 to entry: In the case of a directional coupling, a coupling loss is dependent on a coupling direction from the electrode to the human body; however, a coupling loss is a constant irrespective of a coupling direction in the case of a non-directional field coupling.

Note 2 to entry: A coupling loss is represented with a voltage or power ratio.

3.4.1.2

coupling efficiency

E_{coupling}

transmission efficiency caused by an electrode of a HBC interface

Note 1 to entry: A transmission efficiency can be obtained by converting a dB scale of a coupling loss into a % scale.

3.4.1.3

coupling conductance

G_{coupling}

conductance component in a field coupling that corresponds to a magnitude value of the coupling loss

3.4.1.4

coupling capacitance

C_{coupling}

capacitance component in a field coupling that corresponds to a phase value of the coupling loss

3.4.1.5

coupling bandwidth

BW_{coupling}

frequency range over which a coupling loss is equal to or less than a specific value

Note 1 to entry: The specific value is usually determined larger by 3 dB from a minimum coupling loss.

3.4.2 Signal radiation

3.4.2.1

coupling distance

D_{coupling}

physical distance between the human body and a HBC interface at which the coupling loss is equal to or less than a specific value

Note 1 to entry: The specific value is determined to satisfy a proper sensitivity level of a HBC interface.

Note 2 to entry: The coupling distance is defined only for a noncontact-type interface.

3.4.2.2

directivity

DIR_{coupling}

range of direction in angle or distance at which a coupling loss is equal to or less than a specific value in the case of a directional coupling

Note 1 to entry: The specific value is determined to satisfy a proper sensitivity level of a HBC interface.

3.5 Other terms and definitions

3.5.1

load impedance

Z_{load}

impedance seen by a HBC interface in a direction from an electrode towards the human body

Note 1 to entry: In the case of a noncontact-type interface, the load impedance includes an impedance by an object between the human body and a HBC interface.

3.5.2
detection time

$T_{\text{detection}}$
minimum required time to detect a physical contact or proximity of an electrode

4 Interface type

4.1 General specifications

4.1.1 Function

4.1.1.1 Category

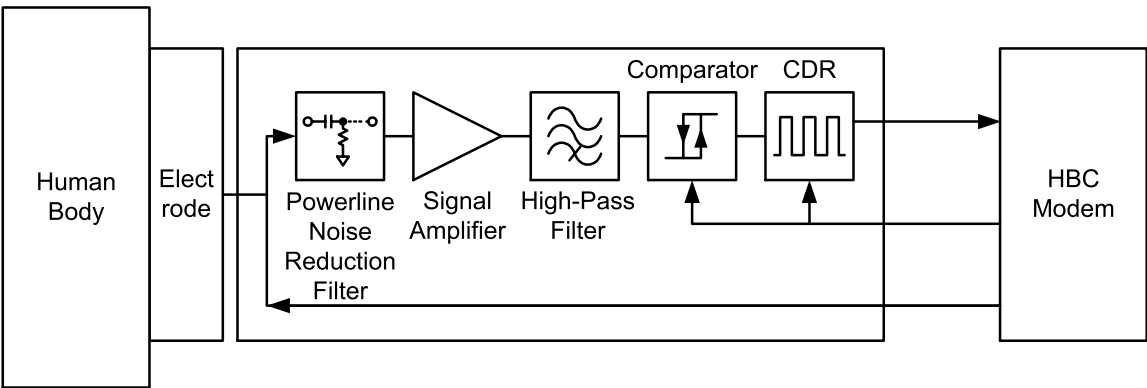
If a HBC interface has a different category, a contact or non-contact type, according to a contact condition, the condition and type of contact should be provided.

4.1.1.2 Functional description

An interface for HBC is a device to transmit a data signal to the human body or receive a transmitted data signal from the body. If applicable, differences in functions of each interface type shall be given.

4.1.1.3 Block diagram

Interface’s overall structure shall be given. Details of the structure shall be given using a block diagram as presented in Figure 2 below.



IEC

Key			
Human Body	Human body of a user using HBC	Electrode	Physical structure to transmit an electrical signal to the human body or receive a signal from the human body
Powerline Noise Reduction Filter	Circuit to remove a noise signal generated from a powerline in a narrow frequency-band	Signal Amplifier	Circuit to amplify a receiving signal
High Pass Filter	Circuit to remove a noise signal in a wide frequency-band	Comparator	Circuit to transform an analog signal into a digital signal
CDR	Clock-data-recovery circuit to remove jitter in a digital signal	HBC Modem	Circuit to modulate and demodulate a data signal

Figure 2 – Block diagram of interface

NOTE 1 The powerline noise reduction filter can be removed if the power of the noise signal is not high enough to saturate the active components in the interface.

NOTE 2 Order of the components in the interface can be changed.

If applicable, a functional part for contact or proximity detection shall be defined in a block diagram. Also, control signals to support a detection process should be defined.

4.1.2 Implementation

4.1.2.1 Interface Package

Package type, for example ceramic, plastic or glass, shall be given. If applicable, IEC and/or national reference number of the outline drawing shall be stated.

4.1.2.2 Electrode

4.1.2.2.1 Electrode appearance

Material properties with respect to an electrode and electrode's physical dimensions shall be stated.

4.1.2.2.2 Electrode location

The position of the electrode to be implemented in a HBC interface shall be given. Details on the position, such as distances from a reference point in a HBC interface, shall be included.

If applicable, the position where an electrode shall not be implemented shall be stated.

4.1.3 Compatibility

Compatibility between interfaces having a different type shall be stated.

If applicable, required conditions to achieve compatibility should be given.

4.2 Electrical specifications

4.2.1 Coupling specifications

Coupling specifications of a HBC interface shall be given as shown in Table 1 below.

Table 1 – Coupling specifications of a HBC interface

Specification	Symbol	Value			Unit
		Min.	Typ.	Max.	
Coupling loss	L_{coupling}				dB
Coupling efficiency	E_{coupling}				%
Coupling conductance	G_{coupling}				S
Coupling capacitance	C_{coupling}				F
Coupling bandwidth	BW_{coupling}				Hz
Coupling distance	D_{coupling}				m
Load impedance	Z_{load}				Ω
Detection time	$T_{\text{detection}}$				s

4.2.2 Directional specifications

Direction specifications of a HBC interface shall be given as shown in Table 2 below.

Table 2 – Direction specifications of a HBC interface

Specification	Symbol	Value			Unit
		Min.	Typ.	Max.	
Directivity	DIR_{coupling}				dB

4.2.3 Transient specifications

Transient specifications of a HBC electrode shall be given as shown in Table 3 below.

Table 3 – Transient specifications of a HBC electrode

Specification	Symbol	Value			Unit
		Min.	Typ.	Max.	
Detection time	$T_{\text{detection}}$				s

4.3 Limiting values

4.3.1 Details to be stated

The following details shall be stated:

- Any dependency between the limiting values shall be specified.
- If externally connected and/or attached elements have an influence on the limiting values, the elements and their conditions shall be specified.
- If the limiting values are exceeded for transient overload, the permissible excesses and their durations shall be specified.
- All voltages are referenced to a specific reference terminal.
- The limiting values given shall cover an interface's operation over the specified range of operating temperature. If the limiting values are dependent on temperature, the dependency shall be given.

4.3.2 Electrical limiting values

Limiting values of the following items shall be given:

- a) Supply voltage;
- b) Supply current in normal mode;
- c) Supply power;
- d) Input voltage at an electrode.

4.3.3 Temperatures

The following temperatures shall be stated:

- a) Operating temperature;
- b) Storage temperature.

4.3.4 Humidity

The following humidity conditions shall be stated:

- a) Operating humidity;
- b) Limiting values of humidity condition.

Bibliography

IEC 60748-4:1997, *Semiconductor devices – Integrated circuits – Part 4: Interface integrated circuits*

IEC 62779 (all parts), *Semiconductor devices – Semiconductor interface for human body communication*

IEEE 802.15.6:2012, *IEEE Standard for Local and Metropolitan area networks – Part 15.6: Wireless Body Area Networks*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	15
INTRODUCTION.....	17
1 Domaine d'application.....	18
2 Références normatives	18
3 Termes et définitions	19
3.1 Type d'interface	19
3.2 Détection d'une interface pour les communications via le corps humain.....	19
3.3 Couplage de champs électromagnétiques	19
3.4 Valeurs assignées et caractéristiques essentielles	20
3.4.1 Émission de signal	20
3.4.2 Rayonnement de signal	20
3.5 Autres termes et définitions	21
4 Type d'interface.....	21
4.1 Spécifications générales.....	21
4.1.1 Fonction	21
4.1.2 Mise en œuvre	22
4.1.3 Compatibilité.....	23
4.2 Spécifications électriques	23
4.2.1 Spécifications de couplage	23
4.2.2 Spécifications directionnelles	23
4.2.3 Spécifications transitoires	23
4.3 Valeurs limites	24
4.3.1 Détails à indiquer.....	24
4.3.2 Valeurs limites électriques.....	24
4.3.3 Températures	24
4.3.4 Humidité	24
Bibliographie	25
Figure 1 – Interfaces pour les communications via le corps humain.....	18
Figure 2 – Schéma de principe d'une interface	22
Tableau 1 – Spécifications de couplage d'une interface pour les communications via le corps humain	23
Tableau 2 – Spécifications directionnelles d'une interface pour les communications via le corps humain	23
Tableau 3 – Spécifications transitoires d'une électrode pour les communications via le corps humain	24

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS –
INTERFACE À SEMICONDUCTEURS POUR
LES COMMUNICATIONS VIA LE CORPS HUMAIN –****Partie 3: Type fonctionnel et ses conditions d'utilisation****AVANT-PROPOS**

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62779-3 a été établie par le comité d'études 47 de l'IEC: Dispositifs à semiconducteurs.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47/2282/FDIS	47/2292/RVD

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/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62779, publiées sous le titre général, *Dispositifs à semiconducteurs – Interface à semiconducteurs pour les communications via le corps humain*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. À cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

La série IEC 62779 est composée des trois parties suivantes:

- L'IEC 62779-1 définit les exigences générales d'une interface à semiconducteurs pour les communications via le corps humain. Elle inclut des spécifications générales et fonctionnelles de l'interface.
- L'IEC 62779-2 définit une méthode de mesure des performances électriques d'une électrode qui constitue une interface à semiconducteurs pour les communications via le corps humain.
- L'IEC 62779-3 définit un type fonctionnel d'une interface à semiconducteurs pour les communications via le corps humain et les conditions d'utilisation de l'interface.

L'IEC 60748-4 spécifie des exigences sur les circuits intégrés d'interface pour les dispositifs à semiconducteurs. En particulier, la section 7 du chapitre III de cette norme s'applique aux circuits d'interface pour un réseau de communication utilisant un canal général, tel qu'un canal câblé ou sans fil. Toutefois, un canal pour des communications via le corps humain est le corps humain dont les propriétés du canal telles que les pertes de signal et le retard, sont différentes de celles d'un canal général. La section 7 du chapitre III ne peut donc pas être appliquée à une interface pour des communications via le corps humain. En outre, une norme sur un protocole de communication pour les réseaux corporels (BAN *Body Area Network*) – IEEE802.15.6 (la norme IEEE 802.15.6-2012), comprenant un protocole de communication pour les communications via le corps humain (HBC *Human Body Communication*), a été publiée en 2012. Il convient de définir une interface commune pour les communications via le corps humain afin de sécuriser la compatibilité des communications entre différents dispositifs mis en œuvre sur ou à l'intérieur du corps humain ou intégrés dans des équipements périphériques.

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – INTERFACE À SEMICONDUCTEURS POUR LES COMMUNICATIONS VIA LE CORPS HUMAIN –

Partie 3: Type fonctionnel et ses conditions d'utilisation

1 Domaine d'application

La présente partie de la série IEC 62779 définit un type fonctionnel d'une interface à semiconducteurs utilisée pour les communications via le corps humain (HBC). Une interface pour les communications via le corps humain comprend une électrode, c'est-à-dire une structure physique permettant d'émettre un signal de données vers le corps humain ou de recevoir un signal de données émis par le corps. Dans de nombreux cas, une électrode entre directement en contact avec le corps. Cependant, elle ne peut pas maintenir les conditions de contact lorsqu'un objet, tel qu'un vêtement, se trouve entre l'interface et le corps ou qu'une communication en champ proche est exigée. Par conséquent, en fonction des conditions de contact, une interface pour les communications via le corps humain peut être classée en deux catégories: type avec contact et type sans contact, tel que représenté à la Figure 1. La présente partie comprend la catégorisation de l'interface pour les communications via le corps humain selon les conditions de contact ainsi que les paramètres de performance qui caractérisent l'interface de chaque catégorie.

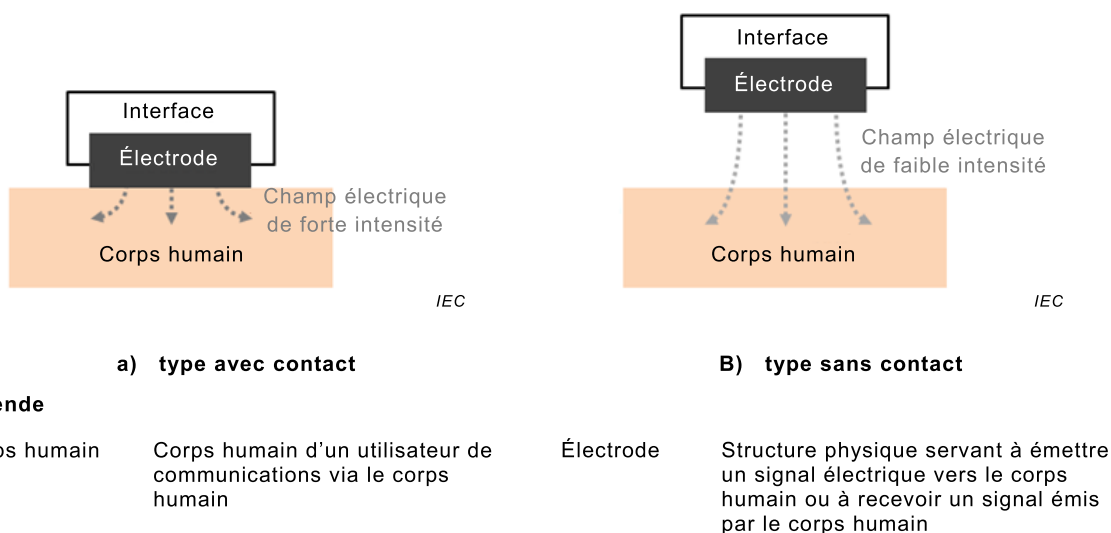


Figure 1 – Interfaces pour les communications via le corps humain

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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).

Aucune.

3 Termes et définitions

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

3.1 Type d'interface

3.1.1

interface pour les communications via le corps humain (HBC) de type avec contact

interface pour les communications via le corps humain dont l'électrode est en contact physique avec le corps humain

Note 1 à l'article: Une interface pour les communications via le corps humain de type avec contact génère un champ électromagnétique fort qui est couplé avec le corps humain via une électrode, car le contact physique avec une électrode entraîne une diminution de l'impédance de charge de l'interface et une augmentation du courant de sortie en conséquence.

Note 2 à l'article: L'abréviation HBC est dérivée du terme anglais développé correspondant "Human Body Communication".

3.1.2

interface pour les communications via le corps humain (HBC) de type sans contact

interface pour les communications via le corps humain dont l'électrode n'est pas en contact physique avec le corps humain

Note 1 à l'article: Contrairement à l'interface pour les communications via le corps humain de type avec contact, une interface pour les communications via le corps humain de type sans contact génère un champ électromagnétique faible par le biais de l'électrode, dans laquelle le champ est couplé avec le corps humain au moyen d'une électrode et d'un objet situé entre le corps humain et une électrode.

Note 2 à l'article: L'abréviation HBC est dérivée du terme anglais développé correspondant "Human Body Communication".

3.2 Détection d'une interface pour les communications via le corps humain

3.2.1

détection de contact

processus de détection qui détermine si une électrode est en contact physique avec le corps humain, ou non, dans le cas d'une interface pour les communications via le corps humain de type avec contact

3.2.2

détection de proximité

processus de détection qui détermine si une électrode se trouve à une distance spécifique du corps humain, ou non, dans le cas d'une interface pour les communications via le corps humain de type sans contact

3.3 Couplage de champs électromagnétiques

3.3.1

couplage de champs

couplage du corps humain avec un champ électromagnétique généré à partir d'une interface pour les communications via le corps humain

Note 1 à l'article: En fonction de la fréquence du signal à émettre ou à recevoir, un champ électrique ou magnétique est impliqué dans le couplage de champs.

3.3.2

couplage directionnel

couplage de champs dont la quantité dépend de la direction de couplage d'une électrode au corps humain

3.3.3

couplage non directionnel

couplage de champs dont la quantité est indépendante de la direction de couplage d'une électrode au corps humain

3.4 Valeurs assignées et caractéristiques essentielles

3.4.1 Émission de signal

3.4.1.1

perte de couplage

L_{coupling}

perte de signal provoquée par une électrode d'interface pour les communications via le corps humain

Note 1 à l'article: Dans le cas d'un couplage directionnel, une perte de couplage dépend de la direction de couplage de l'électrode au corps humain; cependant, dans le cas d'un couplage de champs non directionnel, une perte de couplage est constante, quelle que soit la direction de couplage.

Note 2 à l'article: Une perte de couplage est exprimée par un rapport de tension ou un rapport de puissance.

3.4.1.2

rendement de couplage

E_{coupling}

rendement d'émission engendré par une électrode d'une interface pour les communications via le corps humain

Note 1 à l'article: Un rendement d'émission peut être obtenu en convertissant une échelle dB d'une perte de couplage en échelle %.

3.4.1.3

conductance de couplage

G_{coupling}

composante de conductance dans un couplage de champs correspondant à une valeur d'amplitude de la perte de couplage

3.4.1.4

capacité de couplage

C_{coupling}

composante de capacité dans un couplage de champs correspondant à une valeur de phase de la perte de couplage

3.4.1.5

largeur de bande de couplage

BW_{coupling}

plage de fréquences sur laquelle une perte de couplage est inférieure ou égale à une valeur donnée

Note 1 à l'article: La valeur donnée est généralement supérieure de 3 dB à une perte de couplage minimale.

3.4.2 Rayonnement de signal

3.4.2.1

distance de couplage

D_{coupling}

distance physique entre le corps humain et une interface pour les communications via le corps humain à laquelle la perte de couplage est inférieure ou égale à une valeur donnée

Note 1 à l'article: La valeur donnée est déterminée afin de satisfaire à un niveau de sensibilité correct d'une interface pour les communications via le corps humain.

Note 2 à l'article: La distance de couplage est définie uniquement pour les interfaces de type sans contact.

3.4.2.2

directivité

DIR_{coupling}

plage de direction en angle ou en distance dans laquelle une perte de couplage est inférieure ou égale à une valeur donnée dans le cas d'un couplage directionnel

Note 1 à l'article: La valeur donnée est déterminée afin de satisfaire à niveau de sensibilité correct d'une interface pour les communications via le corps humain.

3.5 Autres termes et définitions

3.5.1

impédance de charge

Z_{load}

impédance perçue par une interface pour les communications via le corps humain dans une direction d'une électrode au corps humain

Note 1 à l'article: Dans le cas d'une interface de type sans contact, l'impédance de charge comprend une impédance par un objet se trouvant entre le corps humain et une interface pour les communications via le corps humain.

3.5.2

temps de détection

$T_{\text{detection}}$

temps minimal exigé pour détecter un contact physique ou la proximité avec une électrode

4 Type d'interface

4.1 Spécifications générales

4.1.1 Fonction

4.1.1.1 Catégorie

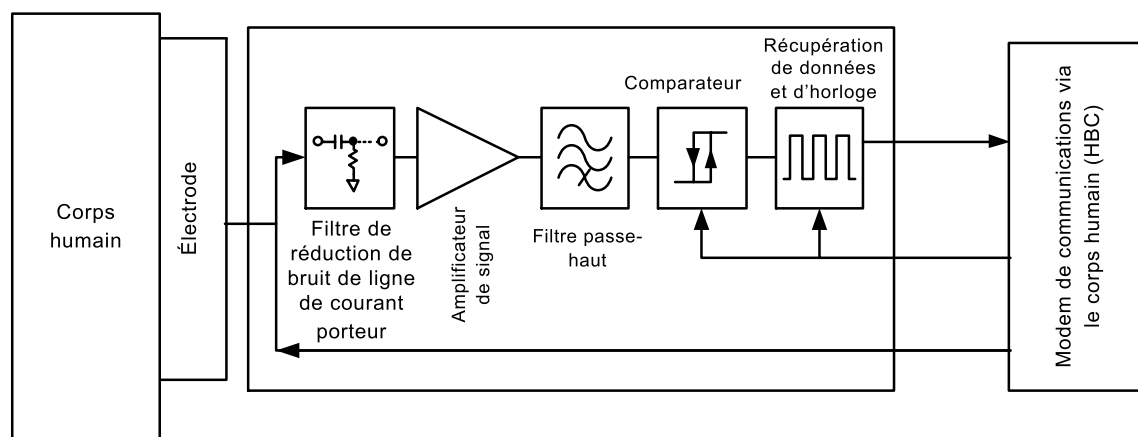
Si une interface pour les communications via le corps humain relève d'une catégorie différente (de type avec contact ou sans contact selon les conditions de contact), il convient d'indiquer la condition et le type de contact.

4.1.1.2 Description fonctionnelle

Une interface pour les communications via le corps humain est un dispositif permettant d'émettre un signal de données vers le corps humain ou de recevoir un signal de données émis par le corps. Le cas échéant, les différences de fonctions de chaque type d'interface doivent être fournies.

4.1.1.3 Schéma de principe

La structure globale de l'interface doit être fournie. Les détails concernant la structure doivent être fournis sous la forme d'un schéma de principe, comme présenté à la Figure 2 ci-dessous.



IEC

Légende

Corps humain	Corps humain d'un utilisateur de communications via le corps humain	Électrode	Structure physique servant à émettre un signal électrique vers le corps humain ou à recevoir un signal émis par le corps humain
Filtre de réduction de bruit de ligne de courant porteur	Circuit servant à éliminer un signal de bruit généré par une ligne de courant porteur dans une bande de fréquences étroite	Amplificateur de signal	Circuit servant à amplifier un signal reçu
Filtre passe-haut	Circuit servant à éliminer un signal de bruit dans une large bande de fréquences	Comparateur	Circuit servant à transformer un signal analogique en signal numérique
Récupération de données et d'horloge	Circuit de récupération de données et d'horloge servant à éliminer la gigue dans un signal numérique	Modem HBC	Circuit servant à moduler et à démoduler un signal de données

Figure 2 – Schéma de principe d'une interface

NOTE 1 Le filtre de réduction de bruit de ligne de courant porteur peut être retiré si la puissance du signal de bruit n'est pas suffisamment élevée pour saturer les composants actifs de l'interface.

NOTE 2 L'ordre des composants dans l'interface peut être modifié.

Une partie fonctionnelle relative à la détection de contact ou de proximité doit, le cas échéant, être définie dans un schéma de principe. De même, il convient de définir des signaux de contrôle afin de prendre en charge un processus de détection.

4.1.2 Mise en œuvre

4.1.2.1 Boîtier d'interface

Le type de boîtier, par exemple en céramique, en plastique ou en verre, doit être fourni. Le cas échéant, un numéro de référence IEC et/ou national du dessin d'encombrement doit être indiqué.

4.1.2.2 Électrode

4.1.2.2.1 Aspect de l'électrode

Les propriétés matérielles relatives à une électrode et à ses dimensions physiques doivent être indiquées.

4.1.2.2.2 Emplacement de l'électrode

La position de l'électrode à mettre en œuvre dans une interface pour les communications via le corps humain doit être indiquée. Les détails concernant la position, tels que les distances qui séparent l'électrode d'un point de référence dans une interface pour les communications via le corps humain, doivent être fournis.

Le cas échéant, la position dans laquelle une électrode ne doit pas être mise en œuvre doit être indiquée.

4.1.3 Compatibilité

La compatibilité entre les interfaces de différents types doit être indiquée.

Le cas échéant, il convient de fournir les conditions exigées afin de parvenir à une compatibilité.

4.2 Spécifications électriques

4.2.1 Spécifications de couplage

Les spécifications de couplage d'une interface pour les communications via le corps humain doivent être fournies comme indiqué dans le Tableau 1 ci-dessous.

Tableau 1 – Spécifications de couplage d'une interface pour les communications via le corps humain

Spécification	Symbole	Valeur			Unité
		Min.	Typ.	Max.	
Perte de couplage	L_{coupling}				dB
Rendement de couplage	E_{coupling}				%
Conductance de couplage	G_{coupling}				S
Capacité de couplage	C_{coupling}				F
Largeur de bande de couplage	BW_{coupling}				Hz
Distance de couplage	D_{coupling}				M
Impédance de charge	Z_{load}				Ω
Temps de détection	$T_{\text{detection}}$				s

4.2.2 Spécifications directionnelles

Les spécifications directionnelles d'une interface pour les communications via le corps humain doivent être fournies comme indiqué dans le Tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2 – Spécifications directionnelles d'une interface pour les communications via le corps humain

Spécification	Symbole	Valeur			Unité
		Min.	Typ.	Max.	
Directivité	DIR_{coupling}				dB

4.2.3 Spécifications transitoires

Les spécifications transitoires d'une électrode pour les communications via le corps humain doivent être fournies comme indiqué dans le Tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3 – Spécifications transitoires d'une électrode pour les communications via le corps humain

Spécification	Symbole	Valeur			Unité
		Min.	Typ.	Max.	
Temps de détection	$T_{\text{detection}}$				s

4.3 Valeurs limites

4.3.1 Détails à indiquer

Les détails suivants doivent être indiqués:

- Toute dépendance entre les valeurs limites doit être spécifiée.
- Si des éléments attachés et/ou connectés de manière externe ont une influence sur les valeurs limites, ces éléments et leurs états doivent être spécifiés.
- Si les valeurs limites sont dépassées pour une surcharge transitoire, les dépassements admissibles et leurs durées doivent être spécifiés.
- Toutes les tensions sont référencées par rapport à une borne de référence spécifique.
- Les valeurs limites données doivent couvrir un fonctionnement d'interface sur la plage spécifiée des températures de fonctionnement. Si les valeurs limites dépendent de la température, la dépendance doit être indiquée.

4.3.2 Valeurs limites électriques

Les valeurs limites des éléments suivants doivent être indiquées:

- a) Tension d'alimentation;
- b) Courant d'alimentation en mode normal;
- c) Puissance d'alimentation;
- d) Tension d'entrée d'une électrode.

4.3.3 Températures

Les températures suivantes doivent être indiquées:

- a) Température de fonctionnement;
- b) Température de stockage.

4.3.4 Humidité

Les conditions suivantes relatives à l'humidité doivent être indiquées:

- a) Humidité en fonctionnement;
- b) Valeurs limites des conditions d'humidité.

Bibliographie

IEC 60748-4:1997, *Dispositifs à semiconducteurs – Circuits intégrés – Partie 4: Circuits intégrés d'interface*

IEC 62779 (toutes les parties), *Dispositifs à semiconducteurs – Interface à semiconducteurs pour les communications via le corps humain*

IEEE 802.15.6:2012, *IEEE Standard for Local and Metropolitan area networks – Part 15.6: Wireless Body Area Networks* (disponible en anglais seulement)

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel: + 41 22 919 02 11
Fax: + 41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch