NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
60512-25-7

Première édition
First edition
2004-12

Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures –

Partie 25-7: Essai 25g – Impédance, coefficient de réflexion, et rapport d'ondes stationnaires en tension (VSWR)

Connectors for electronic equipment – Tests and measurements –

Part 25-7: Test 25g – Impedance, reflection coefficient, and voltage standing wave ratio (VSWR)

© IEC 2004 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, PO Box 131, CH-1211 Geneva 20, Switzerland
Telephone: +41 22 919 02 11 Telefax: +41 22 919 03 00 E-mail: inmail@iec.ch Web: www.iec.ch

Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE W

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4
1 Domaine d'application 8
2 Termes et définitions 8
3 Ressources d'essai 10
3.1 Equipement 12
3.2 Dispositif de fixation 12
4 Eprouvette d'essai 16
4.1 Description 16
5 Procédure d'essai 16
5.1 Domaine temporel 16
5.2 Domaine fréquentiel 20
6 Détails à spécifier 22
7 Documentation d'essai 24

Annexe A (normative) Temps de montée du système de mesure 26
Annexe B (informative) Détermination de l'extrémité proximale et de l'extrémité distale de l'éprouvette 32
Annexe C (informative) Normes d'étalonnage et tracés de référence de la carte d'essai 34
Annexe D (informative) Interprétation des graphiques d'impédance TDR 44
Annexe E (informative) Terminaisons électriques 50
Annexe F (informative) Guide pratique – temps de montée variable 56
Annexe G (informative) Considérations de conception de carte de circuit imprimé pour les mesures électroniques 58
Annexe H (informative) Matériel d'injection du signal d'essai 66

Figure A.1 – Exemple de points de mesure du temps de montée 26
Figure A.2 – Exemple de sortie TDR, 2 courbes (temps de montée différents) et points de l'éprouvette de début et de fin 28
Figure A.3 – Exemple de sortie d'analyseur, impédance par rapport au tracé logarithmique de fréquence 30
Figure C.1 –Fixation d'essai type carte mère 36
Figure C.2 – Fixation d'essai type carte fille 36
Figure C.3 – Exemple de tracé de référence proximale 42
Figure D.1 – Exemple d'un profil d'impédance d'un connecteur utilisant un temps de montée du système de mesure de 35 ps 46
Figure D.2 – Exemple de profils d'impédance de câble aux temps de montée de 35 ps et 1 ns 48
Figure E.1 – Adaptations asymétriques 52
Figure E.2 – Adaptations différentielles (symétriques) 54
Figure G.1 – Géométries de microruban (a) et de ligne triplaque (b) 58
Figure G.2 – Géométrie de microruban enterré 60

Tableau 1 – Temps de montée supplémentaire du système de mesure (y compris dispositif de fixation et filtration) 18

CONTENTS

FOREWORD 5
1 Scope and object 9
2 Terms and definitions 9
3 Test resources 11
3.1 Equipment 13
3.2 Fixture 13
4 Test specimen 17
4.1 Description 17
5 Test procedure 17
5.1 Time domain 17
5.2 Frequency domain 21
6 Details to be specified 23
7 Test documentation 25

Annex A (normative) Measurement system rise time 27
Annex B (informative) Determination of the near end and far end of the specimen 33
Annex C (informative) Calibration standards and test board reference traces 35
Annex D (informative) Interpreting TDR impedance graphs 45
Annex E (informative) Terminations – Electrical 51
Annex F (informative) Practical guidance – variable rise time 57
Annex G (informative) Printed circuit board design considerations for electronics measurements 59
Annex H (informative) Test signal launch hardware 67

Figure A.1 – Example of rise-time measurement points 27
Figure A.2 – Example of TDR output; 2 curves (different rise times) and start and stop specimen points 29
Figure A.3 – Example of analyzer output, impedance versus log frequency plot 31
Figure C.1 – Typical mother-board test fixture 37
Figure C.2 – Typical daughter-board test fixture 37
Figure C.3 – Example of near-end reference trace 43
Figure D.1 – Example of an impedance profile of connector using a measurement system rise time of 35 ps 47
Figure D.2 – Example of impedance profiles of cable at the rise time of 35 ps and 1 ns 49
Figure E.1 – Single-ended terminations 53
Figure E.2 – Differential (balanced) terminations 55
Figure G.1 – Microstrip (a) and stripline (b) geometries 59
Figure G.2 – Buried microstrip geometry 61

Table 1 – Additional measurement system rise time (including fixture and filtering) 19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – ESSAIS ET MESURES –

Partie 25-7: Essai 25g – Impédance, coefficient de réflexion, et rapport d'ondes stationnaires en tension (VSWR)

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 60512-25-7 a été établie par le sous-comité 48B: Connecteurs, du comité d'études 48 de la CEI: Composants électromécaniques et structures mécaniques pour équipements électroniques.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
48B/1479/FDIS	48B/1506/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/CEI, Partie 2.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

CONNECTORS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT – TESTS AND MEASUREMENTS –

Part 25-7: Test 25g – Impedance, reflection coefficient, and voltage standing wave ratio (VSWR)

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 60512-25-7 has been prepared by subcommittee 48B: Connectors, of IEC technical committee 48: Electromechanical components and mechanical structures for electronic equipment.

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

FDIS	Report on voting
48B/1479/FDIS	48B/1506/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.

La CEI 60512-25 comprend les parties suivantes, sous le titre général *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures:*

Partie 25-1: Essai 25a – Taux de diaphonie

Partie 25-2: Essai 25b – Atténuation (perte d'insertion)

Partie 25-3: Essai 25c – Dégradation du temps de montée

Partie 25-4: Essai 25d – Retard de propagation

Partie 25-5: Essai 25e – Affaiblissement de réflexion

Partie 25-6: Essai 25f – Diagramme de l'œil et gigue

Partie 25-7: Essai 25g – Impédance, coefficient de réflexion, et rapport d'ondes stationnaires en tension (VSWR)

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.

IEC 60512-25 consists of the following parts, under the general title *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements:*

Part 25-1: Test 25a – Crosstalk ratio

Part 25-2: Test 25b – Attenuation (insertion loss)

Part 25-3: Test 25c – Rise time degradation

Part 25-4: Test 25d – Propagation delay

Part 25-5: Test 25e – Return loss

Part 25-6: Test 25f – Eye pattern and jitter

Part 25-7: Test 25g – Impedance, reflection coefficient, and voltage standing wave ratio (VSWR)

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.

CONNECTEURS POUR ÉQUIPEMENTS ÉLECTRONIQUES – ESSAIS ET MESURES –

Partie 25-7: Essai 25g – Impédance, coefficient de réflexion, et rapport d'ondes stationnaires en tension (VSWR)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 60512 s'applique aux ensembles d'interconnexion, tels que les connecteurs électriques, et aux câbles équipés, dans le domaine d'application du comité d'études 48 de la CEI.

La présente norme décrit les méthodes d'essai pour mesurer l'impédance, le coefficient de réflexion, et le rapport d'ondes stationnaires en tension (VSWR) dans les domaines temporel et fréquentiel.

NOTE Ces méthodes d'essai sont rédigées pour les professionnels d'essai qui sont compétents dans le domaine de l'électronique et sont formés pour utiliser l'équipement référencé. Dans la mesure où les valeurs de mesure sont fortement influencées par la fixation et l'équipement, cette méthode ne peut décrire toutes les combinaisons possibles. Les principaux fabricants d'équipement fournissent des notes d'application pour une description technique plus approfondie relative à la façon d'optimiser l'utilisation de leur équipement. Il est impératif que le document de référence comporte la description et les croquis nécessaires afin que les professionnels d'essai puissent comprendre comment établir et réaliser les mesures nécessaires.

CONNECTORS FOR ELECTRONIC EQUIPMENT – TESTS AND MEASUREMENTS –

Part 25-7: Test 25g – Impedance, reflection coefficient, and voltage standing wave ratio (VSWR)

1 Scope and object

This part of IEC 60512 applies to interconnect assemblies, such as electrical connectors and cable assemblies, within the scope of IEC technical committee 48.

This standard describes test methods to measure impedance, reflection coefficient, and voltage standing wave ratio (VSWR) in the time and frequency domains.

NOTE These test methods are written for test professionals who are knowledgeable in the electronics field and are trained to use the referenced equipment. Because the measurement values are heavily influenced by the fixturing and equipment, this method cannot describe all of the possible combinations. The major equipment manufacturers provide application notes for a more in-depth technical description of how to optimize the use of their equipment. It is imperative that the referencing document include the necessary description and sketches for the test professional to understand how to set up and perform the requested measurements.