NORME INTERNATIONALE

INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
62153-1-1

Première édition
First edition
2003-10

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)

Metallic communication cables test methods –

Part 1-1: Electrical – Measurement of the pulse/step return loss in the frequency domain using the Inverse Discrete Fourier Transformation (IDFT)

© 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 L

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 4
INTRODUCTION 8

1 Domaine d'application 10
2 Références normatives 10
3 Termes et définitions 10
4 Principes de mesure 10
5 Calculs de la performance 12
6 Procédure 18
6.1 Câbles coaxiaux 18
6.1.1 Equipement 18
6.1.2 Préparation de l'échantillon d'essai 18
6.1.3 Etalonnage 18
6.1.4 Constante d'affaiblissement 20
6.2 Câbles symétriques 20
7 Expression des résultats 20
8 Exigence 20

Figure 1 – Disposition pour la mesure de la perte par réflexions dans le domaine fréquentiel 18

CONTENTS

FOREWORD 5
INTRODUCTION 9

1 Scope 11
2 Normative references 11
3 Terms and definitions 11
4 Measurement principle 11
5 Performance calculations 13
6 Procedure 19
6.1 Coaxial cables 19
6.1.1 Equipment 19
6.1.2 Preparation of test specimen 19
6.1.3 Calibration 19
6.1.4 Attenuation constant 21
6.2 Balanced cables 21
7 Expression of results 21
8 Requirement 21

Figure 1 – Layout for return-loss measurement in the frequency domain 19

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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)

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 62153-1-1 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.

La présente norme annule et remplace l'IEC/PAS 62260 publié en 2001. Cette première édition constitue une révision technique

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

METALLIC COMMUNICATION CABLES TEST METHODS –

Part 1-1: Electrical – Measurement of the pulse/step return loss in the frequency domain using the Inverse Discrete Fourier Transformation (IDFT)

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 62153-1-1 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.

This standard cancels and replaces IEC/PAS 62260 published in 2001. This first edition constitutes a technical revision.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
46A/559/FDIS	46A/577/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.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2005. A cette date, la publication sera

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

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

FDIS	Report on voting
46A/559/FDIS	46A/577/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.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2005. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 62153 a été développée à partir du IEC/PAS 62260[1]. Elle est destinée à être utilisée initialement pour les câbles coaxiaux et à être développée ultérieurement pour inclure les exigences pour tous les câbles métalliques de télécommunication.

Les irrégularités dans une ligne de transmission, en particulier dans les câbles pour fréquences radioélectriques (RF), provoquent des réflexions qui peuvent générer des échos. Ces échos peuvent provoquer de considérables perturbations dans les signaux de transmission, en analogique et en numérique. Il faut limiter l'amplitude de ces irrégularités dans les câbles dans les systèmes de câblage, par exemple dans les réseaux d'antennes communautaires de TV (CATV), et il faut donc les déterminer.

Une méthode pour déterminer ces irrégularités consiste à utiliser des techniques de mesure analogique (Réflexion dans le domaine temporelle, TDR), comme décrit en 11.18 de la CEI 61196-1. Bien que cette méthode d'essai soit bien connue, une instrumentation possédant une sensibilité élevée n'est plus disponible sur le marché depuis longtemps. Avec un analyseur vectoriel de réseaux moderne, offrant une assez grande dynamique, la perte par réflexions à une impulsion peut être déterminée.

Ceci est obtenu en mesurantla perte par réflexions d'un câble dans le domaine fréquentiel comme décrit en 11.12 de la CEI 61196-1 et en transposant les résultats dans le domaine temporel en utilisant le Transformée Inverse de Fourier Discrète (TIFD). En intégrant sur le temps la réponse à une impulsion, la réponse à un échelon peut être calculée.

L'analyseur de réseaux peut être utilisé pour à la fois la mesure de la perte par réflexions et la perte par réflexions à une impulsion/échelon, ceci sans double préparation du câble en essai. Cette méthode permet donc un gain de temps, un gain sur le coût de l'instrumentation supplémentaire et offre une méthode simple et facile pour la détection des irrégularités de transmission du signal à l'intérieur d'un câble.

Cette méthode offre aussi une plus grande précision et une plus grande sensibilité que la méthode analogique TDR.

---

1 IEC/PAS 62260:2001, *Pulse/Step Return Loss from measurement in the frequency domain using the Inverse Discrete Fourier Transformation (IDFT)*, disponible en anglais seulement.

INTRODUCTION

This part of IEC 62153 has been developed from IEC/PAS 62260[1]. It is intended to be used initially for coaxial cables and to be developed in the future to include requirements for all metallic communication cables.

Irregularities in a transmission line, especially in r.f. cables, cause reflections that will lead to forward echoes. Such forward echoes may cause considerable signal transmission disturbance in analogue and digital systems. The magnitude of such irregularities of the cables need to be limited in cabling systems, for example, in CATV networks and therefore need to be determined.

One method to determine such irregularities is to use analogue measuring techniques (Time Domain Reflection (TDR)), as described in 11.18 of IEC 61196-1. Although this is a well-known test method, instrumentation with high sensitivity is no longer available on the market. With a modern vector network analyser, offering sufficient dynamic range, the pulse return loss can be determined.

This is achieved by measuring the return loss of the cable in the frequency domain as described in 11.12 of IEC 61196-1 and transforming the results into the time domain by using the Inverse Discrete Fourier Transformation (IDFT). By integrating the pulse response data over time, the step response can be calculated.

The network analyser can be used for both the measurement of the return loss and the pulse/step return loss without preparing the CUT twice. This method can therefore save time and the cost of additional instrumentation and offers a simple and easy method for the detection of signal transmission irregularities inside a cable.

This method also offers higher accuracy and higher sensitivity than the analogue TDR method.

---

1 IEC/PAS 62260:2001, *Pulse/Step Return Loss from measurement in the frequency domain using the Inverse Discrete Fourier Transformation (IDFT).*

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)

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62153 décrit un essai qui détermine la régularité d'impédance des câbles pour fréquences radioélectriques (RF) en mesurant la perte par réflexions dans le domaine fréquentiel. Cette mesure est effectuée en utilisant un analyseur vectoriel de réseaux équipé d'un mesureur de réflexion (pont) et en transposant les résultats obtenus dans le domaine temporel en utilisant la Transformée Inverse de Fourier Discrète (TIFD).

NOTE Il s'agit d'un essai optionnel supplémentaire pour les câbles métalliques de télécommunication décrits dans la CEI 61156-1 et la CEI 61196-1.

2 Références normatives

Les documents référencés suivants sont indispensables pour l'application de ce présent document. Pour les références datées, uniquement l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document référencé (incluant des amendements) s'applique.

CEI 60050 (toutes les parties), *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI)*

CEI 61156-1:2002, *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques – Partie 1: Spécification générique*

CEI 61196-1:1995, *Câbles pour fréquences radioélectriques – Partie 1: Spécification générique – Généralités, Définitions, prescriptions et méthodes d'essai*
Amendement 1(1999)

METALLIC COMMUNICATION CABLES TEST METHODS –

Part 1-1: Electrical – Measurement of the pulse/step return loss in the frequency domain using the Inverse Discrete Fourier Transformation (IDFT)

1 Scope

This part of IEC 62153 describes the test which determines the regularity of impedance of r.f. cables by measuring the return loss in the frequency domain using a vector network analyser equipped with a reflection test set (bridge) and transferring the results into the time domain by using the Inverse Discrete Fourier Transformation (IDFT).

NOTE This is an additional optional test for the metallic communication cables described in IEC 61156-1 and IEC 61196-1.

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 (all parts), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV)*

IEC 61156-1:2002, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 1: Generic specification*

IEC 61196-1:1995, *Radio-frequency cables – Part 1: Generic specification – General, Definitions, requirements and test methods*
Amendment 1(1999)