NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
62153-4-2

Première édition
First edition
2003-10

Méthodes d'essai des câbles métalliques de communication –

Partie 4-2: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Affaiblissement d'écran et de couplage – Méthode de la pince à injection

Metallic communication cables test methods –

Part 4-2: Electromagnetic compatibility (EMC) – Screening and coupling attenuation – Injection clamp method

© IEC 2003 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 S

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4
1 Domaine d'application 8
2 Références normatives 8
3 Termes, définitions et symboles 8
3.1 Symboles électriques 8
3.2 Définitions 10
4 Principe 12
4.1 Mode injection 12
5 Procédure 14
5.1 Equipement d'essai 14
5.2 Préparation de l'échantillon d'essai 16
5.2.1 Longueur effective du câble 16
5.2.2 Longueur totale du câble 16
5.2.3 Terminaison interne des câbles symétriques 16
5.2.4 Terminaison interne des câbles coaxiaux (asymétriques) 18
5.2.5 Connexion de l'écran 18
5.2.6 Hauteur du câble à l'essai au-dessus du plan de référence 18
5.2.7 Plaques de terminaison 18
5.2.8 Préparation complète 20
5.3 Procédure d'étalonnage 20
5.3.1 Raccordement des câbles coaxiaux 20
5.3.2 Pince électromagnétique (EM) à injection 20
5.3.3 Symétriseur (si applicable) 22
5.4 Procédure de mesure 22
6 Evaluation des résultats d'essai 24
7 Exigence 24

Figure 1 – Système interne d'un câble à paires torsadées écranté/non écranté 26
Figure 2 – Système externe dans le cas d'un câble à paires torsadées non écranté 26
Figure 3 – Circuit imprimé possédant des résistances RF-SMD pour le système interne adapté 28
Figure 4 – Plaque de terminaison pour l'extrémité adaptée locale et distante 28
Figure 5 – Panneau de terminaison à l'extrémité locale 30
Figure 6 – Panneau de terminaison à l'extrémité distante 32
Figure 7 – Préparation de l'échantillon d'essai 34
Figure 8 – Affaiblissement fonctionnel du raccordement des câbles coaxiaux 36
Figure 9 – Montage pour l'affaiblissement de référence a_{ref} 38
Figure 10 – Montage pour l'affaiblissement de référence $a_{clamp,\ ref}$ 38
Figure 11 – Affaiblissement individuel fonctionnel de trois symétriseurs (identiques) 40
Figure 12 – Deux symétriseurs en séries pour une procédure d'étalonnage de substitution non cyclique 40
Figure 13 – Ecart d'affaiblissement comme source d'erreur possible 42
Figure 14 – Montage d'essai complet 42

Tableau 1 – Symboles électriques 8

CONTENTS

FOREWORD 5
1 Scope 9
2 Normative references 9
3 Terms, definitions and symbols 9
3.1 Electrical symbols 9
3.2 Definitions 11
4 Principle 13
4.1 Injecting mode 13
5 Procedure 15
5.1 Test equipment 15
5.2 Preparation of test sample 17
5.2.1 Effective cable length 17
5.2.2 Total cable length 17
5.2.3 Inner termination of balanced cables 17
5.2.4 Inner termination of coaxial (unbalanced) cables 19
5.2.5 Connection of the screen 19
5.2.6 Height of CUT over the ground plane 19
5.2.7 Termination plates 19
5.2.8 Complete preparation 21
5.3 Calibration procedure 21
5.3.1 Connecting coaxial cables 21
5.3.2 Electromagnetic injection clamp 21
5.3.3 Balun (if applicable) 23
5.4 Measuring procedure 23
6 Evaluation of the test results 25
7 Requirement 25

Figure 1 – Inner system of a screened/unscreened twisted pair cable 27
Figure 2 – Outer system in case of unscreened twisted pair cable 27
Figure 3 – Printed circuit with RF-SMD-resistors for inner system matching 29
Figure 4 – Termination plate for near-end and far-end matching 29
Figure 5 – Termination-plate panel at the near end 31
Figure 6 – Termination-plate panel at the far end 33
Figure 7 – Preparation of test sample 35
Figure 8 – Operational attenuation of connecting coaxial cables 37
Figure 9 – Set-up for reference attenuation a_{ref} 39
Figure 10 – Set-up for reference attenuation $a_{\text{clamp, ref}}$ 39
Figure 11 – Individual operational attenuation of three (identical) baluns 41
Figure 12 – Two baluns in series for a non-cyclical substitution calibration procedure 41
Figure 13 – Deviation of attenuation as possible error source 43
Figure 14 – Complete test set-up 43

Table 1 – Electrical symbols 9

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES D'ESSAI DES CÂBLES MÉTALLIQUES DE COMMUNICATION –

Partie 4-2: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Affaiblissement d'écran et de couplage – Méthode de la pince à injection

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 62153-4-2 a été établie par le sous-comité 46A, Câbles coaxiaux, du comité d'études 46 de la CEI: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
46A/560/FDIS	46A/578/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

METALLIC COMMUNICATION CABLE TEST METHODS –

Part 4-2: Electromagnetic compatibility (EMC) – Screening and coupling attenuation – Injection clamp method

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 62153-4-2 has been prepared by subcommittee 46A: Coaxial cables, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, r.f. connectors, r.f. and microwave passive components and accessories.

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

FDIS	Report on voting
46A/560/FDIS	46A/578/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.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2008. A cette date, la publication sera:

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

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2008. At this date, the publication will be

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

MÉTHODES D'ESSAI DES CÂBLES MÉTALLIQUES DE COMMUNICATION –

Partie 4-2: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Affaiblissement d'écran et de couplage – Méthode de la pince à injection

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62153 décrit la méthode d'essai de la pince à injection qui détermine l'affaiblissement d'écran (a_S) des câbles coaxiaux et l'affaiblissement de couplage (a_C)des câbles de données, blindés symétriques ou non blindés, dans la plage de fréquence de 30 MHz à 1 000 MHz et dans la plage dynamique jusqu'à 130 dB.

NOTE 1 Contrairement à la méthode de la pince absorbante, la méthode décrite ici utilise une pince à injection conformément à la CEI 61000-4-6.

NOTE 2 Grâce au faible affaiblissement fonctionnel de la pince à injection, l'affaiblissement d'écran et de couplage peuvent être déterminés dans une plage dynamique jusqu'à 130 dB avec un équipement universel de mesure. En utilisant un amplificateur, la plage dynamique peut être encore améliorée.

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 61000-4-6: *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

UIT-T Recommandation G.117:1996, *Dissymétrie par rapport à la terre du point de vue de la transmission*

UIT-T Recommandation O.9:1999, *Montages pour la mesure du degré de dissymétrie par rapport à la terre*

METALLIC COMMUNICATION CABLE TEST METHODS –

Part 4-2: Electromagnetic compatibility (EMC) – Screening and coupling attenuation – Injection clamp method

1 Scope

This part of IEC 62153 describes the injection clamp test method which determines the screening attenuation (a_s) of coaxial cables and the coupling attenuation (a_c) of balanced shielded or unshielded data cables in a frequency range from 30 MHz up to 1 000 MHz and in a dynamic range up to 130 dB.

NOTE 1 Contrary to the absorbing clamp method, the method described here uses an injection clamp according to IEC 61000-4-6.

NOTE 2 Due to the low operational attenuation of the injection clamp, the coupling attenuation and the screening attenuation can be determined in a dynamic range up to 130 dB with common measuring equipment. Using an amplifier the dynamic range can be additionally improved.

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 61000-4-6: *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

ITU-T Recommendation G.117:1996, *Transmission aspects of unbalance about earth*

ITU-T Recommendation O.9:1999, *Measuring arrangements to assess the degree of unbalance about earth*