

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62153-4-8

Première édition
First edition
2006-10

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

**Partie 4-8:
Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Admittance de couplage capacitif**

Metallic communication cable test methods –

**Part 4-8:
Electromagnetic compatibility (EMC) –
Capacitive coupling admittance**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62153-4-8:2006

Numérotation des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000. Ainsi, la CEI 34-1 devient la CEI 60034-1.

Editions consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Informations supplémentaires sur les publications de la CEI

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique. Des renseignements relatifs à cette publication, y compris sa validité, sont disponibles dans le Catalogue des publications de la CEI (voir ci-dessous) en plus des nouvelles éditions, amendements et corrigenda. Des informations sur les sujets à l'étude et l'avancement des travaux entrepris par le comité d'études qui a élaboré cette publication, ainsi que la liste des publications parues, sont également disponibles par l'intermédiaire de:

- Site web de la CEI (www.iec.ch)
- Catalogue des publications de la CEI

Le catalogue en ligne sur le site web de la CEI (www.iec.ch/searchpub) vous permet de faire des recherches en utilisant de nombreux critères, comprenant des recherches textuelles, par comité d'études ou date de publication. Des informations en ligne sont également disponibles sur les nouvelles publications, les publications remplacées ou retirées, ainsi que sur les corrigenda.

- IEC Just Published

Ce résumé des dernières publications parues (www.iec.ch/online_news/justpub) est aussi disponible par courrier électronique. Veuillez prendre contact avec le Service client (voir ci-dessous) pour plus d'informations.

- Service clients

Si vous avez des questions au sujet de cette publication ou avez besoin de renseignements supplémentaires, prenez contact avec le Service clients:

Email: custserv@iec.ch
Tél: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00

Publication numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series. For example, IEC 34-1 is now referred to as IEC 60034-1.

Consolidated editions

The IEC is now publishing consolidated versions of its publications. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Further information on IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology. Information relating to this publication, including its validity, is available in the IEC Catalogue of publications (see below) in addition to new editions, amendments and corrigenda. Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is also available from the following:

- IEC Web Site (www.iec.ch)
- Catalogue of IEC publications

The on-line catalogue on the IEC web site (www.iec.ch/searchpub) enables you to search by a variety of criteria including text searches, technical committees and date of publication. On-line information is also available on recently issued publications, withdrawn and replaced publications, as well as corrigenda.

- IEC Just Published

This summary of recently issued publications (www.iec.ch/online_news/justpub) is also available by email. Please contact the Customer Service Centre (see below) for further information.

- Customer Service Centre

If you have any questions regarding this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre:

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

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62153-4-8

Première édition
First edition
2006-10

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

**Partie 4-8:
Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Admittance de couplage capacitif**

Metallic communication cable test methods –

**Part 4-8:
Electromagnetic compatibility (EMC) –
Capacitive coupling admittance**

© 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

K

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 et définitions	8
4 Matériel d'essai	10
4.1 Généralités	10
4.2 Méthode par pont capacitif	10
4.3 Méthode par impulsion	12
5 Procédure	12
5.1 Méthode par pont capacitif	12
5.2 Méthode par impulsion	12
6 Précautions de mesure	14
6.1 Méthode par pont capacitif	14
6.2 Méthode par impulsion	14
7 Expression des résultats	16
8 Détermination de l'impédance de transfert capacitif ou de capacité Z_F	16
9 Exigence	18
10 Rapport d'essai	18
Figure 1 – Circuit d'essai pour la mesure de la capacité traversante par la méthode par pont capacitif	10
Figure 2 – Circuit d'essai pour la mesure de la capacité traversante par la méthode par impulsion	14
Figure 3 – Circuit d'essai pour la mesure dans le domaine temporel	18
Tableau 1 – Combinaisons de matériels	12

CONTENTS

FOREWORD.....	5
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	9
3 Terms and definitions	9
4 Test equipment.....	11
4.1 General	11
4.2 Capacitance bridge method	11
4.3 Pulse method	13
5 Procedure.....	13
5.1 Capacitance bridge method	13
5.2 Pulse method	13
6 Measurement precautions.....	15
6.1 Capacitance bridge method	15
6.2 Pulse method	15
7 Expression of results	17
8 Determination of the capacitive or capacitance transfer impedance Z_F	17
9 Requirement.....	19
10 Test report.....	19
Figure 1 – Layout of the test circuit for the measurement of through capacitance by capacitance bridge method.....	11
Figure 2 – Layout of test circuit for the measurement of through capacitance by pulse method	15
Figure 3 – Layout of test circuit for time domain measurement.....	19
Table 1 – Equipment combinations	13

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MÉTHODES D'ESSAI DES CÂBLES MÉTALLIQUES DE COMMUNICATION –

Partie 4-8: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Admittance de couplage capacitif

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 intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les publications CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et elles 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. Toute divergence entre toute Publication de la CEI et toute publication nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 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 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 ou de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62153-4-8 a été établie par le 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
46/194/FDIS	46/203/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 4-8: Electromagnetic compatibility (EMC) –
Capacitive coupling admittance**

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 62153-4-8 has been prepared by 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
46/194/FDIS	46/203/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.

Une liste de toutes les parties de la CEI 62153, sous le titre général: *Méthodes d'essai des câbles métalliques de communication*, est disponible sur le site web de la CEI.

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.

A list of all parts of the IEC 62153 series, under the general title: *Metallic communication cable test methods*, can be found on the IEC website.

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.

MÉTHODES D'ESSAI DES CÂBLES MÉTALLIQUES DE COMMUNICATION –

Partie 4-8: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Admittance de couplage capacitif

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62153 s'applique aux câbles métalliques de communication. Elle spécifie une méthode d'essai pour la détermination de l'admittance de couplage capacitif par la mesure de la capacité traversante soit au moyen d'un pont capacitif soit par une méthode par impulsion.

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 (y compris les éventuels amendements) s'applique.

CEI 60050-726, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 726: Lignes de transmission et guides d'ondes*

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

CEI 62153-4-1, *Metallic communication cable test methods – Part 4-1: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Introduction to electromagnetic (EMC) screening measurements*¹

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de la CEI 60050-726, de la CEI 61196-1, de la CEI 62153-4-1, ainsi que les suivants s'appliquent.

3.1 admittance de couplage capacitif

Y_C
quotient du courant induit dans le circuit secondaire (intérieur) par la tension dans le circuit primaire (extérieur)

Pour des câbles uniformes électriquement courts:

$$Y_C = j\omega C_T$$

NOTE 1 Bien que la plupart des câbles présentent un couplage capacitif négligeable, dans le cas d'un câble à tressage individuel détendu, le couplage à travers les trous de l'écran est décrit en termes de capacité traversante C_T ou d'admittance de couplage capacitif Y_C .

NOTE 2 Pour les câbles multiconducteurs, les conducteurs intérieurs sont court-circuités ensemble.

¹ A publier.

METALLIC COMMUNICATION CABLE TEST METHODS –

Part 4-8: Electromagnetic compatibility (EMC) – Capacitive coupling admittance

1 Scope

This part of IEC 62153 applies to metallic communications cables. It specifies a test method for determining the capacitive coupling admittance by the measurement of through capacitance using either a capacitance bridge or by a pulse method.

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 60050-726, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Part 726: Transmission lines and wave guides*

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

IEC 62153-4-1, *Metallic communication cable test methods – Part 4-1: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Introduction to electromagnetic (EMC) screening measurements*¹

3 Terms and definitions

For the purposes of this document the terms and definitions given in IEC 60050-726, IEC 61196-1 and IEC 62153-4-1, as well as the following apply.

3.1

capacitive coupling admittance

Y_C

the quotient of the current induced in the secondary (inner) circuit to the voltage development in the primary (outer) circuit

For electrically short uniform cables:

$$Y_C = j\omega C_T$$

NOTE 1 Although most cables have negligible capacitive coupling, in the case of a loose single-braided cable, the coupling through the holes in the screen is described in terms of the through capacitance C_T or the capacitive coupling admittance Y_C .

NOTE 2 For multiconductor cables, the inner conductors are shorted together.

¹ To be published.

3.2

impédance de transfert capacitif ou de capacité

l'impédance de transfert capacitif ou de capacité est donnée par la formule suivante:

$$Z_F = j\omega C_T Z_{01} Z_{02}$$

où

Z_{01} est l'impédance caractéristique du circuit primaire (tresse ou tube extérieurs et écran de l'échantillon d'essai) ;

Z_{02} est l'impédance caractéristique du circuit secondaire (échantillon d'essai).

NOTE Pour les câbles multiconducteurs, les conducteurs intérieurs sont court-circuités ensemble.

4 Matériel d'essai

4.1 Généralités

L'appareillage est de forme "coaxiale triple". Le ou les conducteurs intérieurs de l'échantillon d'essai sont blindés à une extrémité au moyen d'un disque métallique connecté à l'écran ou au moyen d'une terminaison écrantée sans sa résistance. L'échantillon d'essai est monté de manière coaxiale à l'intérieur d'un bâti d'essai. Le conducteur extérieur du bâti d'essai est soit un tube métallique soit constitué d'une tresse autour de la gaine de l'échantillon d'essai (ou sur un tube isolant supplémentaire si l'échantillon d'essai n'a pas de gaine). Le tube de tresse est ouvert à l'extrémité opposée au disque métallique.

4.2 Méthode par pont capacitif

L'écran de l'échantillon d'essai est connecté au point milieu d'un pont capacitif, voir la Figure 1.

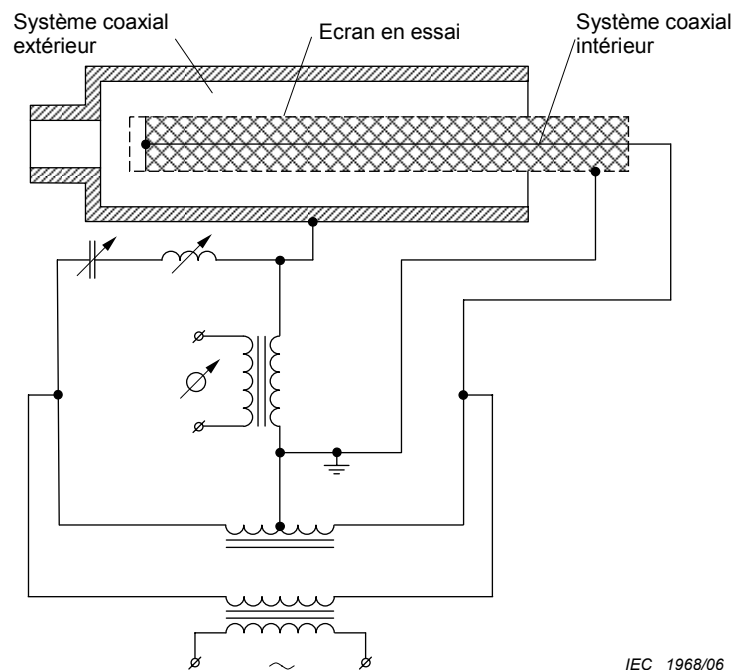


Figure 1 – Circuit d'essai pour la mesure de la capacité traversante par la méthode par pont capacitif

3.2

capacitive or capacitance transfer impedance

the capacitive or capacitance transfer impedance is derived as:

$$Z_F = j\omega C_T Z_{01} Z_{02}$$

where

Z_{01} is the characteristic impedance of the primary circuit (outer braid or tube and screen of the test sample);

Z_{02} is the characteristic impedance of the secondary circuit (test sample).

NOTE For multiconductor cables, the inner conductors are shorted together.

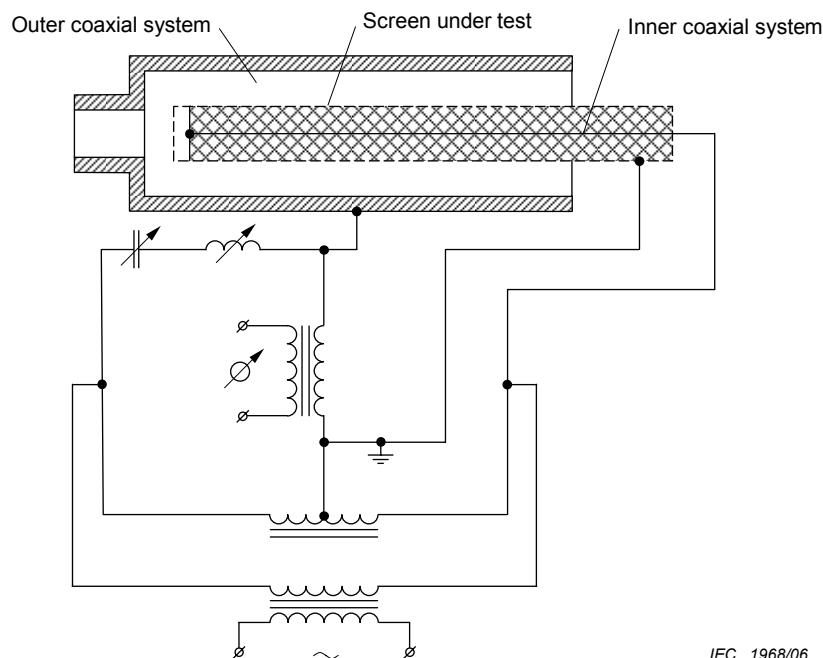
4 Test equipment

4.1 General

The apparatus is of the “triple coaxial” form. The inner conductor(s) of the test sample is shielded at one end by means of a metal disc connected to the screen or by means of a screened termination without its resistor. The test sample is coaxially mounted inside a test jig. The outer conductor of the test jig is either a metal tube or is formed by applying a braid over the sheath of the test sample (or over a further insulating tube if the test sample has no sheath). The tube of braid is open-ended at the side opposite the metal disc.

4.2 Capacitance bridge method

The screen of the test sample is connected to the middle of a capacitance bridge, see Figure 1.



IEC 1968/06

Figure 1 – Layout of the test circuit for the measurement of through capacitance by capacitance bridge method

4.3 Méthode par impulsion

Les combinaisons de matériels données au Tableau 1 sont suggérées en vue d'atteindre une sensibilité d'environ 1 division sur un écran d'oscilloscope pour une valeur de C_T égale à 10^{-15} F/m, ce qui est généralement équivalent à une résolution de 1 mΩ/m pour la valeur déduite de Z_F .

Tableau 1 – Combinaisons de matériels

Générateur d'impulsions		Oscilloscope	
Impulsion de sortie	Temps de montée	Sensibilité	Largeur de bande
10 V	100 ns	100 μV/div	1 MHz
100 V	100 ns	1 μV/div	1 MHz

5 Procédure

5.1 Méthode par pont capacitif

La capacité est mesurée entre le ou les conducteurs intérieurs de l'échantillon d'essai et le tube métallique ou la tresse extérieure à une fréquence d'environ 1 kHz.

5.2 Méthode par impulsion

Le signal d'un générateur d'impulsions est injecté au système coaxial extérieur (circuit d'excitation) et une voie de l'oscilloscope (V_1) (voir la Figure 2). Le ou les conducteurs intérieurs de l'échantillon d'essai sont connectés à l'autre voie de l'oscilloscope (V_2). Afin d'éviter les réflexions provenant d'un défaut d'adaptation des connecteurs, V_2 est enregistré comme la hauteur d'impulsion moyenne affichée 1 μs à 2 μs après le début de l'impulsion.

4.3 Pulse method

The equipment combinations given in Table 1 are suggested to achieve a sensitivity of about 1 division on an oscilloscope screen for a value of C_T equal to 10^{-15} F/m, which is typically equivalent to a resolution of 1 mΩ/m in the derived value of Z_F .

Table 1 – Equipment combinations

Pulse generator		Oscilloscope	
Output pulse	Rise-time	Sensitivity	Bandwidth
10 V	100 ns	100 μV/div	1 MHz
100 V	100 ns	1 μV/div	1 MHz

5 Procedure

5.1 Capacitance bridge method

At a frequency of approximately 1 kHz, the capacitance is measured between the inner conductor(s) of the test sample and the metal tube or outer braid.

5.2 Pulse method

The signal from a pulse generator is fed to the outer coaxial system (exciting circuit) and to one channel of the oscilloscope (V_1) (see Figure 2). The inner conductor(s) of the test sample is connected to the other channel of the oscilloscope (V_2). In order to avoid reflections from connector mismatch, V_2 is recorded as mean pulse height displayed 1 μs to 2 μs after the initiation of the pulse.

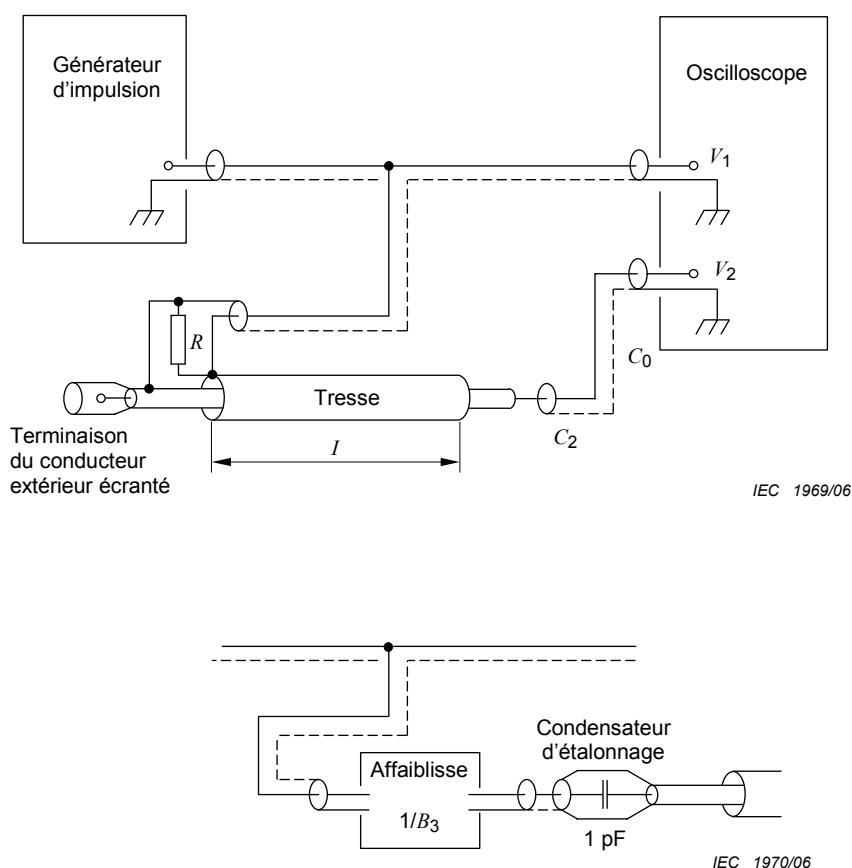


Figure 2 – Circuit d'essai pour la mesure de la capacité traversante par la méthode par impulsion

6 Précautions de mesure

6.1 Méthode par pont capacitif

L'écran en essai doit avoir une longueur comprise entre 0,5 m et 5 m pour s'assurer que les adaptations dues à la capacité du câble de connexion et la capacité de l'instrument de mesure ne dégradent pas la précision du système de manière excessive.

6.2 Méthode par impulsion

Le circuit de mesure n'est pas bouclé sur son impédance caractéristique à l'une ou l'autre extrémité, donc il convient que la longueur totale soit maintenue courte pour laisser les résonances disparaître avant le relevé des mesures. L'extrémité du câble est écranté pour éviter toute diaphonie avec la sortie du générateur d'impulsions. Le circuit d'excitation est adapté pour limiter toute résonance du circuit de mesure. La résistance d'adaptation est placée à l'extrémité d'injection pour éviter une erreur éventuelle due aux contributions d'impédance de transfert de surface, dans le cas où un courant significatif circulerait dans l'écran en essai.

Pour déterminer la sensibilité du matériel d'essai et l'étalonner, un affaiblisseur et un petit condensateur d'étalonnage sont utilisés. Pour éviter d'introduire une erreur supplémentaire, l'étalonnage peut être effectué à tout niveau en remplaçant la terminaison côté circuit ouvert écranté par le condensateur d'étalonnage, et en connectant le générateur d'impulsions à celui-ci par l'intermédiaire de l'affaiblisseur. De cette façon, la capacité totale du circuit de mesure est inchangée et le niveau d'étalonnage est C_3/B_3 , le gain de l'affaiblisseur étant $1/B_3$.

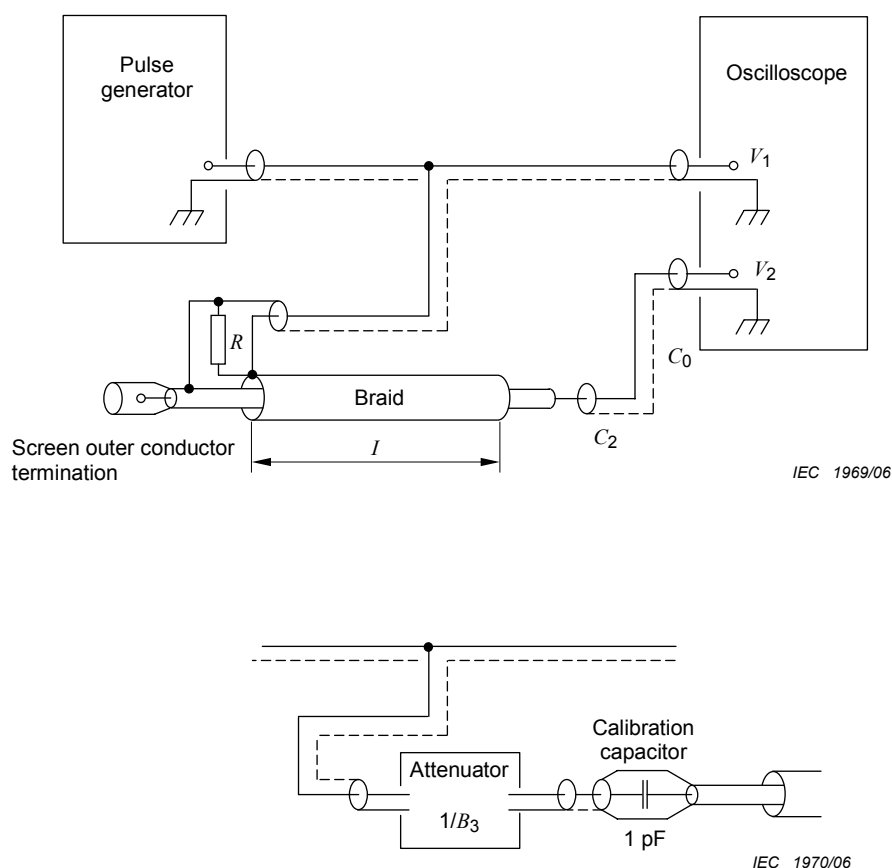


Figure 2 – Layout of test circuit for the measurement of through capacitance by pulse method

6 Measurement precautions

6.1 Capacitance bridge method

The screen under test shall have a length of between 0,5 m and 5 m to ensure that corrections for the connecting cable capacitance and measuring instrument capacitance do not unduly degrade the system accuracy.

6.2 Pulse method

The measuring circuit is not terminated in its characteristic impedance at either end so the overall length should be kept short to allow resonances to die away before the measurement is taken. The cable end is screened to avoid crosstalk from the pulse generator output. The exciting circuit is terminated to limit any resonances to the measuring circuit. The terminating resistance is placed at the drive end to avoid possible error from the surface transfer impedance contributions should any significant current flow in the screen under test.

To determine the sensitivity and calibrate the test equipment, an attenuator and a small calibration capacitor are used. To avoid introducing additional error, calibration can be effected at any level by substituting the calibration capacitor in place of the screened open circuit termination and connecting the pulse generator to it via the attenuator. In this way, the total measuring circuit capacitance is unchanged and the calibration level is C_3/B_3 , the attenuator again being $1/B_3$.

Si l'impulsion est correctement adaptée avant étalonnage, aucune modification de la valeur de V_1 ne sera observée, autrement il se produira une petite modification de V_1 comme illustré sur la trace de l'oscilloscope lorsque l'affaiblisseur remplace la résistance de charge R_1 .

La sensibilité à la diaphonie, qui peut limiter le signal détectable minimal, est établie par déconnexion du point P_3 et par observation de la trace de l'oscilloscope V_2 avec d'autres réglages normaux. Il convient de veiller à écranter l'extrémité ouverte du câble de mesure, de maintenir la continuité d'écran en mettant en contact les corps des connecteurs et de régler le générateur d'impulsions et le gain de l'oscilloscope en vue d'obtenir la sensibilité maximale désirée.

7 Expression des résultats

Si la méthode par pont est utilisée, la valeur de C_T en pF/m correspond à la valeur obtenue par le pont divisée par la longueur de l'échantillon d'essai.

Si la méthode par impulsion est utilisée, la valeur de la capacité traversante C_T est déterminée par:

$$C_T = (C_2 + C_0 / l) V_2 / V_1$$

où

C_2 est la capacité du diélectrique intérieur de l'échantillon d'essai en pF/m ;

l est la longueur de l'échantillon d'essai sous la tresse d'injection en m ;

C_0 est la capacité parasite en pF/m ;

V_1 est la tension d'impulsion de référence ;

V_2 est la tension d'impulsion couplée.

La capacité parasite est constituée des capacités de couplage, la capacité d'entrée de l'oscilloscope et la capacité supplémentaire de l'échantillon d'essai en dehors de la longueur d'essai.

L'admittance de couplage capacitif Y_C en S/m est déduite de:

$$Y_C = 2\pi f C_T / l$$

où

C_T est la capacité traversante en pF/m ;

l est la longueur de l'échantillon d'essai en m ;

f est la fréquence en Hz.

8 Détermination de l'impédance de transfert capacitif ou de capacité Z_f

L'impédance de transfert capacitif ou de capacité peut être aisément déduite d'une mesure de la capacité traversante d'une tresse si l'impédance caractéristique des lignes coaxiales intérieures et extérieures est connue. Z_{01} et Z_{02} peuvent être obtenus en utilisant le matériel assemblé (voir Figure 3) comme un réflectomètre dans le domaine temporel (TDR: *time domain reflectometer*) tant que le temps de montée du générateur d'impulsions et la réponse de l'oscilloscope sont suffisamment rapides.

NOTE Pour un échantillon d'essai de 1 m, la durée de signal (aller et retour) est d'environ 10 ns. Un générateur d'impulsions avec un temps de montée de 4 ns et un oscilloscope avec une bande passante de 100 MHz donne un temps de montée net de 5,5 ns, ce qui est sensiblement plus court que la durée de l'impulsion sur le câble.

If the pulse is correctly terminated before calibration there will be no change in the value of V_1 , otherwise there will be a small change in V_1 as shown on the oscilloscope trace when the attenuator is substituted in place of the load resistor R_1 .

Crosstalk sensitivity, which may limit the minimum detectable signal, is established by disconnecting at point P_3 and observing the V_2 oscilloscope trace with other settings normal. Care should be taken to screen the open end of the measuring cable, to maintain screen continuity by touching the connector bodies together and to set the pulse generator and the oscilloscope gain for the maximum desired sensitivity.

7 Expression of results

If the bridge method is used, the value of C_T in pF/m is the bridge reading divided by the length of the test sample.

If the pulse method is used the value of the through capacitance C_T is determined from:

$$C_T = (C_2 + C_0 / l) V_2 / V_1$$

where

C_2 is the capacitance of the inner dielectric of the test sample in pF/m;

l is the length of the test sample under the injection braid in m;

C_0 is the stray capacitance in pF/m;

V_1 is the reference pulse voltage;

V_2 is the coupled pulse voltage.

The stray capacitance consists of coupling capacitance, the oscilloscope input capacitance and the additional capacitance of the test sample outside the test length.

The capacitive coupling admittance Y_C in S/m is derived from:

$$Y_C = 2\pi f C_T / l$$

where

C_T is the through capacitance in pF/m;

l is the length of the test sample in m;

f is the frequency in Hz.

8 Determination of the capacitive or capacitance transfer impedance Z_F

The capacitive or capacitance transfer impedance can be readily derived from a measurement of the through capacitance of a braid if the characteristic impedance of the inner and outer coaxial lines are known. Both Z_{01} and Z_{02} can be obtained using the equipment assembled (see Figure 3) as a time domain reflectometer (TDR) so long as the pulse generator rise-time and the oscilloscope response are sufficiently fast.

NOTE For a 1 m test sample, the signal delay (go and return) is about 10 ns. A pulse generator with a rise-time of 4 ns and an oscilloscope with a bandwidth of 100 MHz gives a net rise-time of 5,5 ns which is sensibly shorter than the pulse length from the cable.

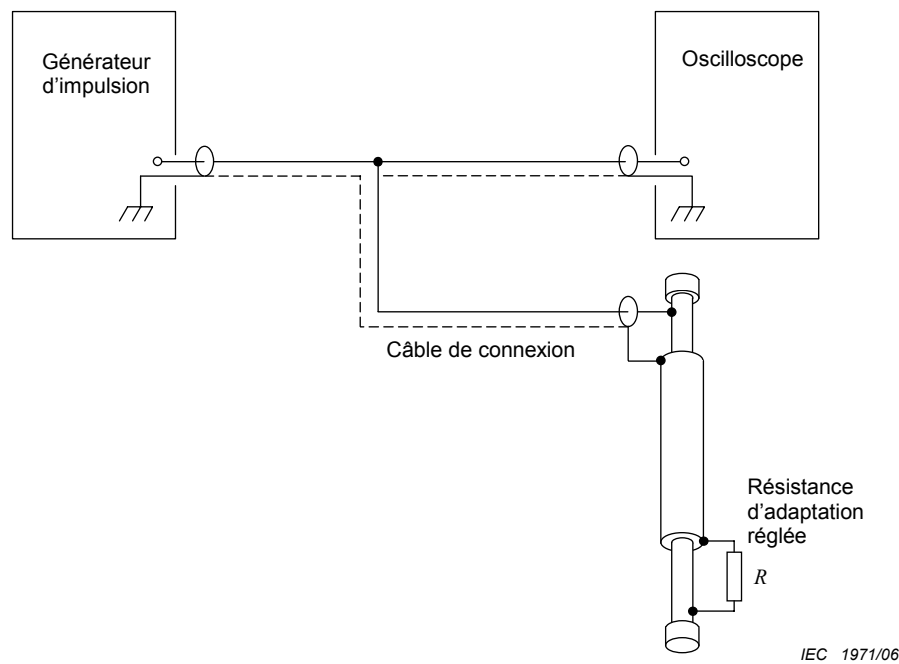


Figure 3 – Circuit d'essai pour la mesure dans le domaine temporel

La résistance d'adaptation réglée pour une réflexion minimale devient équivalente à l'impédance caractéristique du circuit en essai.

L'impédance de transfert capacitif ou de capacité Z_F est donnée par la formule suivante:

$$Z_F = j\omega C_T Z_{01} Z_{02}$$

9 Exigence

L'admittance de couplage capacitif de l'échantillon d'essai doit être conforme à celle indiquée dans la spécification de câble correspondante.

10 Rapport d'essai

Le rapport d'essai doit fournir les conditions d'essai:

- la méthode utilisée (par impulsion ou par pont) ;
- la longueur de l'échantillon d'essai ;
- la fréquence utilisée pour déterminer l'admittance de couplage capacitif,

et enregistrer les résultats de mesure conformément à l'Article 7 et l'Article 8 de cette partie de la CEI 62153.

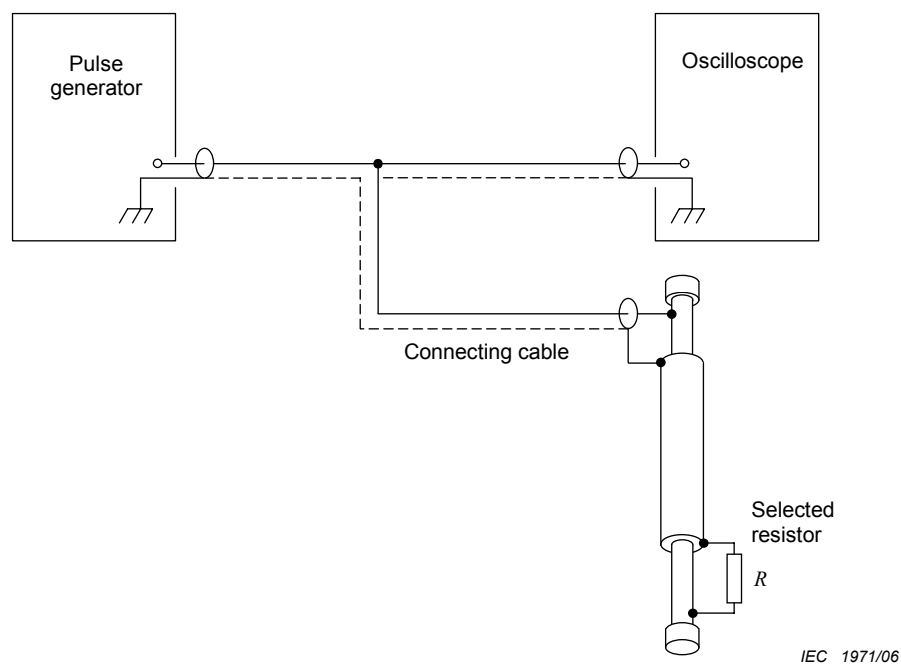


Figure 3 – Layout of test circuit for time domain measurement

The terminating resistor which is adjusted for minimum reflection becomes equivalent to the characteristic impedance of the circuit under test.

The capacitive or capacitance transfer impedance Z_F is derived from

$$Z_F = j\omega C_T Z_{01} Z_{02}$$

9 Requirement

The capacitive coupling admittance of the test sample shall comply with that indicated in the relevant cable specification.

10 Test report

The test report shall give the test conditions:

- the used method (pulse or bridge);
- the length of the test sample;
- the frequency used to determine the capacitive coupling admittance,

and record the result of the measurement according to Clause 7 and Clause 8 of this part of IEC 62153.



Standards Survey

The IEC would like to offer you the best quality standards possible. To make sure that we continue to meet your needs, your feedback is essential. Would you please take a minute to answer the questions overleaf and fax them to us at +41 22 919 03 00 or mail them to the address below. Thank you!

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe

1211 Genève 20

Switzerland

or

Fax to: **IEC/CSC** at +41 22 919 03 00

Thank you for your contribution to the standards-making process.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Customer Service Centre (CSC)

International Electrotechnical Commission

3, rue de Varembe

1211 GENEVA 20

Switzerland



Q1 Please report on **ONE STANDARD** and **ONE STANDARD ONLY**. Enter the exact number of the standard: (e.g. 60601-1-1)

.....

Q2 Please tell us in what capacity(ies) you bought the standard (tick all that apply). I am the/a:

- purchasing agent ☐
 librarian ☐
 researcher ☐
 design engineer ☐
 safety engineer ☐
 testing engineer ☐
 marketing specialist ☐
 other.....

Q3 I work for/in/as a:
(tick all that apply)

- manufacturing ☐
 consultant ☐
 government ☐
 test/certification facility ☐
 public utility ☐
 education ☐
 military ☐
 other.....

Q4 This standard will be used for:
(tick all that apply)

- general reference ☐
 product research ☐
 product design/development ☐
 specifications ☐
 tenders ☐
 quality assessment ☐
 certification ☐
 technical documentation ☐
 thesis ☐
 manufacturing ☐
 other.....

Q5 This standard meets my needs:
(tick one)

- not at all ☐
 nearly ☐
 fairly well ☐
 exactly ☐

Q6 If you ticked NOT AT ALL in Question 5 the reason is: (tick all that apply)

- standard is out of date ☐
 standard is incomplete ☐
 standard is too academic ☐
 standard is too superficial ☐
 title is misleading ☐
 I made the wrong choice ☐
 other

Q7 Please assess the standard in the following categories, using the numbers:

- (1) unacceptable,
 (2) below average,
 (3) average,
 (4) above average,
 (5) exceptional,
 (6) not applicable

- timeliness.....
 quality of writing.....
 technical contents.....
 logic of arrangement of contents
 tables, charts, graphs, figures.....
 other

Q8 I read/use the: (tick one)

- French text only ☐
 English text only ☐
 both English and French texts ☐

Q9 Please share any comment on any aspect of the IEC that you would like us to know:

.....





Enquête sur les normes

La CEI ambitionne de vous offrir les meilleures normes possibles. Pour nous assurer que nous continuons à répondre à votre attente, nous avons besoin de quelques renseignements de votre part. Nous vous demandons simplement de consacrer un instant pour répondre au questionnaire ci-après et de nous le retourner par fax au +41 22 919 03 00 ou par courrier à l'adresse ci-dessous. Merci !

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 Genève 20

Suisse

ou

Télécopie: **CEI/CSC** +41 22 919 03 00

Nous vous remercions de la contribution que vous voudrez bien apporter ainsi à la Normalisation Internationale.

A Prioritaire

Nicht frankieren
Ne pas affranchir



Non affrancare
No stamp required

RÉPONSE PAYÉE

SUISSE

Centre du Service Clientèle (CSC)

Commission Electrotechnique Internationale

3, rue de Varembé

1211 GENÈVE 20

Suisse

Q1 Veuillez ne mentionner qu'**UNE SEULE NORME** et indiquer son numéro exact:
(ex. 60601-1-1)
.....

Q2 En tant qu'acheteur de cette norme, quelle est votre fonction?
(cochez tout ce qui convient)
Je suis le/un:

- agent d'un service d'achat ☐
- bibliothécaire ☐
- chercheur ☐
- ingénieur concepteur ☐
- ingénieur sécurité ☐
- ingénieur d'essais ☐
- spécialiste en marketing ☐
- autre(s).....

Q3 Je travaille:
(cochez tout ce qui convient)

- dans l'industrie ☐
- comme consultant ☐
- pour un gouvernement ☐
- pour un organisme d'essais/ certification ☐
- dans un service public ☐
- dans l'enseignement ☐
- comme militaire ☐
- autre(s).....

Q4 Cette norme sera utilisée pour/comme
(cochez tout ce qui convient)

- ouvrage de référence ☐
- une recherche de produit ☐
- une étude/développement de produit ☐
- des spécifications ☐
- des soumissions ☐
- une évaluation de la qualité ☐
- une certification ☐
- une documentation technique ☐
- une thèse ☐
- la fabrication ☐
- autre(s).....

Q5 Cette norme répond-elle à vos besoins:
(une seule réponse)

- pas du tout ☐
- à peu près ☐
- assez bien ☐
- parfaitement ☐

Q6 Si vous avez répondu PAS DU TOUT à Q5, c'est pour la/les raison(s) suivantes:
(cochez tout ce qui convient)

- la norme a besoin d'être révisée ☐
- la norme est incomplète ☐
- la norme est trop théorique ☐
- la norme est trop superficielle ☐
- le titre est équivoque ☐
- je n'ai pas fait le bon choix ☐
- autre(s)

Q7 Veuillez évaluer chacun des critères ci-dessous en utilisant les chiffres
(1) inacceptable,
(2) au-dessous de la moyenne,
(3) moyen,
(4) au-dessus de la moyenne,
(5) exceptionnel,
(6) sans objet

- publication en temps opportun
- qualité de la rédaction.....
- contenu technique
- disposition logique du contenu
- tableaux, diagrammes, graphiques, figures
- autre(s)

Q8 Je lis/utilise: (une seule réponse)

- uniquement le texte français ☐
- uniquement le texte anglais ☐
- les textes anglais et français ☐

Q9 Veuillez nous faire part de vos observations éventuelles sur la CEI:

-
-
-
-
-



ISBN 2-8318-8873-5



ICS 33.120.10
