



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling –
Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards**

**Spécification relative aux essais des câblages symétriques et coaxiaux des technologies de l'information –
Partie 1: Câblages symétriques installés conformément à l'ISO/IEC 11801 et normes associées**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XE

ICS 33.120.10

ISBN 978-2-88912-117-5

CONTENTS

FOREWORD.....	8
INTRODUCTION.....	10
1 Scope.....	11
2 Normative references	12
3 Terms and definitions	13
4 Reference measurement procedures for electrical properties	15
4.1 General.....	15
4.2 Test equipment considerations	15
4.2.1 General	15
4.2.2 Network analyzer test requirements.....	15
4.2.3 Termination of conductor pairs	16
4.2.4 Reference loads for calibration	17
4.2.5 Test configurations	17
4.2.6 Coaxial cables and test leads for network analyzers.....	18
4.2.7 Balun requirements	19
4.2.8 Network analyzer measurement precautions.....	20
4.2.9 Data reporting and accuracy.....	21
4.3 DC loop resistance	21
4.3.1 Objective	21
4.3.2 Test method	22
4.3.3 Test equipment and set-up.....	22
4.3.4 Procedure.....	22
4.3.5 Test report.....	22
4.3.6 Uncertainty.....	23
4.4 Direct current (d.c.) resistance unbalance	23
4.4.1 Objective	23
4.4.2 Test method	23
4.4.3 Test equipment and set-up	23
4.4.4 Procedure.....	23
4.4.5 Test report.....	24
4.4.6 Uncertainty.....	24
4.5 Insertion loss.....	24
4.5.1 Objective	24
4.5.2 Test method	24
4.5.3 Test equipment and set-up	25
4.5.4 Procedure.....	25
4.5.5 Test report.....	26
4.5.6 Temperature correction	26
4.5.7 Uncertainty.....	26
4.6 Propagation delay and delay skew	26
4.6.1 Objective	26
4.6.2 Test method	26
4.6.3 Test equipment and set-up	27
4.6.4 Procedure.....	27
4.6.5 Test report.....	27
4.6.6 Uncertainty.....	27

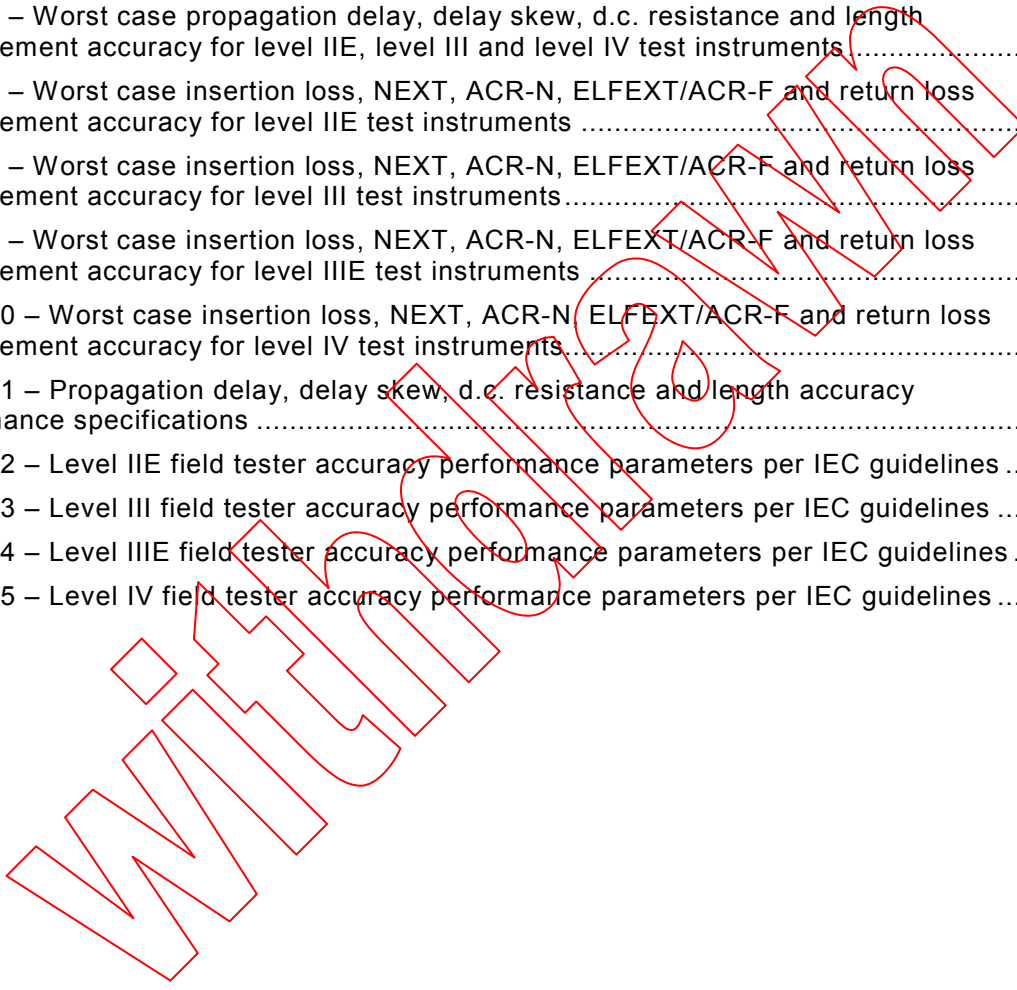
4.7	Near-end cross-talk (NEXT) and power sum NEXT	28
4.7.1	Objective	28
4.7.2	Test method	28
4.7.3	Test equipment and set-up	28
4.7.4	Procedure.....	28
4.7.5	Test report.....	29
4.7.6	Uncertainty.....	30
4.8	Attenuation to crosstalk ratio, near end (ACR-N) and power sum ACR-N.....	30
4.8.1	Objective	30
4.8.2	Test method	30
4.8.3	Test equipment and set-up	30
4.8.4	Procedure.....	30
4.8.5	Test report.....	30
4.8.6	Uncertainty.....	30
4.9	Far-end cross-talk (FEXT) and power sum FEXT.....	31
4.9.1	Objective	31
4.9.2	Test method	31
4.9.3	Test equipment and set-up	31
4.9.4	Procedure.....	32
4.9.5	Test report.....	32
4.9.6	Uncertainty of FEXT measurements	32
4.10	Equal level far end crosstalk (ELFEXT) and attenuation to crosstalk ratio, far end (ACR-F).....	32
4.10.1	Objective.....	32
4.10.2	Calculation	33
4.10.3	Test report.....	33
4.10.4	Uncertainty.....	33
4.11	Return loss.....	33
4.11.1	Objective.....	33
4.11.2	Test method	33
4.11.3	Test equipment and set-up	34
4.11.4	Procedure.....	34
4.11.5	Test report.....	35
4.11.6	Uncertainty.....	35
4.12	PS alien near end crosstalk (PS ANEXT – Exogenous crosstalk).....	35
4.12.1	Objective	35
4.12.2	Test method	35
4.12.3	Test equipment and set-up	35
4.12.4	Procedure.....	36
4.13	PS attenuation to alien crosstalk ratio, far end crosstalk (PS AACR-F – Exogenous crosstalk)	38
4.13.1	Objective	38
4.13.2	Test method	38
4.13.3	Test equipment and set-up	38
4.13.4	Procedure.....	40
4.14	Unbalance attenuation, near end.....	42
4.14.1	Objective	42
4.14.2	Test method	42
4.14.3	Test equipment and set-up	42

4.14.4	Procedure.....	43
4.14.5	Test report.....	45
4.14.6	Uncertainty.....	46
4.15	Unbalance attenuation, far end.....	46
4.15.1	Objective.....	46
4.15.2	Test method.....	46
4.15.3	Test equipment and set-up.....	46
4.15.4	Procedure.....	47
4.15.5	Test report.....	48
4.15.6	Uncertainty.....	48
4.16	Coupling attenuation.....	48
5	Field test measurement requirements for electrical properties.....	48
5.1	General.....	48
5.2	Cabling configurations tested.....	49
5.3	Field test parameters.....	49
5.3.1	General.....	49
5.3.2	Inspection of workmanship and connectivity testing.....	50
5.3.3	Propagation delay and delay skew.....	51
5.3.4	Length.....	51
5.3.5	Insertion loss.....	52
5.3.6	NEXT, power sum NEXT.....	52
5.3.7	ACR-N and power sum ACR-N.....	53
5.3.8	ELFEXT, power sum ELFEXT, ACR-F, power sum ACR-F.....	54
5.3.9	Return loss.....	55
5.3.10	Direct current (d.c.) loop resistance.....	55
5.4	Power sum alien crosstalk.....	55
5.4.1	Objective.....	55
5.4.2	Test method.....	56
5.4.3	Test equipment and set-up.....	56
5.4.4	Measuring ANEXT loss.....	56
5.4.5	Measuring AFEXT loss.....	57
5.4.6	Procedure.....	57
5.4.7	Calculation of PS ANEXT and PS AACR-F from measured data.....	57
5.4.8	Selection of test ports.....	60
5.4.9	Test report.....	62
5.4.10	Uncertainty of PS alien crosstalk measurements.....	62
5.5	Data reporting and accuracy.....	62
5.5.1	General.....	62
5.5.2	Detailed results.....	64
5.5.3	Summary results.....	64
5.5.4	Reporting requirements for power sum alien crosstalk.....	68
5.5.5	General.....	68
5.5.6	Consistency checks for field testers.....	68
5.5.7	Evaluation of consistency tests.....	69
5.5.8	Administration system applicability.....	69
5.5.9	Test equipment adapter cords for link testing.....	69
5.5.10	User cords and channel testing.....	69
6	Field tester measurement accuracy requirements.....	69
6.1	General.....	69

6.2	Measurement accuracy specifications common to level IIE, level III, level IIIE, and level IV field testers.....	73
6.3	Accuracy performance requirements for level IIE field testers.....	73
6.4	Accuracy performance requirements for level III field testers.....	75
6.5	Accuracy performance requirements for level IIIE field testers.....	77
6.6	Accuracy performance requirements for level IV field testers.....	79
6.7	Accuracy performance requirements for level IV field testers over 600 MHz.....	81
6.8	Field tester requirements applicable to alien crosstalk measurements.....	81
6.9	Procedures for determining field tester parameters.....	81
6.9.1	General.....	81
6.9.2	Output signal balance (<i>OSB</i>).....	82
6.9.3	Common mode rejection (<i>CMR</i>).....	82
6.9.4	Residual NEXT.....	83
6.9.5	Dynamic accuracy.....	84
6.9.6	Source/load return loss.....	85
6.9.7	Random noise floor.....	85
6.9.8	Residual FEXT.....	85
6.9.9	Directivity.....	86
6.9.10	Tracking.....	87
6.9.11	Source match.....	87
6.9.12	Return loss of remote termination.....	87
6.9.13	Constant error term of the propagation delay measurement function.....	88
6.9.14	Error constant term proportional to propagation delay of the propagation delay measurement function.....	88
6.9.15	Constant error term of the delay skew measurement function.....	88
6.9.16	Constant error term of the length measurement function.....	88
6.9.17	Error constant proportional to length of the length measurement function.....	88
6.9.18	Constant error term of the d.c. resistance measurement function.....	88
6.9.19	Error constant term proportional to d.c. resistance of the d.c. resistance measurement function.....	89
6.9.20	Measurement floor for alien crosstalk testing during field testing.....	89
6.9.21	Measurement floor of the test device for the channel test configuration.....	89
6.10	Measurement error models.....	90
6.10.1	General.....	90
6.10.2	Error model for the insertion loss measurement function.....	90
6.10.3	Error model for the NEXT measurement function.....	91
6.10.4	Error model for the power sum NEXT measurement function.....	91
6.10.5	Error model for the ACR-N measurement function.....	91
6.10.6	Error model for the power sum ACR-N measurement function.....	92
6.10.7	Error model for the ELFEXT or ACR-F measurement function.....	92
6.10.8	Error model for the power sum ELFEXT and PS ACR-F measurement functions.....	93
6.10.9	Error model for the return loss measurement function.....	93
6.10.10	Error model for the propagation delay measurement function.....	94
6.10.11	Error model for the delay skew measurement function.....	95
6.10.12	Error model for the length measurement function.....	95
6.10.13	Error model for the d.c. loop resistance measurement function.....	95
6.11	Network analyzer measurement comparisons.....	95

6.11.1 General	95
6.11.2 Adapters.....	96
6.11.3 Comparison methods.....	98
Annex A (informative) Uncertainty and variability of field test results.....	102
Annex B (normative) Reference laboratory test configuration for alien crosstalk testing	106
Annex C (informative) General information on power sum alien crosstalk performance of installations	109
Bibliography.....	110
Figure 1 – Resistor load.....	16
Figure 2 – Reference planes for permanent link and channel	18
Figure 3 – 180° hybrid used as a balun	19
Figure 4 – Loop resistance measurement	22
Figure 5 – DC resistance unbalance measurement	24
Figure 6 – Insertion loss test configuration.....	25
Figure 7 – NEXT test configuration	28
Figure 8 – FEXT test configuration.....	31
Figure 9 – Return loss test configuration.....	34
Figure 10 – ANEXT measurement.....	36
Figure 11 – Alien far end crosstalk measurement.....	39
Figure 12 – Unbalance attenuation, near end test configuration	43
Figure 13 – Back-to-back balun differential mode insertion loss measurement.....	44
Figure 14 – Back-to-back balun common mode insertion loss measurement	44
Figure 15 – Unbalance performance test of the measurement balun	45
Figure 16 – Unbalance attenuation far end test configuration.....	47
Figure 17 – Correct pairing.....	50
Figure 18 – Incorrect pairing.....	51
Figure 19 – Schematic diagram to measure channel ANEXT loss	56
Figure 20 – AFEXT loss measurement test configuration	57
Figure 21 – Flow chart of the alien crosstalk test procedure.....	61
Figure 22 – Example of equipment tolerance region (NEXT)	63
Figure 23 – Block diagram for measuring output signal balance.....	82
Figure 24 – Block diagram to measure common mode rejection.....	83
Figure 25 – Block diagram for measuring residual NEXT.....	84
Figure 26 – Block diagram for measuring dynamic accuracy	84
Figure 27 – Principle of measurement of residual NEXT	86
Figure 28 – Principle of alternate measurement of residual FEXT	86
Figure 29 – Alien crosstalk measurement floor test for the channel test configuration	89
Figure 30 – Alien crosstalk measurement floor test for the link test configurations	90
Figure 31 – Construction details of special patch cord adapter.....	96
Figure 32 – Interfaces to channel by field test and laboratory equipment to compare test results.....	97
Figure 33 – Interfaces to link test configuration by field test and laboratory equipment to compare test results	98

Figure 34 – Sample scatter plot	100
Figure A.1 – Source of variability during link testing.....	103
Table 1 – Test balun performance characteristics	20
Table 2 – Estimated uncertainty of unbalance, near end measurement	46
Table 3 – Estimated uncertainty of unbalance, far end measurement.....	48
Table 4 – Summary of reporting requirements for field test equipment	65
Table 5 – Minimum reporting requirement for PS ANEXT and PS AACR-F	68
Table 6 – Worst case propagation delay, delay skew, d.c. resistance and length measurement accuracy for level IIE, level III and level IV test instruments	70
Table 7 – Worst case insertion loss, NEXT, ACR-N, ELFEXT/ACR-F and return loss measurement accuracy for level IIE test instruments	71
Table 8 – Worst case insertion loss, NEXT, ACR-N, ELFEXT/ACR-F and return loss measurement accuracy for level III test instruments.....	71
Table 9 – Worst case insertion loss, NEXT, ACR-N, ELFEXT/ACR-F and return loss measurement accuracy for level IIIIE test instruments	72
Table 10 – Worst case insertion loss, NEXT, ACR-N, ELFEXT/ACR-F and return loss measurement accuracy for level IV test instruments.....	72
Table 11 – Propagation delay, delay skew, d.c. resistance and length accuracy performance specifications	73
Table 12 – Level IIE field tester accuracy performance parameters per IEC guidelines	74
Table 13 – Level III field tester accuracy performance parameters per IEC guidelines	76
Table 14 – Level IIIIE field tester accuracy performance parameters per IEC guidelines	78
Table 15 – Level IV field tester accuracy performance parameters per IEC guidelines	80



INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

SPECIFICATION FOR THE TESTING OF BALANCED AND COAXIAL INFORMATION TECHNOLOGY CABLING –

Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards

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.

International Standard IEC 61935-1 has been prepared by IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, R.F. connectors, R.F. and microwave passive components and accessories.

This bilingual version, published in 2010-07, corresponds to the English version.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2005, and constitutes a technical revision.

This edition differs from the second edition in that it includes test methods for exogenous (alien) crosstalk. It also includes a new annex for uncertainty and variability of field test results.

Future standards in this series will carry the new general title as cited above. Titles of existing standards in this series will be updated at the time of the next edition.

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

FDIS	Report on voting
46/323/FDIS	46/332/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.

The French version of this standard has not been voted upon.

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

A list of all parts of the IEC 61935 series, under the general title: *Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability 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.

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

Telecommunication cabling, once specified uniquely by each telecommunications application, has evolved into a generic cabling system. Telecommunications applications now use the ISO/IEC 11801 cabling standard to meet their cabling requirements. Formerly, connectivity tests and visual inspection were deemed sufficient to verify a cabling installation. Now users need more comprehensive testing in order to ensure that the link will support telecommunications applications that are designed to operate on the generic cabling system. This part of IEC 61935 addresses reference laboratory and field test methods and provides a comparison of these methods.

Transmission performance depends on cable characteristics, connecting hardware, patch cords and cross-connect cabling, the total number of connections, and the care with which they are installed and maintained. This standard provides test methods for installed cabling and pre-fabricated cable assemblies. These test methods, where appropriate, are based on those used for components of the cable assembly.

This Part 1 contains the test methods required for installed cabling. Part 2 contains the test methods required for patch cords and work area cables.

Withdrawn

SPECIFICATION FOR THE TESTING OF BALANCED AND COAXIAL INFORMATION TECHNOLOGY CABLING –

Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards

1 Scope

This part of IEC 61935 specifies reference measurement procedures for cabling parameters and the requirements for field tester accuracy to measure cabling parameters identified in ISO/IEC 11801. References in this standard to ISO/IEC 11801 mean ISO/IEC 11801 or equivalent cabling standards.

This International Standard applies when the cable assemblies are constructed of cables complying with the IEC 61156 family of standards, and connecting hardware as specified in IEC 60603-7 family of standards or IEC 61076-3-104 and IEC 61076-3-110. In the case where cables and/or connectors do not comply with these standards, then additional tests may be required.

This standard is organized as follows:

- reference laboratory measurement procedures on cabling topologies are specified in Clause 4. In some cases, these procedures may be used in the field;
- descriptions and requirements for measurements in the field are specified in Clause 5;
- performance requirements for field testers and procedures to verify performance are specified in Clause 6.

NOTE 1 This standard does not include tests that are normally performed on the cables and connectors separately. These tests are described in IEC 61156-1 and IEC 60603-7 or IEC 61076-3-104 and IEC 61076-3-110 respectively.

NOTE 2 Wherever possible, cables and connectors used in cable assemblies, even if they are not described in IEC 61156 or IEC 60603-7, IEC 61076-3-104 or IEC 61076-3-110, are tested separately according to the tests given in the relevant generic specification. In this case, most of the environmental and mechanical tests described in this standard may be omitted.

NOTE 3 Users of this standard are advised to consult with applications standards, equipment manufacturers and system integrators to determine the suitability of these requirements for specific networking applications.

This standard relates to performance with respect to 100 Ω cabling. For 120 Ω or 150 Ω cabling, the same principles apply but the measurement system should correspond to the nominal impedance level.

Field tester types include certification, qualification and verification. Certification testing is performed for the rigorous needs of commercial/industrial buildings to this standard. Qualification testing is described in IEC 61935-3. Qualification testing determines whether the cabling will support certain network technologies (e.g., 1000BASE-T, 100BASE-TX, IEEE 1394b¹⁾). Qualification testers do not have traceable accuracy to national standards and provide confidence that specific applications will work. Verification testers only verify connectivity.

Throughout this document, 4-pair cabling is assumed. The test procedures described in this standard may also be used to evaluate 2-pair balanced cabling. However, 2-pair cabling links that share the same sheath with other links are tested as 4-pair cabling.

1) IEEE 1394b: 2002, *High Performance Serial Bus (High Speed Supplement)*

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 60169-22, *Radio-frequency connectors – Part 22: R.F. two-pole bayonet coupled connectors for use with shielded balanced cables having twin inner conductors (Type BNO)*

IEC 60512-25-9, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 25-9: Signal integrity tests – Test 25i: Alien crosstalk*

IEC 60603-7, *Connectors for electronic equipment – Part 7: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors*

IEC 60603-7 (all parts), *Connectors for electronic equipment – Part 7: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors*

IEC 60603-7-4, *Connectors for electronic equipment – Part 7-4: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 250 MHz*

IEC 60603-7-5, *Connectors for electronic equipment – Part 7-5: Detail specification for 8-way, shielded, free and fixed connectors, for data transmissions with frequencies up to 250 MHz*

IEC 61076-3-104, *Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 3-104: Detail specification for 8-way, shielded free and fixed connectors for data transmissions with frequencies up to 1 000 MHz*

IEC 61076-3-110, *Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 3-110: Rectangular connectors – Detail specification for shielded, free and fixed connectors for data transmission with frequencies up to 1 000 MHz*

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

IEC 61156-5, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 5: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 000 MHz-horizontal floor wiring – Sectional specification*

IEC 61156-6, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 6: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 000 MHz – Work area wiring – Sectional specification*

IEC 61156-7, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 7: Symmetrical pair cables with transmission characteristics up to 1 200 MHz – Sectional specification for digital and analog communication cables*

IEC 61156-8, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 8: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 200 MHz – Work area wiring – Sectional specification*

IEC 61169-16, *Radio-frequency connectors – Part 16: Sectional specification – RF coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 7 mm (0,276 in) with screw coupling – Characteristics impedance 50 ohms (75 ohms) (type N)*

ISO/IEC 11801, *Information technology – Generic cabling for customer premises*

ISO/IEC/TR 14763-2, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation*

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

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

EN 50289-1-15, *Communication cables – Specifications for test methods – Part 1-15: Electromagnetic performance – Coupling attenuation of links and channels (Laboratory conditions)*

Withdrawn

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	119
INTRODUCTION.....	121
1 Domaine d'application	122
2 Références normatives.....	123
3 Termes et définitions	124
4 Procédures de mesures de référence pour les propriétés électriques	127
4.1 Généralités.....	127
4.2 Considérations relatives au matériel d'essai	127
4.2.1 Généralités.....	127
4.2.2 Exigences d'essai des analyseurs de réseaux	127
4.2.3 Terminaison des paires de conducteurs.....	127
4.2.4 Charges de référence pour étalonnage	128
4.2.5 Configurations d'essai	129
4.2.6 Câbles coaxiaux et cordons d'essai pour analyseurs de réseaux	130
4.2.7 Exigences pour les symétriseurs	131
4.2.8 Précautions concernant les mesures par l'analyseur de réseaux	132
4.2.9 Compte rendu et précision des données.....	133
4.3 Résistance de boucle en courant continu	133
4.3.1 Objectif.....	134
4.3.2 Méthode d'essai	134
4.3.3 Matériel et montage d'essai	134
4.3.4 Procédure.....	134
4.3.5 Rapport d'essai	135
4.3.6 Incertitude	135
4.4 Asymétrie de résistance en courant continu	135
4.4.1 Objectif.....	135
4.4.2 Méthode d'essai	135
4.4.3 Matériel et montage d'essai	135
4.4.4 Procédure.....	135
4.4.5 Rapport d'essai	136
4.4.6 Incertitude	136
4.5 Perte d'insertion	136
4.5.1 Objectif.....	136
4.5.2 Méthode d'essai	136
4.5.3 Matériel et montage d'essai	137
4.5.4 Procédure.....	137
4.5.5 Rapport d'essai	138
4.5.6 Correction de température.....	138
4.5.7 Incertitude	138
4.6 Temps de propagation et différence des temps de propagation	138
4.6.1 Objectif.....	138
4.6.2 Méthode d'essai	138
4.6.3 Matériel et montage d'essai	139
4.6.4 Procédure.....	139
4.6.5 Rapport d'essai	139
4.6.6 Incertitude	139

4.7	Paradiaphonie (NEXT) et puissance cumulée de paradiaphonie	140
4.7.1	Objectif.....	140
4.7.2	Méthode d'essai	140
4.7.3	Matériel et montage d'essai	140
4.7.4	Procédure.....	141
4.7.5	Rapport d'essai	142
4.7.6	Incertitude	142
4.8	Rapport de l'affaiblissement à la diaphonie à l'extrémité proche (ACR-N) et à la puissance cumulée de ACR-N	142
4.8.1	Objectif.....	142
4.8.2	Méthode d'essai	142
4.8.3	Matériel et montage d'essai	142
4.8.4	Procédure.....	142
4.8.5	Rapport d'essai	143
4.8.6	Incertitude	143
4.9	Télédiaphonie (FEXT) et puissance cumulée de télédiaphonie	143
4.9.1	Objectif.....	143
4.9.2	Méthode d'essai	143
4.9.3	Matériel et montage d'essai	143
4.9.4	Procédure.....	144
4.9.5	Rapport d'essai	145
4.9.6	Incertitude des mesures de télédiaphonie.....	145
4.10	Télédiaphonie de niveau égal (ELFEXT) et rapport de l'affaiblissement à la diaphonie, extrémité éloignée (ACR-F).....	145
4.10.1	Objectif.....	145
4.10.2	Calculs	145
4.10.3	Rapport d'essai	146
4.10.4	Incertitude	146
4.11	Affaiblissement de réflexion.....	146
4.11.1	Objectif.....	146
4.11.2	Méthode d'essai	146
4.11.3	Matériel et montage d'essai	146
4.11.4	Procédure.....	147
4.11.5	Rapport d'essai	147
4.11.6	Incertitude	148
4.12	Puissance cumulée de paradiaphonie exogène (PS ANEXT – Diaphonie exogène).....	148
4.12.1	Objectif.....	148
4.12.2	Méthode d'essai	148
4.12.3	Matériel et montage d'essai	148
4.12.4	Procédure.....	149
4.13	Rapport de la puissance cumulée de l'affaiblissement à la diaphonie exogène, télédiaphonie (PS AACR-F – Diaphonie exogène).....	151
4.13.1	Objectif.....	151
4.13.2	Méthode d'essai	151
4.13.3	Matériel et montage d'essai	152
4.13.4	Procédure.....	153
4.14	Affaiblissement asymétrique, extrémité proche.....	155
4.14.1	Objectif.....	155
4.14.2	Méthode d'essai	156

4.14.3	Matériel et montage d'essai	156
4.14.4	Procédure.....	157
4.14.5	Rapport d'essai	159
4.14.6	Incertitude	159
4.15	Affaiblissement asymétrique, extrémité éloignée	160
4.15.1	Objectif.....	160
4.15.2	Méthode d'essai	160
4.15.3	Matériel et montage d'essai	160
4.15.4	Procédure.....	161
4.15.5	Rapport d'essai	162
4.15.6	Incertitude	162
4.16	Affaiblissement de couplage.....	163
5	Exigences concernant les mesures d'essai sur le terrain pour les propriétés électriques.....	163
5.1	Généralités.....	163
5.2	Configurations de câblage soumises à essai	163
5.3	Paramètres des essais sur le terrain	163
5.3.1	Généralités.....	163
5.3.2	Contrôle de la qualité du travail et essais de connectivité	164
5.3.3	Temps de propagation et différence des temps de propagation	165
5.3.4	Longueur.....	166
5.3.5	Perte d'insertion	167
5.3.6	NEXT, puissance cumulée de NEXT.....	167
5.3.7	ACR-N et puissance cumulée de ACR-N	167
5.3.8	ELFEXT, puissance cumulée de ELFEXT, ACR-F, puissance cumulée de ACR-F.....	168
5.3.9	Affaiblissement de réflexion.....	170
5.3.10	Résistance en boucle en courant continu.....	170
5.4	Puissance cumulée de diaphonie exogène	170
5.4.1	Objectif.....	170
5.4.2	Méthode d'essai	170
5.4.3	Matériel et montage d'essai	171
5.4.4	Mesurage des pertes par paradiaphonie exogène (ANEXT)	171
5.4.5	Mesurage des pertes par télédiaphonie exogène (AFEXT).....	171
5.4.6	Procédure.....	172
5.4.7	Calcul de PS ANEXT et de ACR-F à partir des données mesurées.....	172
5.4.8	Choix des accès d'essai	175
5.4.9	Rapport d'essai	177
5.4.10	Incertitude des mesures de puissance cumulée de diaphonie exogène (PS)	177
5.5	Compte rendu et précision.....	177
5.5.1	Généralités.....	177
5.5.2	Résultats détaillés	179
5.5.3	Rapports de synthèse.....	179
5.5.4	Exigences concernant les rapports pour la puissance cumulée de diaphonie exogène	184
5.5.5	Généralités.....	184
5.5.6	Vérification de la cohérence pour les appareils de contrôle sur le terrain.....	184
5.5.7	Évaluation des essais de cohérence	185

5.5.8	Applicabilité du système d'administration.....	185
5.5.9	Cordons d'adaptateur des matériels de contrôle pour les essais de liens	185
5.5.10	Essais des cordons d'utilisateur et des canaux	185
6	Exigences concernant la précision des mesures des appareils de contrôle sur le terrain	185
6.1	Généralités.....	185
6.2	Spécifications de la précision de mesure communes aux appareils de contrôle sur le terrain de niveau IIE, de niveau III, de niveau IIIE et de niveau IV.....	189
6.3	Exigences de performance de précision pour les appareils de contrôle sur le terrain de niveau IIE.....	190
6.4	Exigences de performance de précision pour les appareils de contrôle sur le terrain de niveau III	192
6.5	Exigences de performance de précision pour les appareils de contrôle sur le terrain de niveau IIIE.....	194
6.6	Exigences de performance de précision pour les appareils de contrôle sur le terrain de niveau IV.....	196
6.7	Exigences de performance de précision pour les appareils de contrôle sur le terrain de niveau IV au-delà de 600 MHz.....	198
6.8	Exigences relatives à l'appareil de contrôle sur le terrain applicables aux mesures de diaphonie exogène.....	198
6.9	Procédures pour déterminer les paramètres des appareils de contrôle sur le terrain	199
6.9.1	Généralités.....	199
6.9.2	Symétrie du signal de sortie (<i>OSB</i> - Output signal balance).....	199
6.9.3	Réjection en mode commun (<i>CMR</i> - Common mode rejection).....	200
6.9.4	Paradiaphonie résiduelle.....	201
6.9.5	Précision dynamique	202
6.9.6	Affaiblissement de réflexion source/charge.....	203
6.9.7	Seuil de bruit aléatoire.....	203
6.9.8	Perte par télédiaphonie résiduelle	203
6.9.9	Directivité.....	204
6.9.10	Survi.....	205
6.9.11	Adaptation de la source.....	205
6.9.12	Affaiblissement de réflexion de la terminaison distante.....	205
6.9.13	Terme d'erreur constante de la fonction de mesure du temps de propagation	206
6.9.14	Terme de constante d'erreur proportionnelle au temps de propagation de la fonction de mesure du temps de propagation.....	206
6.9.15	Terme d'erreur constante de la fonction de mesure de la différence des temps de propagation	206
6.9.16	Terme d'erreur constante de la fonction de mesure de la longueur	206
6.9.17	Constante d'erreur proportionnelle à la longueur de la fonction de mesure de la longueur.....	206
6.9.18	Terme d'erreur constante de la fonction de mesure de la résistance en courant continu.....	207
6.9.19	Terme de constante d'erreur proportionnelle à la résistance en courant continu de la fonction de mesure de la résistance en courant continu	207
6.9.20	Seuil de mesure pour les essais de diaphonie exogène au cours des essais sur le terrain	207

6.9.21	Seuil de mesure du dispositif d'essai pour la configuration d'essai du canal	207
6.10	Modèles d'erreur de mesure	209
6.10.1	Généralités	209
6.10.2	Modèle d'erreur pour la fonction de mesure de la perte d'insertion	209
6.10.3	Modèle d'erreur pour la fonction de mesure de la paradiaphonie	209
6.10.4	Modèle d'erreur pour la fonction de mesure de la perte par puissance cumulée de paradiaphonie	210
6.10.5	Modèle d'erreur pour la fonction de mesure de l'ACR-N	210
6.10.6	Modèle d'erreur pour la fonction de mesure de la puissance cumulée de ACR-N	211
6.10.7	Modèle d'erreur pour la fonction de mesure de la télédiaphonie de niveau égal ou ACR-F	211
6.10.8	Modèle d'erreur pour les fonctions de mesure de puissance cumulée de télédiaphonie de niveau égal (PS ELFEXT) et de PS ACR-F	213
6.10.9	Modèle d'erreur pour la fonction de mesure de l'affaiblissement de réflexion	213
6.10.10	Modèle d'erreur pour la fonction de mesure du temps de propagation	214
6.10.11	Modèle d'erreur pour la fonction de mesure de la différence des temps de propagation	214
6.10.12	Modèle d'erreur pour la fonction de mesure de la longueur	214
6.10.13	Modèle d'erreur pour la fonction de mesure de la résistance en boucle en courant continu	215
6.11	Comparaisons des mesures de l'analyseur de réseaux	215
6.11.1	Généralités	215
6.11.2	Adaptateurs	215
6.11.3	Méthodes de comparaison	218
Annexe A (informative)	Incertitude et variabilité des résultats des essais sur le terrain	222
Annexe B (normative)	Configuration d'essai de laboratoire de référence pour les essais de diaphonie exogène	227
Annexe C (informative)	Informations générales sur la performance de puissance cumulée de diaphonie exogène d'installations	230
Bibliographie	232
Figure 1	– Charge à résistance	128
Figure 2	– Plans de référence pour lien et canal permanent	130
Figure 3	– Hybride à 180° utilisé comme symétriseur	131
Figure 4	– Mesure de la résistance en boucle	134
Figure 5	– Mesure de l'asymétrie de résistance en courant continu	136
Figure 6	– Configuration de l'essai de perte d'insertion	137
Figure 7	– Configuration d'essai de la paradiaphonie	140
Figure 8	– Configuration d'essai de la télédiaphonie	144
Figure 9	– Configuration d'essai pour l'affaiblissement de réflexion	147
Figure 10	– Mesure de la paradiaphonie exogène (ANEXT)	149
Figure 11	– Mesure de télédiaphonie exogène	152
Figure 12	– Configuration d'essai pour l'affaiblissement asymétrique à l'extrémité proche	156

Figure 13 – Mesure de la perte d'insertion en mode différentiel de symétriseurs dos à dos.	157
Figure 14 – Mesure de la perte d'insertion en mode commun de symétriseurs dos à dos	158
Figure 15 – Essai de performance asymétrique du symétriseur de mesure	158
Figure 16 – Configuration d'essai pour l'affaiblissement asymétrique à l'extrémité éloignée	161
Figure 17 – Formation correcte des paires	165
Figure 18 – Formation incorrecte des paires	165
Figure 19 – Diagramme schématique pour la mesure de la perte par paradiaphonie exogène (ANEXT) d'un canal	171
Figure 20 – Configuration d'essai pour la mesure des pertes par télédiaphonie exogène (AFEXT)	172
Figure 21 – Logigramme de la procédure d'essai de diaphonie exogène	176
Figure 22 – Exemple de zone de tolérance des matériels (NEXT)	178
Figure 23 – Schéma fonctionnel de mesure de la symétrie du signal de sortie	200
Figure 24 – Schéma fonctionnel pour mesurer la réjection en mode commun	201
Figure 25 – Schéma fonctionnel pour la mesure de la paradiaphonie résiduelle	202
Figure 26 – Schéma fonctionnel de mesure de la précision dynamique	202
Figure 27 – Principe de mesure de la paradiaphonie résiduelle	204
Figure 28 – Principe de mesure alternative de la perte par télédiaphonie résiduelle	204
Figure 29 – Essai du seuil de mesure de la diaphonie exogène pour la configuration d'essai du canal	208
Figure 30 – Essai du seuil de mesure de la diaphonie exogène pour les configurations d'essai du lien	208
Figure 31 – Détails de construction d'un adaptateur à cordon spécial	216
Figure 32 – Interfaces avec le canal par l'appareil de contrôle de terrain et l'équipement de laboratoire pour comparer les résultats d'essai	217
Figure 33 – Interfaces avec la configuration d'essai du lien par l'appareil de contrôle sur le terrain et les équipements de laboratoire pour comparer les résultats d'essai	218
Figure 34 – Échantillon de tracé de diffusion	220
Figure A.1 – Source de variabilité au cours des essais du lien	223
Tableau 1 – Caractéristiques des performances des symétriseurs d'essai	132
Tableau 2 – Incertitude estimée de la mesure asymétrique d'extrémité proche	159
Tableau 3 – Incertitude estimée de la mesure asymétrique d'extrémité éloignée	162
Tableau 4 – Résumé des exigences concernant les rapports pour les appareils de contrôle sur le terrain	180
Tableau 5 – Exigence minimale concernant les rapports pour la PS ANEXT et la PS AACR-F	184
Tableau 6 – Précision de mesure du cas le plus défavorable du temps de propagation, de la différence des temps de propagation, de la résistance en courant continu et de la longueur pour les appareils d'essai de niveau IIE, de niveau III et de niveau IV	187
Tableau 7 – Précision de mesure du cas le plus défavorable de la perte d'insertion, de la paradiaphonie, de ACR-N, de la télédiaphonie de niveau égal/ACR-F et de l'affaiblissement de réflexion pour les instruments d'essai de niveau IIE	187
Tableau 8 – Précision de mesure du cas le plus défavorable de la perte d'insertion, de la paradiaphonie, de ACR-N, de la télédiaphonie de niveau égal/ACR-F et de l'affaiblissement de réflexion pour les instruments d'essai de niveau III	188

Tableau 9 – Précision de mesure du cas le plus défavorable de la perte d'insertion, de la paradiaphonie, de ACR-N, de la télédiaphonie de niveau égal/ACR-F et de l'affaiblissement de réflexion pour les instruments d'essai de niveau IIIE	188
Tableau 10 – Précision de mesure du cas le plus défavorable de la perte d'insertion, de la paradiaphonie, de ACR-N, de la télédiaphonie de niveau égal/ACR-F et de l'affaiblissement de réflexion pour les instruments d'essai de niveau IV	189
Tableau 11 – Spécifications de performance de précision de temps de propagation, de la différence des temps de propagation, de résistance en courant continu et de longueur	189
Tableau 12 – Paramètres de performance de précision d'appareil de contrôle sur le terrain de niveau IIE selon les indications CEI	191
Tableau 13 – Paramètres de performance de précision d'appareil de contrôle sur le terrain de niveau III selon les indications CEI.....	193
Tableau 14 – Paramètres de performance de précision d'appareil de contrôle sur le terrain de niveau IIIE selon les indications CEI	195
Tableau 15 – Paramètres de performance de précision d'appareil de contrôle sur le terrain de niveau IV selon les directives CEI	197

Withdrawal

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

SPÉCIFICATION RELATIVE AUX ESSAIS DES CÂBLAGES SYMÉTRIQUES ET COAXIAUX DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION –

Partie 1: Câblages symétriques installés conformément à l'ISO/IEC 11801 et normes associées

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 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 la CEI. La CEI 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 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 61935-1 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.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2005, dont elle constitue une révision technique.

Cette édition diffère de la deuxième édition en ce qu'elle contient des méthodes d'essai pour la diaphonie exogène (étrangère). Elle contient aussi une nouvelle annexe concernant l'incertitude et la variabilité des résultats d'essai sur le terrain.

Les futures normes dans cette série porteront le titre général tel que cité ci-dessus. Les titres des normes déjà publiées dans cette série seront mis à jour au moment de leurs prochaines éditions.

La présente version bilingue, publiée en 2010-07, correspond à la version anglaise.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 46/323/FDIS et 46/332/RVD.

Le rapport de vote 46/332/RVD donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61935, publiées sous le titre général: *Spécification relative aux essais des câblages symétriques et coaxiaux des technologies de l'information*, 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 stabilité 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.

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 câblage destiné aux télécommunications, autrefois spécifié uniquement par chaque application, a évolué pour devenir un système de câblage générique. Les applications de télécommunications font maintenant appel à la norme de câblage ISO/CEI 11801 pour répondre aux exigences de câblage. Auparavant, les essais de connectivité et le contrôle visuel étaient jugés suffisants pour vérifier une installation de câbles. Maintenant, les utilisateurs ont besoin d'essais plus complets afin de s'assurer que le lien supportera les applications de télécommunications qui sont destinées à fonctionner sur le système de câblage générique. La présente partie de la CEI 61935 expose les méthodes d'essais de référence en laboratoire et sur le terrain et donne une comparaison de ces méthodes.

Les performances de transmission dépendent des caractéristiques des câbles, du matériel de connexion, des cordons et des câbles d'interconnexion, du nombre total de connexions et du soin avec lequel ils sont installés et entretenus. La présente norme donne des méthodes d'essai pour les câblages installés et les ensembles de câbles équipés préfabriqués. Ces méthodes d'essai, le cas échéant, sont fondées sur celles utilisées pour les composants de câbles équipés.

La présente Partie 1 contient les méthodes d'essais pour les câblages installés. La partie 2 contient les méthodes d'essais pour les cordons et les câbles pour zones de travail.

Withdrawn

SPÉCIFICATION RELATIVE AUX ESSAIS DES CÂBLAGES SYMÉTRIQUES ET COAXIAUX DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION –

Partie 1: Câblages symétriques installés conformément à l'ISO/IEC 11801 et normes associées

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61935 spécifie les procédures des mesures de référence pour les paramètres de câblage et les exigences pour la précision des appareils de contrôle sur le terrain pour mesurer les paramètres de câblage identifiés dans l'ISO/CEI 11801. Les références faites dans la présente norme à l'ISO/CEI 11801 renvoient à ISO/CEI 11801 ou à des normes de câblage équivalentes.

La présente Norme internationale s'applique quand les câbles équipés sont constitués de câbles conformes à la famille des normes CEI 61156 et de matériel de connexion spécifié dans la famille de normes CEI 60603-7 ou dans la CEI 61076-3-104 et la CEI 61076-3-110. Lorsque les câbles et/ou les connecteurs ne sont pas conformes à ces normes, des essais supplémentaires peuvent être requis.

Cette norme est organisée de la manière suivante:

- les modes opératoires de référence pour les mesures en laboratoire relatifs aux topologies de câblage sont spécifiés à l'Article 4. Dans certains cas, ces procédures peuvent être utilisées sur le terrain;
- les descriptions et les exigences pour les mesures sur le terrain sont spécifiées à l'Article 5;
- les exigences de performance pour les appareils de contrôle sur le terrain et les procédures de vérification des performances sont spécifiées à l'Article 6.

NOTE 1 La présente norme ne comprend pas les essais qui sont normalement effectués séparément sur les câbles et sur les connecteurs. Ces essais sont respectivement décrits dans la CEI 61156-1 et la CEI 60603-7 et dans la CEI 61076-3-104 et la CEI 61076-3-110.

NOTE 2 Dans la mesure du possible, les câbles et les connecteurs utilisés dans les ensembles de câbles équipés, même s'ils ne sont pas décrits dans la CEI 61156 et la CEI 60603-7 ou dans la CEI 61076-3-104 et la CEI 61076-3-110, sont soumis à des essais séparément conformément aux essais donnés dans la spécification générique correspondante. Dans ce cas, la plupart des essais environnementaux et mécaniques décrits dans la présente norme peuvent être omis.

NOTE 3 Il est conseillé aux utilisateurs de cette norme de consulter les normes d'application, de s'informer auprès des fabricants des équipements et des intégrateurs de systèmes afin de déterminer si ces exigences conviennent pour des applications spécifiques en réseau.

La présente norme traite des performances concernant les câblages de 100 Ω . Pour les câblages de 120 Ω ou 150 Ω , les mêmes principes s'appliquent, mais il convient que le système de mesure corresponde au niveau d'impédance nominal.

Les types de contrôleurs sur le terrain comprennent la certification, la qualification et la vérification. Les essais de certification sont réalisés pour les besoins rigoureux des bâtiments commerciaux/industriels selon la présente norme. Les essais de qualification sont décrits dans la CEI 61935-3. Les essais de qualification déterminent si le câblage prendra en charge certaines technologies de réseau (par exemple 1000BASE-T, 100BASE-TX, IEEE 1394b¹⁾). Les appareils de contrôle de qualification n'ont pas de précision traçable par rapport à des

1) IEEE 1394b:2002, *High Performance Serial Bus (High Speed Supplement)*

normes nationales et n'apportent pas l'assurance que des applications spécifiques fonctionneront. Les appareils de contrôle de vérification vérifient seulement la connectivité.

Le présent document suppose que les câblages sont du type à quatre paires. Les modes opératoires d'essai décrits dans la présente norme peuvent servir à évaluer les câblages symétriques à deux paires. Cependant, les liens par câbles à deux paires qui partagent la même gaine avec d'autres liens sont soumis aux essais comme des câblages à quatre paires.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

CEI 60169-22, *Connecteurs pour fréquences radioélectriques – Vingt-deuxième partie: Connecteurs à deux pôles pour fréquences radioélectriques à verrouillage à baïonnette, applicables à des câbles symétriques blindés à deux conducteurs intérieurs (type BNO)*

CEI 60512-25-9, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 25-9: Essais d'intégrité des signaux – Essai 25i: Diaphonie exogène*

CEI 60603-7, *Connecteurs pour équipements électroniques – Partie 7: Spécification particulière pour les fiches et les embases non écrantées à 8 voies*

CEI 60603-7 (toutes les parties), *Connecteurs pour équipements électroniques – Partie 7: Spécification particulière pour les fiches et les embases non blindées à 8 voies*

CEI 60603-7-4, *Connecteurs pour équipements électroniques – Partie 7-4: Spécification particulière pour les fiches et les embases non blindées à 8 voies pour la transmission de données à des fréquences jusqu'à 250 MHz*

CEI 60603-7-5, *Connecteurs pour équipements électroniques – Partie 7-5: Spécification particulière pour les fiches et les embases blindées à 8 voies pour la transmission de données à des fréquences jusqu'à 250 MHz*

CEI 61076-3-104, *Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 3-104: Detail specification for 8-way, shielded free and fixed connectors for data transmissions with frequencies up to 1 000 MHz* (disponible en anglais uniquement)

CEI 61076-3-110, *Connecteurs pour équipements électroniques – Exigences de produit – Partie 3-110: Connecteurs rectangulaires – Spécification particulière pour les fiches et les embases écrantées pour la transmission de données à des fréquences jusqu'à 1 000 MHz*

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

CEI 61156-5, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 5: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 000 MHz horizontal floor wiring – Sectional specification* (disponible en anglais uniquement)

CEI 61156-6, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 6: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 000 MHz – Work area wiring – Sectional specification* (disponible en anglais uniquement)

CEI 61156-7, *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques – Partie 7: Câbles à paires symétriques avec caractéristiques de transmission*

jusqu'à 1 200 MHz – Spécification intermédiaire pour câbles de transmissions numériques et analogiques

CEI 61156-8, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 8: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 200 MHz – Work area wiring – Sectional specification* (disponible en anglais uniquement)

CEI 61169-16, *Radio-frequency connectors – Part 16: Sectional specification – RF coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 7 mm (0,276 in) with screw coupling – Characteristics impedance 50 ohms (75 ohms) (type N)* (disponible en anglais uniquement)

ISO/CEI 11801, *Technologies de l'information – Câblage générique des locaux d'utilisateurs*

ISO/CEI/TR 14763-2, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation* (disponible en anglais uniquement)

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

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

EN 50289-1-15, *Câbles de communication – Spécifications des méthodes d'essai – Partie 1-15: Performance électromagnétique – Affaiblissement de couplage d'ensembles de câbles (Conditions de laboratoire)*

Without
W
i
t
h
o
u
t
c
o
u
n
t
r
y
r
i
g
h
t
s