NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60748-4

QC 790300

Deuxième édition
Second edition
1997-04

Dispositifs à semiconducteurs – Circuits intégrés –

Partie 4: Circuits intégrés d'interface

Semiconductor devices – Integrated circuits –

Partie 4: Interface integrated circuits

© IEC 1997 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission 3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
Telefax: +41 22 919 0300 e-mail: inmail@iec.ch IEC web site http: //www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE XH

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

SOMMAIRE

Pages

AVANT-PROPOS 10

Articles

CHAPITRE I: GÉNÉRALITÉS

1 Domaine d'application 12
2 Références normatives 14

CHAPITRE II: TERMINOLOGIE ET SYMBOLES LITTÉRAUX

1 Catégorie I 16
2 Catégorie II 24
3 Symboles littéraux 62

CHAPITRE III: VALEURS LIMITES ET CARACTÉRISTIQUES ESSENTIELLES

SECTION 1: CATÉGORIE I (CIRCUITS DE LIGNE, AMPLIFICATEURS DE LECTURE, COMMANDES DE PÉRIPHÉRIQUES ET CIRCUITS DE DÉCALAGE DE NIVEAU, COMPARATEURS DE TENSION)

1 Généralités 70
2 Spécifications fonctionnelles 70
3 Description du circuit 74
4 Valeurs limites 74
5 Conditions de fonctionnement recommandées 78
6 Caractéristiques électriques 78
7 Caractéristiques mécaniques et autres données 92
8 Données d'application 92

SECTION 2: CATÉGORIE II (CONVERTISSEURS LINÉAIRES ET NON LINÉAIRES ANALOGIQUE-NUMÉRIQUE ET NUMÉRIQUE-ANALOGIQUE)

1 Généralités 94
2 Description du circuit intégré 94
3 Valeurs limites 96
4 Conditions de fonctionnement recommandées 98
5 Caractéristiques électriques 100
6 Valeurs limites, caractéristiques mécaniques et autres données 110
7 Informations supplémentaires 110

SECTION 3: CATÉGORIE III (CIRCUITS DE COMMANDE POUR LES ALIMENTATIONS À DÉCOUPAGE)

1 Généralités 112
2 Description électrique et fonctionnelle des circuits 114
3 Valeurs limites 114
4 Conditions de fonctionnement recommandées 118
5 Caractéristiques électriques 118
6 Valeurs limites, caractéristiques mécaniques et autres données 124
7 Précautions de manipulation 124
8 Données d'application, informations supplémentaires 124

CONTENTS

Page

FOREWORD 11

Clause

CHAPTER I: GENERAL

1 Scope 13
2 Normative references 15

CHAPTER II: TERMINOLOGY AND LETTER SYMBOLS

1 Category I 17
2 Category II 25
3 Letter symbols 63

CHAPTER III: ESSENTIAL RATINGS AND CHARACTERISTICS

SECTION 1: CATEGORY I (LINE CIRCUITS, SENSE AMPLIFIERS, PERIPHERAL DRIVERS AND LEVEL SHIFTERS, VOLTAGE COMPARATORS)

1 General 71
2 Functional specifications 71
3 Description of the circuit 75
4 Ratings (limiting values) 75
5 Recommended operating conditions 79
6 Electrical characteristics 79
7 Mechanical characteristics and other data 93
8 Application data 93

SECTION 2: CATEGORY II (LINEAR AND NON-LINEAR ANALOGUE-TO-DIGITAL AND DIGITAL-TO-ANALOGUE CONVERTERS)

1 General 95
2 Description of integrated circuit 95
3 Ratings (limiting values) 97
4 Recommended operating conditions 99
5 Electrical characteristics 101
6 Mechanical ratings, characteristics and other data 111
7 Additional information 111

SECTION 3: CATEGORY III (CONTROL CIRCUITS FOR SWITCH-MODE POWER SUPPLIES)

1 General 113
2 Electrical and functional description of the circuits 115
3 Ratings (limiting values) 115
4 Recommended operating conditions 119
5 Electrical characteristics 119
6 Mechanical ratings, characteristics and other data 125
7 Handling precautions 125
8 Application data, additional information 125

Articles Pages

SECTION 4: CATÉGORIE IV (CODEURS ET DÉCODEURS DE MODULATION D'IMPULSIONS CODÉES COMPRESSEURS-EXPANSEURS [MIC])

1 Généralités 128
2 Identification et description du circuit 128
3 Spécifications fonctionnelles 128
4 Valeurs limites 132
5 Conditions de fonctionnement recommandées 134
6 Caractéristiques électriques 134
7 Valeurs limites, caractéristiques mécaniques et autres données 142
8 Informations supplémentaires 142

SECTION 5: CATÉGORIE IV (FILTRES POUR LES CODEURS ET DÉCODEURS DE MODULATION D'IMPULSIONS CODÉES COMPRESSEURS-EXPANSEURS [MIC])

1 Généralités 144
2 Identification et description du circuit 144
3 Spécifications fonctionnelles 144
4 Valeurs limites 146
5 Conditions de fonctionnement recommandées 148
6 Caractéristiques électriques 150
7 Valeurs limites, caractéristiques mécaniques et autres données 158
8 Informations supplémentaires 158

SECTION 6: CATÉGORIE IV (CODEURS ET DÉCODEURS MIC AVEC FILTRES)

1 Généralités 160
2 Description relative à l'application 162
3 Spécification de la fonction 162
4 Valeurs limites 168
5 Conditions de fonctionnement recommandées 170
6 Caractéristiques électriques 172
7 Valeurs limites, caractéristiques et données mécaniques et d'environnement 180
8 Informations supplémentaires 180

SECTION 7: CATÉGORIE V (BLOCS FONCTIONNELS UNITAIRES À CIRCUITS INTÉGRÉS NUMÉRIQUES D'INTERFACE COMPRENANT LES CIRCUITS PÉRIPHÉRIQUES DU CPU, LES CONTRÔLEURS DE DISPOSITIFS PÉRIPHÉRIQUES ET LES CIRCUITS D'INTERFACE DE COMMUNICATION)

1 Généralités 184
2 Description relative à l'application 186
3 Spécification fonctionnelle 188
4 Valeurs limites 190
5 Conditions de fonctionnement 194
6 Caractéristiques électriques 194
7 Valeurs limites, caractéristiques et données mécaniques et d'environnement 198
8 Informations supplémentaires 198

Clause Page

SECTION 4: CATEGORY IV (COMPANDING PCM CODER-DECODERS [CODEC])

1 General 129
2 Circuit identification and description 129
3 Functional specifications 129
4 Ratings (limiting values) 133
5 Recommended operating conditions 135
6 Electrical characteristics 135
7 Mechanical ratings, characteristics and other data 143
8 Additional information 143

SECTION 5: CATEGORY IV (FILTERS FOR COMPANDING PCM CODER-DECODERS [CODEC])

1 General 145
2 Circuit identification and description 145
3 Functional specifications 145
4 Ratings (limiting values) 147
5 Recommended operating conditions 149
6 Electrical characteristics 151
7 Mechanical ratings, characteristics and other data 159
8 Additional information 159

SECTION 6: CATEGORY IV (PCM CODEC WITH FILTERS [COMBO])

1 General 161
2 Application related description 163
3 Specification of the function 163
4 Ratings (limiting values) 169
5 Recommended operating conditions 171
6 Electrical characteristics 173
7 Mechanical and environmental ratings, characteristics and data 181
8 Additional information 181

SECTION 7: CATEGORY V (DIGITAL INTERFACE INTEGRATED CIRCUITS UFB INCLUDING CPU PERIPHERAL CIRCUITS, PERIPHERAL DEVICE CONTROLLERS AND COMMUNICATION INTERFACE CIRCUITS)

1 General 185
2 Application related description 187
3 Functional specification 189
4 Limiting values 191
5 Operating conditions 195
6 Electrical characteristics 195
7 Mechanical and environmental ratings, characteristics and data 199
8 Additional information 199

Articles Pages

SECTION 8: CATÉGORIE VI
(CIRCUITS D'INTERFACE MODULAIRES POUR RÉSEAU NUMÉRIQUE À INTÉGRATION DE SERVICES [RNIS])

1 Généralités 202
2 Descriptions relatives aux applications 204
3 Spécification de la fonction 204
4 Valeurs limites 210
5 Conditions d'utilisation pour la gamme de températures de fonctionnement spécifiée 210
6 Caractéristiques électriques 212

CHAPITRE IV: MÉTHODES DE MESURE

SECTION 1: GÉNÉRALITÉS

1 Exigences générales 228
2 Exigences spécifiques 228
3 Matrice d'application 228

SECTION 2: CATÉGORIE I
(CIRCUITS DE LIGNE, AMPLIFICATEURS DE LECTURE, COMMANDES DE PÉRIPHÉQUES ET CIRCUITS DE DÉCALAGE DE NIVEAU, COMPARATEURS DE TENSION)

1 Tension de déclenchement à l'entrée en mode commun (V_{ICT}) 232
2 Courant moyen de polarisation (I_{IB}) et courant de décalage à l'entrée (I_{IO}) 236
3 Temps de recouvrement de surcharge à l'entrée en mode différentiel (t_{ord}) et en mode commun (t_{orc}) 238
4 Circuits de mesure de base pour les comparateurs de tension 242
5 Tension de décalage à l'entrée (d'un comparateur de tension) (V_{IO}) 250
6 Coefficient moyen de température de la tension de décalage à l'entrée (d'un comparateur de tension) (α_{VIO}) 252
7 Amplificateur de tension en mode différentiel (d'un comparateur de tension) (A_V) 254
8 Tensions de seuil d'entrée différentielle (d'un comparateur de tension) (V_{ITH} et V_{ITL}) .. 256
9 Courant de décalage à l'entrée (I_{IO}) et son coefficient de température (α_{IIO}) (d'un comparateur de tension) 260

SECTION 3: CATÉGORIE II
(CONVERTISSEURS ANALOGIQUE-NUMÉRIQUE ET NUMÉRIQUE-ANALOGIQUE)

Groupe I – Convertisseurs linéaires analogique-numérique (ADC)

10 Courants d'alimentation (I_{CC} et I_{EE}) 266
11 Erreur d'origine (E_O et E_{ZS}) 270
12 Coefficient de température de la variation de tension (α_{EO} et α_{EZS}) 272
13 Erreurs de pleine résolution (E_G et E_{FS}) 274
14 Coefficient de température de la variation de la tension d'erreur de gain et d'erreur de pleine échelle (α_{EG} et α_{EFS}) 278
15 Erreur de linéarité d'un ADC linéaire (E_L) ($E_{L(adj)}$) (E_T) 280
16 Erreur de linéarité différentielle (E_D) 292
17 Fréquence maximale fonctionnelle (f_{max}) 292

Clause Page

SECTION 8: CATEGORY VI
(INTEGRATED SERVICE DIGITAL NETWORK [ISDN]
ORIENTED MODULAR INTERFACE CIRCUITS)

1 General 203
2 Application related description 205
3 Specification of the function 205
4 Limiting values 211
5 Operating conditions of use within the specified operating temperature range 211
6 Electrical characteristics 213

CHAPTER IV: MEASURING METHODS

SECTION 1: GENERAL

1 Basic requirements 229
2 Specific requirements 229
3 Application matrix 229

SECTION 2: CATEGORY I
(LINE CIRCUITS, SENSE AMPLIFIERS, PERIPHERAL DRIVERS
AND LEVEL SHIFTERS, VOLTAGE COMPARATORS)

1 Common-mode input triggering voltage (V_{ICT}) 233
2 Average bias current (I_{IB}) and input offset current (I_{IO}) 237
3 Differential-mode input overload recovery time (t_{ord}) and common-mode input overload recovery time (t_{orc}) 239
4 Basic measuring circuits for voltage comparators 243
5 Input offset voltage (of a voltage comparator) (V_{IO}) 251
6 Mean temperature coefficient of the input offset voltage (of a voltage comparator) (α_{VIO}) 253
7 Differential-mode voltage amplification (of a voltage comparator) (A_V) 255
8 Differential input threshold voltages (of a voltage comparator) (V_{ITH} and V_{ITL}) 257
9 Input offset current (I_{IO}) and its temperature coefficient (α_{IIO}) (of a voltage comparator) 261

SECTION 3: CATEGORY II
(LINEAR ANALOGUE-TO-DIGITAL AND DIGITAL-TO-ANALOGUE CONVERTERS)

Group I - linear analogue-to-digital converters (ADC)

10 Supply currents (I_{CC} and I_{EE}) 267
11 Origin error (E_O and E_{ZS}) 271
12 Temperature coefficient of voltage change (α_{EO} and α_{EZS}) 273
13 Full resolution errors (E_G and E_{FS}) 275
14 Temperature coefficient of voltage change for gain and full-scale errors (α_{EG} and α_{EFS}) 279
15 Linearity error of a linear ADC (E_L) ($E_{L(adj)}$) (E_T) 281
16 Differential linearity error (E_D) 293
17 Maximum operating frequency (f_{max}) 293

Articles Pages

Groupe II – Convertisseurs linéaires numérique-analogique (DAC)

18 Courants d'alimentation (I_{CC} et I_{EE}) 302
19 Sensibilité de la tension de sortie (courant de sortie) ($K_{SVS(V)}$, $K_{SVS(I)}$) 306
20 Erreur d'origine (E_O et E_{ZS}) 308
21 Coefficient de température de la variation de tension (α_{EO} et α_{EZS}) 312
22 Erreurs de pleine résolution (E_G et E_{FS}) 314
23 Coefficient de température de la variation de la tension d'erreur de gain et d'erreur de pleine échelle (α_{EG} et α_{EFS}) 318
24 Erreur de linéarité d'un DAC linéaire ajustable (E_L) ($E_{L(adj)}$) 320
25 Erreur totale, erreur de précision absolue (E_T) d'un DAC linéaire non ajustable 332
26 Erreur de linéarité différentielle (E_D) 334
27 Temps de réponse numériques (t_{sd}) (t_{dd}) (S_{VOAVd}) 336
28 Temps de réponse dus à la référence (t_{sr}) (t_{dr}) (S_{VOAVr}) 344

Clause Page

Group II - Linear digital-to-analogue converters (DAC)

18 Supply currents (I_{CC} and I_{EE})..... 303
19 Output voltage (output current) sensitivity ($K_{SVS(V)}$, $K_{SVS(I)}$)..... 307
20 Origin error (E_O and E_{ZS})..... 309
21 Temperature coefficient of voltage change (α_{EO} and α_{EZS})..... 313
22 Full resolution errors (E_G and E_{FS})..... 315
23 Temperature coefficient of voltage change for gain and full-scale error (α_{EG} and α_{EFS}) 319
24 Linearity error of an adjustable linear DAC (E_L) ($E_{L(adj)}$)..... 321
25 Total error, absolute accuracy error (E_T) of a non-adjustable linear DAC 333
26 Differential linearity error (E_D)..... 335
27 Digital response times (t_{sd}) (t_{dd}) (S_{VOAVd})..... 337
28 Reference response times (t_{sr}) (t_{dr}) (S_{VOAVr})..... 345

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – CIRCUITS INTÉGRÉS –

Partie 4: Circuits intégrés d'interface

AVANT-PROPOS

1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes Internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.

2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques, représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.

3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.

4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.

6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale 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 60748-4 a été établie par le sous-comité 47A: Circuits intégrés, du comité d'études 47 de la CEI: Dispositifs à semiconducteurs.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1987, l'amendement 1 (1991) et l'amendement 2 (1994). Cette édition constitue une révision technique.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
47A/450/FDIS	47A/480/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 norme doit être lue conjointement avec la CEI 60747-1 et la CEI 60748-1.

Le numéro QC qui figure sur la page de couverture de la présente publication est le numéro de spécification dans le Système CEI d'assurance de la qualité des composants électroniques (IECQ).

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

SEMICONDUCTOR DEVICES – INTEGRATED CIRCUITS –

Part 4: Interface integrated circuits

FOREWORD

1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, the IEC publishes International Standards. Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. The IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.

2) The formal decisions or agreements of the IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested National Committees.

3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.

4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.

5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.

6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 60748-4 has been prepared by subcommittee 47A: Integrated circuits, of IEC technical committee 47: Semiconductor devices.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1987, amendment 1 (1992) and amendment 2 (1994). This edition constitutes a technical revision.

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

FDIS	Report on voting
47A/450/FDIS	47A/480/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 standard shall be read in conjunction with IEC 60747-1 and IEC 60748-1.

The QC number that appears on the front cover of this publication is the specification number in the IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ).

DISPOSITIFS À SEMICONDUCTEURS – CIRCUITS INTÉGRÉS –

Partie 4: Circuits intégrés d'interface

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60748 donne les prescriptions pour les catégories ou sous-catégories de circuits intégrés d'interface suivantes.

Catégorie I:

– sous-catégorie A: circuits de ligne (émetteurs et récepteurs);

– sous-catégorie B: amplificateurs de lecture;

– sous-catégorie C: commandes de périphériques (y compris commandes de mémoires) et circuits de décalage de niveau;

– sous-catégorie D: comparateurs de tension.

Catégorie II:

– convertisseurs linéaires et non linéaires analogique-numérique et numérique-analogique.

Catégorie III:

– circuits de commande pour les alimentations à découpage.

Catégorie IV:

– codeurs et décodeurs de modulation d'impulsions codées compresseurs-expanseurs (MIC).

Catégorie V:

– blocs fonctionnels unitaires à circuits intégrés numériques d'interface.

Catégorie VI:

– circuits pour réseau numérique à intégration de services (RNIS).

Comme indiqué dans l'avant-propos, la présente norme est à utiliser conjointement avec la CEI 60747-1 et la CEI 60748-1, qui donnent les informations de base sur:

– la terminologie;
– les symboles littéraux;
– les valeurs limites et caractéristiques essentielles;
– les méthodes de mesure.

L'ordre des différents chapitres est conforme à 2.1 du chapitre III de la CEI 60747-1.

SEMICONDUCTOR DEVICES – INTEGRATED CIRCUITS –

Part 4: Interface integrated circuits

1 Scope

This part of IEC 60748 gives requirements for the following categories or subcategories of interface integrated circuits.

Category I:

- subcategory A: line circuits (transmitters and receivers);
- subcategory B: sense amplifiers;
- subcategory C: peripheral drivers (including memory drivers) and level shifters;
- subcategory D: voltage comparators.

Category II:

- linear and non-linear analogue-to-digital and digital-to-analogue converters.

Category III:

- control circuits for switch-mode power supplies.

Category IV:

- companding PCM coder-decoders (CODEC).

Category V:

- digital interface integrated circuits (UBF).

Category VI:

- integrated service digital network (ISDN).

As stated in the foreword, this standard is to be used in conjunction with IEC 60747-1 and IEC 60748-1. In these standards, the user will find all basic information on:

- terminology;
- letter symbols;
- essential ratings and characteristics;
- measuring methods.

The sequence of the different chapters is in accordance with IEC 60747-1, 2.1, chapter III.

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 60748. Au moment de la publication, les éditions indiquées étaient en vigueur. Tout document normatif est sujet à révision et les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 60748 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CEI 60134: 1961, *Systèmes de valeurs limites pour les tubes électroniques et les dispositifs à semiconducteurs analogues*

CEI 60617-12: 1996, *Symboles graphiques pour schémas – Partie 12: Opérateurs logiques binaires*

CEI 60747: *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets*

CEI 60747-1: 1983, *Dispositifs à semiconducteurs – Dispositifs discrets et circuits intégrés – Première partie: Généralités*

CEI 60748: *Dispositifs à semiconducteurs – Circuits intégrés*

CEI 60748-1: 1984, *Dispositifs à semiconducteurs – Circuits intégrés – Première partie: Généralités*

CEI 60748-2: 1985, *Dispositifs à semiconducteurs – Circuits intégrés – Deuxième partie: Circuits intégrés digitaux*

CEI 60748-3: 1986, *Dispositifs à semiconducteurs – Circuits intégrés – Troisième partie: Circuits intégrés analogiques*

UIT-T Recommandation G 712: 1993, *Caractéristiques de qualité de transmission des canaux MIC*

UIT-T Recommandation I 430: 1994, *Interface au débit de base usager-réseau – Spécification de la couche 1*

2 Normative references

The following normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 60748. At the time of publication, the editions indicated were valid. All normative documents are subject to revision, and parties to agreements based on this part of IEC 60748 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

IEC 60134: 1961, *Rating systems for electronic tubes and valves and analogous semiconductor devices*

IEC 60617-12: 1996, *Graphical symbols for diagrams – Part 12: Binary logic elements*

IEC 60747: *Semiconductor devices – Discrete devices*

IEC 60747-1: 1983, *Semiconductor devices – Discrete devices and integrated circuits – Part 1: General*

IEC 60748, *Semiconductor devices – Integrated circuits*

IEC 60748-1: 1984, *Semiconductor devices – Integrated circuits – Part 1: General*

IEC 60748-2: 1985, *Semiconductor devices – Integrated circuits – Part 2: Digital integrated circuits*

IEC 60748-3: 1986, *Semiconductor devices – Integrated circuits – Part 3: Analogue integrated circuits*

ITU-T Recommendation G 712: 1993, *Transmission performance characteristics of pulse code modulation*

ITU-T Recommendation I 430: 1994, *Basic user-network interface – Layer 1 specification*