

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62153-4-5

Première édition
First edition
2006-03

**Méthodes d'essai des câbles métalliques
de communication –**

**Partie 4-5:
Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Affaiblissement d'écran ou de couplage –
Méthode de la pince absorbante**

Metallic communication cables test methods –

**Part 4-5:
Electromagnetic compatibility (EMC) –
Coupling or screening attenuation –
Absorbing clamp method**

© IEC 2006 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

T

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	6
1 Domaine d'application.....	10
2 Références normatives	10
3 Termes et définitions	10
4 Principes de la méthode d'essai.....	10
5 Mesure	12
5.1 Equipement	12
5.1.1 Généralités	12
5.1.2 Exigences du symétriseur	16
5.2 Echantillon en essai.....	16
5.2.1 Longueur du câble contrôlé.....	16
5.2.2 Préparation de l'échantillon en essai	16
5.3 Procédure d'étalonnage	24
5.3.1 Affaiblissement du montage de mesure.....	24
5.3.2 Perte d'insertion des absorbeurs	30
5.4 Montage d'essai	32
5.4.1 Vérification du montage d'essai.....	36
5.5 Force de traction sur le câble.....	36
5.6 Procédure de mesure	38
6 Expression des résultats d'essai	40
6.1 Expression	40
6.2 Compte rendu d'essai	40
6.2.1 Généralités	40
6.2.2 Evaluation des résultats d'essai pour l'affaiblissement de couplage de câbles symétriques (informatif)	42
6.2.3 Exemples.....	42
7 Exigences.....	46
 Bibliographie	 48
 Figure 1 – Mesure des ondes de surface au niveau de l'extrémité la plus proche de l'échantillon.....	 14
Figure 2 – Terminaison d'un câble symétrique blindé.....	18
Figure 3 – Préparation de l'échantillon en essai (câbles symétriques et multiconducteurs).....	20
Figure 4 – Adaptation d'impédance pour $Z_1 < 50 \Omega$	22
Figure 5 – Adaptation d'impédance pour $Z_1 > 50 \Omega$	24
Figure 6 – Montage d'étalonnage.....	26
Figure 7 – Terminaison pendant étalonnage	28
Figure 8 – Mesure de la perte d'insertion d'un absorbeur	30
Figure 9 – Exemple de connexions d'écran pour mesurer un câble à paire torsadée blindée.....	32

CONTENTS

FOREWORD.....	7
1 Scope.....	11
2 Normative references.....	11
3 Terms and definitions	11
4 Principles of the test method.....	11
5 Measurement.....	13
5.1 Equipment	13
5.1.1 General	13
5.1.2 Balun requirements.....	17
5.2 Test sample.....	17
5.2.1 Tested cable length	17
5.2.2 Preparation of test sample	17
5.3 Calibration procedure	25
5.3.1 Attenuation of the measuring set-up.....	25
5.3.2 Insertion loss of the absorbers	31
5.4 Test set-up	33
5.4.1 Test set-up verification.....	37
5.5 Pulling force on cable	37
5.6 Measuring procedure.....	39
6 Expression of test results.....	41
6.1 Expression	41
6.2 Test report.....	41
6.2.1 General	41
6.2.2 Evaluation of test results for the coupling attenuation of balanced cables (informative)	43
6.2.3 Examples.....	43
7 Requirement.....	47
 Bibliography.....	 49
Figure 1 – Measurement of surface waves at the near end of the sample.....	15
Figure 2 – Termination of a screened symmetrical cable.....	19
Figure 3 – Preparation of test sample (symmetrical and multi conductor cables)	21
Figure 4 – Impedance matching for $Z_1 < 50 \Omega$	23
Figure 5 – Impedance matching for $Z_1 > 50 \Omega$	25
Figure 6 – Calibration set-up	27
Figure 7 – Termination during calibration.....	29
Figure 8 – Measurement of the insertion loss of an absorber	31
Figure 9 – Example of screen connections for screened twisted pair cable measurement.....	33

Figure 10 – Montage d’essai pour la mesure d’extrémité la plus proche de câble symétrique	34
Figure 11 – Mesure des ondes de surface au niveau de l’extrémité la plus proche de l’échantillon.....	34
Figure 12 – Mesure des ondes de surface au niveau de l’extrémité la plus éloignée de l’échantillon.....	36
Figure 13 – Disposition de blindage pour une mesure d’extrémité la plus éloignée	38
Figure 14 – Exemple de mesure d’un câble symétrique à écran papier.....	42
Figure 15 – Exemple de mesure d’un câble symétrique correctement blindé	44
Figure 16 – Exemple de mesure d’un câble coaxial correctement blindé	44
Figure 17 – Erreur de mesure fréquente d’un câble symétrique.....	46
Figure 18 – Erreur de mesure fréquente d’un câble symétrique.....	46
Tableau 1 – Caractéristiques des performances du symétriseur (30 MHz à 1 GHz)	16

Figure 10 – Test set-up for near end measurement of symmetrical cable	35
Figure 11 – Measurement of surface wave at near end of sample	35
Figure 12 – Measurement of surface wave at far end of sample	37
Figure 13 – Shielding arrangements for a far end measurement	39
Figure 14 – Example measurement of a foil screen symmetrical cable	43
Figure 15 – Example measurement of a well screened symmetrical cable	45
Figure 16 – Example measurement of a well screened coaxial cable.....	45
Figure 17 – Frequent measurement error of a symmetrical cable	47
Figure 18 – Frequent measurement error of a symmetrical cable	47
Table 1 – Balun performance characteristics (30 MHz to 1 GHz).....	17

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES D'ESSAI DES CÂBLES MÉTALLIQUES DE COMMUNICATION–

Partie 4-5: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Affaiblissement d'écran ou de couplage – Méthode de la pince absorbante

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 62153-4-5 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/789A/FDIS	46A/812/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de la présente norme.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METALLIC COMMUNICATION CABLE TEST METHODS –

**Part 4-5: Electromagnetic Compatibility (EMC) –
Coupling or screening attenuation –
Absorbing clamp method**

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 62153-4-5 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/789A/FDIS	46A/812/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.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La CEI 62153 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Méthodes d'essai des câbles métalliques de communication*:

- Partie 1-1: Electrique – Mesure de la perte par réflexions à une impulsion/échelon dans le domaine fréquentiel en utilisant la Transformée Inverse de Fourier Discrète (TIFD)
- Partie 1-2: Reflection measurement correction ¹
- Partie 4-0: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Relationship between Surface transfer impedance and Screening attenuation, recommended limits ¹
- Partie 4-1: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Introduction to electromagnetic (EMC) screening measurements ¹
- Partie 4-2: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Affaiblissement d'écran et de couplage – Méthode de la pince à injection
- Partie 4-3: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Impédance surfacique de transfert – Méthode triaxiale
- Partie 4-4: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Shielded screening attenuation, test method for measuring of the screening attenuation "as " up to and above 3 GHz
- Partie 4-5: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Affaiblissement d'écran ou de couplage – Méthode de la pince absorbante
- Partie 4-6: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Impédance de transfert de surface – Méthode d'injection de ligne
- Partie 4-7: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Méthode d'essai pour mesurer l'impédance de transfert et l'affaiblissement d'écran – ou l'affaiblissement de couplage – Méthode des tubes concentriques
- Partie 4-8: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Capacitive Coupling Admittance ¹

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.

¹ A l'étude.

This publication has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

IEC 62153 consists of the following parts, under the general title *Metallic communication cable test methods*:

- Part 1-1: Electrical – Measurement of the pulse/step return loss in the frequency domain using the Inverse Discrete Fourier Transformation (IDFT)
- Part 1-2: Reflection measurement correction ¹
- Part 4-0: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Relationship between Surface transfer impedance and Screening attenuation, recommended limits ¹
- Part 4-1: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Introduction to electromagnetic (EMC) screening measurements ¹
- Part 4-2: Electromagnetic compatibility (EMC) – Screening and coupling attenuation – Injection clamp method
- Part 4-3: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Surface transfer impedance – Triaxial method
- Part 4-4: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Shielded screening attenuation, test method for measuring of the screening attenuation "as " up to and above 3 GHz
- Part 4-5: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Coupling or screening attenuation – absorbing clamp method
- Part 4-6: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Surface transfer impedance – line injection method
- Part 4-7: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Part 4-7: Electromagnetic compatibility (EMC) – Test method for measuring the transfer impedance and the screening – or the coupling attenuation – Tube in tube method
- Part 4-8: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Capacitive Coupling Admittance ¹

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.

¹ Under consideration.

MÉTHODES D'ESSAI DES CÂBLES MÉTALLIQUES DE COMMUNICATION–

Partie 4-5: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Affaiblissement d'écran ou de couplage – Méthode de la pince absorbante

1 Domaine d'application

La méthode de la pince absorbante convient pour déterminer l'affaiblissement d'écran ou de couplage de câbles métalliques de communication dans la gamme de fréquences de 30 MHz à 1 000 MHz. Il s'agit d'une variante de la méthode de la pince d'injection de la CEI 62153-4-3 ou de la méthode triaxiale de la CEI/PAS 62338. Puisque le circuit externe de cette méthode de la pince absorbante n'est pas défini, les résultats des essais obtenus dans différents lieux et laboratoires peuvent varier de plus de ± 6 dB.

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 61196-1:2005, *Câbles coaxiaux de communication – Partie 1: Spécification générique – Généralités, définitions et exigences*

CISPR 16-1-4:2003, *Spécifications des méthodes et des appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Partie 1-4: Appareils de mesure des perturbations radioélectriques et de l'immunité aux perturbations radioélectriques – Matériels auxiliaires – Perturbations rayonnées*

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

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

METALLIC COMMUNICATION CABLE TEST METHODS –

Part 4-5: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Coupling or screening attenuation – Absorbing clamp method

1 Scope

The absorbing clamp method is suitable to determine the coupling or screening attenuation of metallic communication cables in the frequency range of 30 MHz to 1 000 MHz. It is an alternative method to the injection clamp method of IEC 62153-4-3 or the triaxial method of IEC/ PAS 62338. Due to the undefined outer circuit of this absorbing clamp method, the test results obtained at different places and laboratories could vary by at least ± 6 dB.

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 61196-1:2005, *Coaxial communication cables – Part 1: Generic specification – General, definitions and requirements*

CISPR 16-1-4:2003, *Specification for radio disturbance and immunity measuring apparatus and methods – Part 1-4: Radio disturbance and immunity measuring apparatus – Ancillary equipment – Radiated disturbances*

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

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