

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Metallic cables and other passive components test methods –
Part 4-7: Electromagnetic compatibility (EMC) – Test method for measuring
of transfer impedance Z_T and screening attenuation a_S or coupling attenuation
 a_C of connectors and assemblies – Triaxial tube in tube method**

**Méthodes d'essai des câbles métalliques et autres composants passifs –
Partie 4-7: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Méthode d'essai pour
mesurer l'impédance de transfert, Z_T , et l'affaiblissement d'écrantage, a_S , ou
l'affaiblissement de couplage, a_C , des connecteurs et des cordons – Méthode
triaxiale en tubes concentriques**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.100.10; 33.120.10

ISBN 978-2-8322-9988-3

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	9
2 Normative references.....	9
3 Terms and definitions	10
4 Physical background.....	12
5 Principle of the test methods.....	12
5.1 General.....	12
5.2 Transfer impedance	13
5.3 Screening attenuation	13
5.4 Coupling attenuation	14
6 Test procedure	15
6.1 General.....	15
6.2 Tube in tube procedure	15
6.3 Test equipment	16
6.4 Calibration procedure	16
6.5 Connection between extension tube and device under test.....	17
6.6 Dynamic range respectively noise floor.....	17
6.7 Impedance matching	18
6.8 Influence of adapters.....	18
7 Sample preparation	19
7.1 Coaxial connector or device	19
7.2 Balanced or multiconductor device	19
7.3 Cable assembly	21
8 Measurement of transfer impedance	21
8.1 General.....	21
8.2 Principle block diagram of transfer impedance	21
8.3 Measuring procedure – Influence of connecting cables.....	22
8.4 Measuring.....	22
8.5 Evaluation of test results	22
8.6 Test report	23
9 Screening attenuation.....	23
9.1 General.....	23
9.2 Impedance matching	23
9.2.1 General	23
9.2.2 Evaluation of test results with matched conditions.....	24
9.2.3 Measuring with mismatch	25
9.2.4 Evaluation of test results	25
9.3 Test report.....	25
10 Coupling attenuation.....	26
10.1 General.....	26
10.2 Procedure for testing connectors	26
10.3 Procedure for testing cable assemblies.....	27
10.4 Evaluation of test results when using a balun.....	28
10.5 Evaluation of test results when using a multiport VNA	28

10.6 Test report	29
Annex A (normative) Determination of the impedance of the inner circuit	30
Annex B (informative) Example of a self-made impedance matching adapter.....	31
Annex C (informative) Measurements of the screening effectiveness of connectors and cable assemblies	33
C.1 General.....	33
C.2 Physical basics	33
C.2.1 General coupling equation.....	33
C.2.2 Coupling transfer function	35
C.3 Triaxial test set-up	37
C.3.1 General	37
C.3.2 Measurement of cable assemblies	38
C.3.3 Measurement of connectors	39
C.4 Conclusion	42
Annex D (informative) Influence of contact resistances	43
Annex E (informative) Direct measurement of screening effectiveness of connectors	45
E.1 Scope	45
E.2 Test set-up.....	45
E.3 Construction details of test set-up.....	46
Annex F (normative) Mixed mode S-parameters	48
F.1 General.....	48
F.2 Definition of mixed mode S-parameters	48
F.3 Reference impedance of a VNA	51
Annex G (normative) Accessories for measuring coupling attenuation	52
G.1 TP connecting unit	52
G.2 Termination of the DUT	52
G.3 Test adapter	53
G.3.1 General	53
G.3.2 Direct feeding with coaxial cables.....	53
G.3.3 Balanced feeding cable	54
G.3.4 Movable short circuit	54
Annex H (informative) Low frequency screening attenuation	56
Bibliography	57
Figure 1 – Definition of Z_T	10
Figure 2 – Principle of the test set-up to measure transfer impedance and screening or coupling attenuation of connectors with tube in tube	13
Figure 3 – Principle of the test set-up to measure transfer impedance and screening attenuation of a cable assembly	15
Figure 4 – Principle set-up for verification test.....	18
Figure 5 – Preparation of balanced or multiconductor connectors.....	21
Figure 6 – Test set-up (principle) for transfer impedance measurement according to test of IEC 62153-4-3 with load resistor in inner circuit and without damping resistor in outer circuit	22
Figure 7 – Measuring the screening attenuation with tube in tube with impedance matching device.....	24
Figure 8 – Coupling attenuation, principle test set-up with 2-port VNA and balun.....	26

Figure 9 – Coupling attenuation, principle set-up with multiport VNA and TP-connecting unit.....	27
Figure 10 – Coupling attenuation, principle test set-up with multiport VNA and TP-connecting unit for measuring complete cable assemblies	27
Figure 11 – Coupling attenuation, principle test set-up with multiport VNA and TP-connecting unit for measuring halved cable assemblies.....	28
Figure 12 – Typical measurement of a connector of 0,04 m length with 1 m extension tube ..	29
Figure B.1 – Attenuation and return loss of a 50 Ω to 5 Ω impedance matching adapter, log scale.....	31
Figure B.2 – Attenuation and return loss of a 50 Ω to 5 Ω impedance matching adapter, lin scale.....	32
Figure C.1 – Equivalent circuit of coupled transmission lines	34
Figure C.2 – Summing function S	35
Figure C.3 – Calculated coupling transfer function ($l = 1$ m; $e_{r1} = 2,3$; $e_{r2} = 1$; $Z_F = 0$).....	36
Figure C.4 – Triaxial set-up for the measurement of the screening attenuation a_S and the transfer impedance Z_T	37
Figure C.5 – Simulation of a cable assembly (logarithmic scale)	39
Figure C.6 – Simulation of a cable assembly (linear scale).....	39
Figure C.7 – Triaxial set-up with extension tube for short cable assemblies.....	40
Figure C.8 – Triaxial set-up with extension tube for connectors.....	40
Figure C.9 – Simulation, logarithmic frequency scale	41
Figure C.10 – Measurement, logarithmic frequency scale.....	41
Figure C.11 – Simulation, linear frequency scale	41
Figure C.12 – Measurement, linear frequency scale.....	41
Figure C.13 – Simulation, logarithmic frequency scale	42
Figure C.14 – simulation, linear frequency scale	42
Figure D.1 – Contact resistances of the test set-up.....	43
Figure D.2 – Equivalent circuit of the test set-up.....	43
Figure E.1 – Principle of the test set-up to measure transfer impedance and screening attenuation of a connector.....	45
Figure E.2 – Principle of the test set-up to measure transfer impedance and screening attenuation of a cable assembly	46
Figure E.3 – Example of sample preparing	46
Figure E.4 – Screening tube with separate nut.....	47
Figure E.5 – Screening fixed with associated nut.....	47
Figure F.1 – Common two-port network	48
Figure F.2 – Common four port network.....	48
Figure F.3 – Physical and logical ports of a VNA	49
Figure F.4 – Nomenclature of mixed mode S-parameters.....	49
Figure F.5 – Measurement configuration, single ended response	50
Figure F.6 – Measurement configuration, differential mode response	51
Figure G.1 – Termination of the device under test, principle.....	53
Figure G.2 – Balunless measurement of coupling attenuation of a balanced connector, direct feeding, principle.....	54
Figure G.3 – Balunless measurement of coupling attenuation of a cable assembly using balanced feeding cable, principle	54

Figure G.4 – Balunless measurement of coupling attenuation of a cable assembly using adapters with implemented short circuit, principle	55
Figure H.1 – Example for a screening attenuation test result of a cable assembly with a test length of 2 meters	56
Table 1 – IEC 62153, Metallic communication cable test methods – Test procedures with triaxial test set-up	12
Table G.1 – TP-connecting unit performance characteristics (100 kHz to 2 GHz).....	52

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**METALLIC CABLES AND OTHER PASSIVE
COMPONENTS TEST METHODS –****Part 4-7: Electromagnetic compatibility (EMC) –
Test method for measuring of transfer impedance Z_T and screening
attenuation a_S or coupling attenuation a_C of connectors and assemblies –
Triaxial tube in tube 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 itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 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.

IEC 62153-4-7 has been prepared by IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, RF connectors, RF and microwave passive components and accessories. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2015 and its Amendment 1:2018. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

The document is revised and updated. It now includes IEC 62153-4-7:2015/COR1:2016 and IEC 62153-4-7:2015/AMD1:2018. Furthermore, the changes of the revised IEC 62153-4-9:2018 are included.

Measurements of the coupling attenuation can be achieved now by using a mixed mode network analyser (virtual balun). The following new annexes have been added:

- Annex E contains informative information about the direct measurement of screening effectiveness of connectors;
- Annex F gives normative information about mixed mode parameters;
- Annex G contains normative information about accessories for measuring coupling attenuation;
- Annex H discusses the low frequency screening attenuation.

The text of this International Standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
46/812/FDIS	46/820/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts of the IEC 62153 series, under the general title *Metallic cables and other passive components test methods* can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under webstore.iec.ch in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

The shielded screening attenuation test set-up according to IEC 62153-4-3 and IEC 62153-4-4 have been extended to take into account the particularities of electrically short elements like connectors and cable assemblies. Due to the concentric outer tube of the triaxial set-up, measurements are independent of irregularities on the circumference and outer electromagnetic fields.

With the use of an additional resonator tube (inner tube respectively tube in tube), a system is created where the screening effectiveness of an electrically short device is measured in realistic and controlled conditions. Also, a lower cut off frequency for the transition between electrically short (transfer impedance Z_T) and electrically long (screening attenuation a_S) can be achieved.

A wide dynamic and frequency range can be applied to test even super screened connectors and assemblies with normal instrumentation from low frequencies up to the limit of defined transversal waves in the outer circuit at approximately 4 GHz.

METALLIC CABLES AND OTHER PASSIVE COMPONENTS TEST METHODS –

Part 4-7: Electromagnetic compatibility (EMC) – Test method for measuring of transfer impedance Z_T and screening attenuation a_S or coupling attenuation a_C of connectors and assemblies – Triaxial tube in tube method

1 Scope

This part of IEC 62153 deals with the triaxial tube in tube method. This triaxial method is suitable to determine the surface transfer impedance and/or screening attenuation and coupling attenuation of mated screened connectors (including the connection between cable and connector) and cable assemblies. This method could also be extended to determine the transfer impedance, coupling or screening attenuation of balanced or multipin connectors and multicore cable assemblies. For the measurement of transfer impedance and screening- or coupling attenuation, only one test set-up is needed.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements 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 TS 62153-4-1:2014, *Metallic communication cable test methods – Part 4-1: Electromagnetic compatibility (EMC) – Introduction to electromagnetic screening measurements*

IEC 62153-4-3, *Metallic communication cable test methods – Part 4-3: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Surface transfer impedance – Triaxial method*

IEC 62153-4-4, *Metallic communication cable test methods – Part 4-4: Electromagnetic compatibility (EMC) – Test method for measuring of the screening attenuation as up to and above 3 GHz, triaxial method*

IEC 62153-4-8, *Metallic cables and other passive components – Test methods – Part 4-8: Electromagnetic compatibility (EMC) – Capacitive coupling admittance*

IEC 62153-4-9:2018, *Metallic communication cable test methods – Part 4-9: Electromagnetic compatibility (EMC) – Coupling attenuation of screened balanced cables, triaxial method*

IEC 62153-4-10, *Metallic communication cable test methods – Part 4-10: Electromagnetic compatibility (EMC) – Transfer impedance and screening attenuation of feed-throughs and electromagnetic gaskets - Double coaxial test method*

IEC 62153-4-15:2015, *Metallic communication cable test methods – Part 4-15: Electromagnetic compatibility (EMC) – Test method for measuring transfer impedance and screening attenuation – or coupling attenuation with triaxial cell*

IEC 62153-4-16, *Metallic communication cable test methods – Part 4-16: Electromagnetic compatibility (EMC) – Extension of the frequency range to higher frequencies for transfer impedance and to lower frequencies for screening attenuation measurements using the triaxial set-up*

EN 50117-9-2:2019, *Coaxial cables – Part 9-2: Sectional specification for coaxial cables for analogue and digital transmission – Indoor droop cables for systems operating at 5 MHz – 3 000 MHz*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	62
INTRODUCTION.....	64
1 Domaine d'application.....	65
2 Références normatives	65
3 Termes et définitions	66
4 Contexte physique	68
5 Principe de la méthode d'essai	68
5.1 Généralités	68
5.2 Impédance de transfert.....	69
5.3 Affaiblissement d'écrantage.....	70
5.4 Affaiblissement de couplage	70
6 Procédure d'essai.....	71
6.1 Généralités	71
6.2 Procédure en tubes concentriques.....	71
6.3 Equipement d'essai	72
6.4 Procédure d'étalonnage	73
6.5 Raccordement entre le tube d'extension et le dispositif soumis à essai.....	74
6.6 Plage dynamique ou bruit de fond.....	74
6.7 Adaptation d'impédance	74
6.8 Influence des adaptateurs	75
7 Préparation d'échantillon	75
7.1 Connecteur ou dispositif coaxial	75
7.2 Dispositif symétrique ou multiconducteur	75
7.3 Cordon.....	77
8 Mesurage de l'impédance de transfert.....	77
8.1 Généralités	77
8.2 Diagramme de principe de l'impédance de transfert	77
8.3 Procédure de mesurage – Influence des câbles de connexion	78
8.4 Mesurage.....	78
8.5 Interprétation des résultats d'essai	78
8.6 Rapport d'essai.....	79
9 Affaiblissement d'écrantage	79
9.1 Généralités	79
9.2 Adaptation d'impédance	79
9.2.1 Généralités	79
9.2.2 Evaluation des résultats d'essai avec les conditions adaptées.....	80
9.2.3 Mesurage sans adaptation	81
9.2.4 Interprétation des résultats d'essai	81
9.3 Rapport d'essai.....	82
10 Affaiblissement de couplage	82
10.1 Généralités	82
10.2 Procédure d'essai des connecteurs	82
10.3 Procédure d'essai des cordons.....	83
10.4 Interprétation des résultats d'essai à l'aide d'un symétriseur	84
10.5 Interprétation des résultats d'essai à l'aide d'un VNA à plusieurs ports.....	85

10.6 Rapport d'essai	85
Annexe A (normative) Détermination de l'impédance du circuit interne	87
Annexe B (informative) Exemple d'adaptateur d'impédance maison	88
Annexe C (informative) Mesurages de l'efficacité d'écrantage des connecteurs et des cordons	90
C.1 Généralités	90
C.2 Principes physiques	90
C.2.1 Equation générale de couplage	90
C.2.2 Fonction de transfert de couplage	92
C.3 Montage d'essai triaxial	94
C.3.1 Généralités	94
C.3.2 Mesurage des cordons	95
C.3.3 Mesurage des connecteurs	96
C.4 Conclusion	99
Annexe D (informative) Influence des résistances de contact	100
Annexe E (informative) Mesurage direct de l'efficacité d'écrantage des connecteurs	102
E.1 Domaine d'application	102
E.2 Montage d'essai	102
E.3 Détails de construction du montage d'essai	103
Annexe F (normative) Paramètres S du mode mixte	105
F.1 Généralités	105
F.2 Définition des paramètres S du mode mixte	105
F.3 Impédance de référence d'un VNA	108
Annexe G (normative) Accessoires permettant de mesurer l'affaiblissement de couplage	109
G.1 Unité de connexion TP	109
G.2 Sortie du DUT	109
G.3 Adaptateur d'essai	110
G.3.1 Généralités	110
G.3.2 Alimentation directe par câbles coaxiaux	110
G.3.3 Câbles d'alimentation symétriques	111
G.3.4 Plaque de court-circuit mobile	111
Annexe H (informative) Affaiblissement d'écrantage à basse fréquence	113
Bibliographie	114
Figure 1 – Définition de Z_T	66
Figure 2 – Principe du montage d'essai pour mesurer l'impédance de transfert et l'affaiblissement d'écrantage ou l'affaiblissement de couplage de connecteurs en tubes concentriques	69
Figure 3 – Principe du montage d'essai pour mesurer l'impédance de transfert et l'affaiblissement d'écrantage d'un cordon	72
Figure 4 – Principe de montage pour l'essai de vérification	74
Figure 5 – Préparation de connecteurs symétriques ou multiconducteurs	77
Figure 6 – Montage d'essai (principe) pour le mesurage de l'impédance de transfert selon l'essai de l'IEC 62153-4-3 avec résistance de charge dans le circuit interne et avec résistance d'amortissement dans le circuit externe	78
Figure 7 – Mesurage de l'affaiblissement d'écrantage en tubes concentriques et avec un dispositif d'adaptation d'impédance	80

Figure 8 – Affaiblissement de couplage, montage d'essai de principe avec un VNA à 2 ports et un symétriseur	83
Figure 9 – Affaiblissement de couplage, montage d'essai de principe avec un VNA à plusieurs ports et une unité de connexion TP	83
Figure 10 – Affaiblissement de couplage, montage d'essai de principe avec un VNA à plusieurs ports et une unité de connexion TP pour le mesurage de cordons complets.....	83
Figure 11 – Affaiblissement de couplage, montage d'essai de principe avec un VNA à plusieurs ports et une unité de connexion TP pour le mesurage de moitiés de cordons.....	84
Figure 12 – Mesurage type d'un connecteur de 0,04 m de longueur avec un tube d'extension de 1 m.....	86
Figure B.1 – Affaiblissement et affaiblissement de réflexion d'un adaptateur d'impédance 50 Ω vers 5 Ω , échelle logarithmique.....	88
Figure B.2 – Affaiblissement et affaiblissement de réflexion d'un adaptateur d'impédance 50 Ω vers 5 Ω , échelle linéaire	89
Figure C.1 – Circuit équivalent des lignes de transmission couplées	91
Figure C.2 – Fonction somme S	92
Figure C.3 – Fonction de transfert de couplage calculée ($l = 1$ m; $e_{r1} = 2,3$; $e_{r2} = 1$; $Z_F = 0$)	93
Figure C.4 – Montage triaxial pour le mesurage de l'affaiblissement d'écrantage, a_S , et de l'impédance de transfert, Z_T	94
Figure C.5 – Simulation d'un cordon (échelle logarithmique)	96
Figure C.6 – Simulation d'un cordon (échelle linéaire)	96
Figure C.7 – Montage triaxial avec tube d'extension pour les cordons courts.....	97
Figure C.8 – Montage triaxial avec tube d'extension pour les connecteurs	97
Figure C.9 – Simulation, échelle de fréquence logarithmique	98
Figure C.10 – Mesurage, échelle de fréquence logarithmique	98
Figure C.11 – Simulation, échelle de fréquence linéaire.....	99
Figure C.12 – Mesurage, échelle de fréquence linéaire.....	99
Figure C.13 – Simulation, échelle de fréquence logarithmique	99
Figure C.14 – Simulation, échelle de fréquence linéaire.....	99
Figure D.1 – Résistances de contact du montage d'essai.....	100
Figure D.2 – Circuit équivalent du montage d'essai	100
Figure E.1 – Principe du montage d'essai pour mesurer l'impédance de transfert et l'affaiblissement d'écrantage d'un connecteur.....	102
Figure E.2 – Principe du montage d'essai pour mesurer l'impédance de transfert et l'affaiblissement d'écrantage d'un cordon	103
Figure E.3 – Exemple de préparation d'échantillon	103
Figure E.4 – Ecrantage sur le tube avec écrou indépendant.....	104
Figure E.5 – Ecrantage fixe avec écrou prisonnier	104
Figure F.1 – Réseau de mode commun à deux ports	105
Figure F.2 – Réseau de mode commun à quatre ports	106
Figure F.3 – Ports physiques et logiques d'un VNA.....	106
Figure F.4 – Nomenclature des paramètres S du mode mixte.....	106
Figure F.5 – Configuration de mesure, réponse en mode une seule extrémité	107
Figure F.6 – Configuration de mesure, réponse en mode différentiel	108
Figure G.1 – Schéma de principe de la terminaison du dispositif soumis à essai	110

Figure G.2 – Schéma de principe du mesurage sans symétriseur de l'affaiblissement de couplage d'un connecteur symétrique, par alimentation directe	111
Figure G.3 – Schéma de principe du mesurage sans symétriseur de l'affaiblissement de couplage d'un cordon, par câble d'alimentation symétrique	111
Figure G.4 – Schéma de principe du mesurage sans symétriseur de l'affaiblissement de couplage d'un cordon, en utilisant un adaptateur avec plaque de court-circuit intégrée	112
Figure H.1 – Exemple de résultat d'essai d'affaiblissement d'écrantage pour un cordon, avec une longueur d'essai de 2 m	113
Tableau 1 – IEC 62153, Méthodes d'essai des câbles métalliques de communication – Procédures d'essai avec montage d'essai triaxial	68
Tableau G.1 – Caractéristiques des performances de l'unité de connexion TP (100 kHz à 2 GHz)	109

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**MÉTHODES D'ESSAI DES CÂBLES MÉTALLIQUES
ET AUTRES COMPOSANTS PASSIFS –****Partie 4-7: Compatibilité électromagnétique (CEM) –
Méthode d'essai pour mesurer l'impédance de transfert, Z_T , et
l'affaiblissement d'écrantage, a_S , ou l'affaiblissement de couplage, a_C ,
des connecteurs et des cordons – Méthode triaxiale en tubes
concentriques**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. À cet effet, l'IEC – 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 l'IEC"). 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 l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC 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 l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC 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 l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 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 l'IEC, 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 l'IEC, 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 l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, 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 du présent document de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'IEC 62153-4-7 a été établie par le comité d'études 46 de l'IEC: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2015, et son Amendement 1:2018. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

Le document a été révisé et mis à jour. Il inclut désormais l'IEC 62153-4-7:2015/COR1:2016 et l'IEC 62153-4-7:2015/AMD1:2018. En outre, les modifications relatives à la révision de l'IEC 62153-4-9:2018 sont incluses.

Les mesures de l'affaiblissement de couplage peuvent désormais être effectuées à l'aide d'un analyseur de réseau avec option de mode mixte (symétriseur virtuel). Les nouvelles annexes suivantes ont été ajoutées:

- l'Annexe E contient des informations relatives au mesurage direct de l'efficacité d'écrantage des connecteurs;
- l'Annexe F donne des informations normatives sur les paramètres du mode mixte;
- l'Annexe G contient des informations normatives concernant les accessoires permettant de mesurer l'affaiblissement de couplage;
- l'Annexe H traite de l'affaiblissement d'écrantage à basse fréquence.

Le texte de la présente Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
46/812/FDIS	46/820/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à son approbation.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62153, publiées sous le titre général *Méthodes d'essai des câbles métalliques et autres composants passifs*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu du présent document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. À cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

Le montage d'essai de l'affaiblissement d'écrantage blindé selon l'IEC 62153-4-3 et l'IEC 62153-4-4 a été étendu pour prendre en compte les particularités des éléments électriquement courts, comme les connecteurs et les cordons. En raison du tube concentrique externe du montage triaxial, les mesures sont indépendantes des irrégularités de la circonférence et des champs électromagnétiques externes.

Avec un tube résonnant supplémentaire (le tube interne des tubes concentriques), un système est créé, dans lequel l'efficacité d'écrantage d'un dispositif électriquement court est mesurée dans des conditions proches de la réalité et contrôlées. En outre, une fréquence de coupure inférieure pour la transition entre la faible longueur électrique (impédance de transfert, Z_T) et la grande longueur électrique (affaiblissement d'écrantage, a_S) peut être obtenue.

Une plage de fréquences large et dynamique peut être appliquée pour soumettre à essai même des cordons et des connecteurs fortement écrantés avec des instruments normaux, depuis les basses fréquences jusqu'à la limite des ondes transversales définies dans le circuit externe à environ 4 GHz.

MÉTHODES D'ESSAI DES CÂBLES MÉTALLIQUES ET AUTRES COMPOSANTS PASSIFS –

Partie 4-7: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Méthode d'essai pour mesurer l'impédance de transfert, Z_T , et l'affaiblissement d'écrantage, a_s , ou l'affaiblissement de couplage, a_c , des connecteurs et des cordons – Méthode triaxiale en tubes concentriques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62153 traite de la méthode triaxiale en tubes concentriques. Cette méthode triaxiale convient pour déterminer l'impédance surfacique de transfert et/ou l'affaiblissement d'écrantage et l'affaiblissement de couplage de connecteurs écrantés et accouplés (y compris la connexion entre le câble et le connecteur) et de cordons. Cette méthode pourrait également être étendue pour déterminer l'impédance de transfert, l'affaiblissement de couplage ou l'affaiblissement d'écrantage de connecteurs symétriques ou à plusieurs broches et de cordons multiconducteurs. Pour le mesurage de l'impédance de transfert et de l'affaiblissement d'écrantage ou l'affaiblissement de couplage, un seul montage d'essai est nécessaire.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences 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).

IEC TS 62153-4-1:2014, *Metallic communication cable test methods – Part 4-1: Electromagnetic compatibility (EMC) – Introduction to electromagnetic screening measurements* (disponible en anglais seulement)

IEC 62153-4-3, *Metallic communication cable test methods – Part 4-3: Electromagnetic Compatibility (EMC) – Surface transfer impedance – Triaxial method* (disponible en anglais seulement)

IEC 62153-4-4, *Metallic communication cable test methods – Part 4-4: Electromagnetic compatibility (EMC) – Test method for measuring of the screening attenuation as up to and above 3 GHz, triaxial method* (disponible en anglais seulement)

IEC 62153-4-8, *Câbles métalliques et autres composants passifs – Méthodes d'essai – Partie 4-8: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Admittance de couplage capacitif*

IEC 62153-4-9:2018, *Méthodes d'essais des câbles métalliques de communication – Partie 4-9: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Affaiblissement de couplage des câbles symétriques écrantés, méthode triaxiale*

IEC 62153-4-10, *Méthodes d'essai des câbles métalliques de communication – Partie 4-10: Compatibilité électromagnétique (CEM) – Impédance de transfert et affaiblissement d'écran des traversées et des joints d'étanchéité électromagnétiques – Méthode d'essai coaxiale double*

IEC 62153-4-15:2015, *Metallic communication cable test methods – Part 4-15: Electromagnetic compatibility (EMC) – Test method for measuring transfer impedance and screening attenuation – or coupling attenuation with triaxial cell* (disponible en anglais seulement)

IEC 62153-4-16, *Metallic communication cable test methods – Part 4-16: Electromagnetic compatibility (EMC) – Extension of the frequency range to higher frequencies for transfer impedance and to lower frequencies for screening attenuation measurements using the triaxial set-up* (disponible en anglais seulement)

EN 50117-9-2:2019, *Coaxial cables – Part 9-2: Sectional specification for coaxial cables for analogue and digital transmission – Indoor droop cables for systems operating at 5 MHz – 3 000 MHz* (disponible en anglais seulement)