

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Twinax cables for digital communications –
Part 2: Family specification – Cable for Ethernet-over-twinax physical interfaces**

**Câbles twinax pour transmissions numériques –
Partie 2: Spécification de famille – Câble pour interfaces physiques Ethernet sur
twinax**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62783-2:2019



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2018 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 21 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: sales@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - webstore.iec.ch/advsearchform

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient 21 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: sales@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Twinax cables for digital communications –
Part 2: Family specification – Cable for Ethernet-over-twinax physical interfaces**

**Câbles twinax pour transmissions numériques –
Partie 2: Spécification de famille – Cable pour interfaces physiques Ethernet sur
twinax**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.120.20

ISBN 978-2-8322-6160-6

**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.....	4
INTRODUCTION.....	6
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms and definitions	7
4 Requirements for cables construction	8
4.1 General remarks	8
4.2 Cable construction	8
4.2.1 General	8
4.2.2 Conductor.....	8
4.2.3 Insulation.....	8
4.2.4 Colour code	8
4.2.5 Drain wire	8
4.2.6 Screening of cable assembly element.....	8
4.2.7 Cable make-up	8
4.2.8 Screening of the cable core	8
4.2.9 Sheath.....	9
4.2.10 Colour of sheath	9
4.2.11 Identification.....	9
4.2.12 Finished cable	9
5 Requirements and test methods	9
5.1 General remarks	9
5.2 Electrical tests	10
5.2.1 Conductor resistance.....	10
5.2.2 Resistance unbalance.....	10
5.2.3 Dielectric strength.....	10
5.2.4 Insulation resistance.....	10
5.2.5 Mutual capacitance.....	10
5.2.6 Surface transfer impedance.....	10
5.3 Transmission requirements and tests.....	10
5.3.1 General	10
5.3.2 Characteristic impedance	10
5.3.3 Return loss	10
5.3.4 Attenuation	10
5.3.5 Propagation delay, inter-element delay skew, and intra-element delay skew.....	10
5.3.6 Near-end crosstalk (NEXT).....	10
5.3.7 Attenuation to crosstalk ratio far-end (ACR-F)	11
5.3.8 Transverse conversion loss (TCL)	11
5.3.9 Equal level transverse conversion transfer loss (ELTCTL)	11
5.3.10 Screening attenuation.....	11
5.3.11 Coupling attenuation.....	11
5.4 Mechanical and dimensional requirements and test methods	11
5.4.1 General	11
5.4.2 Measurement of dimensions	11
5.4.3 Elongation at break of the conductor.....	11
5.4.4 Tensile strength of the insulation	11

5.4.5	Elongation at break of the sheath	11
5.4.6	Tensile strength of the sheath.....	11
5.4.7	Crush test of the cable.....	11
5.4.8	Impact test of the cable	11
5.4.9	Repeated bending of the cable	12
5.4.10	Tensile performance of the cable	12
5.5	Environmental tests	12
5.5.1	Shrinkage of the insulation	12
5.5.2	Wrapping test of the insulation after thermal ageing	12
5.5.3	Bending test of the insulation at low temperature.....	12
5.5.4	Tensile strength and elongation of the sheath after ageing	12
5.5.5	Sheath pressure test at high temperature	12
5.5.6	Cold bend test of the cable	12
5.5.7	Heat shock test.....	12
5.5.8	Flame propagation characteristics of a single cable	12
5.5.9	Flame propagation characteristics of bunched cables	12
5.5.10	Smoke generation.....	12
	Bibliography.....	13
	Table 1 – Supported IEEE 802.3 Ethernet-over-twinax implementations, configurations.....	8
	Table 2 – Supported IEEE 802.3 Ethernet-over-twinax implementations, transmission requirements.....	9

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62783-2:2019

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

TWINAX CABLES FOR DIGITAL COMMUNICATIONS –

Part 2: Family specification – Cable for Ethernet-over-twinax physical interfaces

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 62783-2 has been prepared by subcommittee 46C: Wires and symmetric cables, of IEC technical committee 46: Cables, wires, waveguides, RF connectors, RF and microwave passive components and accessories.

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

FDIS	Report on voting
46C/1103/FDIS	46C/1108/RVD

Full information on the voting for the approval of this International Standard can be found in the report on voting indicated in the above table.

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

This International Standard is to be used in conjunction with the first edition of IEC 62783-1:—¹.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "<http://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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62783-2:2019

¹ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC FDIS 62783-1:2018.

INTRODUCTION

This International Standard is a family specification. It constitutes Part 2 of the IEC 62783 series, which covers specific characteristics of twinax cables.

This document describes cables that are in compliance with the generic twinax cable requirements given in IEC 62783-1.

The family of twinax cables covered in this document are specifically intended for interconnection of Ethernet links over twinax cables, which are implemented using twinax link segments in accordance with IEEE Std 802.3™ Ethernet physical interfaces, for example, 10GBASE-CX4.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62783-2:2019

TWINAX CABLES FOR DIGITAL COMMUNICATIONS –

Part 2: Family specification – Cable for Ethernet-over-twinax physical interfaces

1 Scope

This part of IEC 62783 covers indoor cables and specifies the definitions and requirements of twin-axial cables used in digital communication systems.

This document, which is a family specification, gives additional requirements for twinax cables for use in IEEE Std 802.3 Ethernet physical interfaces.

This document gives requirements and transmission characteristics for single twinax elements as well as for multiple twinax elements within the same sheath, i.e. "twinax cable".

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 TR 61156-1-22:2009, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 1-2: Electrical transmission characteristics and test methods of symmetrical pair/quad cables*

IEC TR 61156-1-2:2009/AMD1:2014

IEC 62783-1:—³, *Twinax cables for digital communications – Part 1: Generic specification*

3 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC 62783-1 apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <http://www.iso.org/obp>

² A consolidated version of this publication exists, comprising IEC TR 61156-1-2:2009 and IEC TR 61156-1-2:2009/AMD 1:2014.

³ Under preparation. Stage at the time of publication: IEC FDIS 62783-1:2018.

4 Requirements for cables construction

4.1 General remarks

These twinax cables' characteristic impedance is 100 Ω . These twinax cable configurations range from 2 to 20 twinax elements, depending on the specific Ethernet implementation. Conductor size may range from 0,2 mm to 0,6 mm (32 AWG to 22 AWG).

4.2 Cable construction

4.2.1 General

The cable element and the cable shall be constructed accordingly to conform to IEC 62783-1 and to this document.

4.2.2 Conductor

The conductor shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

4.2.3 Insulation

The insulation shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

4.2.4 Colour code

The colour code shall conform to the detail specifications.

4.2.5 Drain wire

The drain wire shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

4.2.6 Screening of cable assembly element

The cable element screen shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

4.2.7 Cable make-up

The twinax cable consisting of 2 to 20 twinax elements as per Table 1, shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

Table 1 – Supported IEEE 802.3 Ethernet-over-twinax implementations, configurations

Application	IEEE 802.3:2015 (reference)	Nominal frequency	Number of lanes	Long reach m	Short reach m
1000BASE-CX	Clause 39	625 MHz	2	10	5
10GBASE-CX4	Clause 54	1,562 5 GHz	8	7	3
100GBASE-CR10	Clause 85	5,156 25 GHz	20	3	1
40GBASE-CR4	Clause 85	5,156 25 GHz	8	3	1
100GBASE-CR4	Clause 92	12,890 6 GHz	8	3	1
25GBASE-CR	^a	12,890 6 GHz	2	3	1

^a Clause 110 to be published in IEEE 802.3:2018.

4.2.8 Screening of the cable core

The cable core screening shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

4.2.9 Sheath

The finished cable sheath shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

4.2.10 Colour of sheath

The colour of the finished cable sheath may be specified in the detail specifications.

4.2.11 Identification

4.2.11.1 Cable marking

The cable shall be marked as specified in the detail specifications.

4.2.11.2 Labelling

The cable shall be labelled as specified in the detail specifications.

4.2.12 Finished cable

Finished cable shall be packaged as specified in the detail specifications.

5 Requirements and test methods

5.1 General remarks

Unless otherwise specified, all tests and measurements shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

These transmission requirements given in Table 2 are based on IEEE 802.3 Ethernet-over-twinax link segment requirements, which are given for information.

Table 2 – Supported IEEE 802.3 Ethernet-over-twinax implementations, transmission requirements

Application	IEEE 802.3:2015	Nominal frequency	Frequency range	IL max. (at nominal frequency)	RL min. (at nominal frequency)	ACR-F max. (at nominal frequency)
1000BASE-CX	Clause 39	625 MHz	10 MHz to 1 GHz	8,8 dB	See detail specifications	See detail specifications
10GBASE-CX4	Clause 54	1,562 5 GHz	100 MHz to 2 GHz	16,0 dB	12 dB	See detail specifications
100GBASE-CR10,	Clause 85	5,156 25 GHz	50 MHz to 10 GHz	17,04 dB	6,66 dB	See detail specifications
40GBASE-CR4	Clause 85	5,156 25 GHz	50 MHz to 10 GHz	17,04 dB	6,66 dB	See detail specifications
100GBASE-CR4	Clause 92	12,890 6 GHz	50 MHz to 19 GHz	22,48 dB	6 dB	See detail specifications
25GBASE-CR	^a	12,890 6 GHz	50 MHz to 19 GHz	22,48 dB	6 dB	See detail specifications

^a Clause 110 to be published in IEEE 802.3:2018.

NOTE Near-end crosstalk (NEXT) is not specified for this application.

5.2 Electrical tests

5.2.1 Conductor resistance

The conductor resistance shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.2.2 Resistance unbalance

The resistance unbalance shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.2.3 Dielectric strength

Dielectric strength shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.2.4 Insulation resistance

Insulation resistance shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.2.5 Mutual capacitance

Mutual capacitance shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.2.6 Surface transfer impedance

Surface transfer impedance of the screen shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.3 Transmission requirements and tests

5.3.1 General

Transmission requirements shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications, over the frequency range specified in the detail specifications.

Transmission requirements' conformance is determined in accordance with IEC 62783-1 using test procedures according to IEC TR 61156-1-2:2009/AMD1:2014.

5.3.2 Characteristic impedance

The nominal characteristic impedance, 100 Ω , shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.3.3 Return loss

The return loss shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.3.4 Attenuation

The attenuation shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.3.5 Propagation delay, inter-element delay skew, and intra-element delay skew

Propagation delay, inter-element delay skew, and intra-element delay skew shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.3.6 Near-end crosstalk (NEXT)

The near-end crosstalk (NEXT) loss shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.3.7 Attenuation to crosstalk ratio far-end (ACR-F)

The ACR-F loss shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.3.8 Transverse conversion loss (TCL)

TCL shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.3.9 Equal level transverse conversion transfer loss (ELTCTL)

Transverse conversion transfer loss (TCTL) shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications. ELTCTL is derived from TCTL and IL measurements by deducting IL from TCTL.

5.3.10 Screening attenuation

Screening attenuation shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.3.11 Coupling attenuation

Coupling attenuation shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications. Alternatively, coupling attenuation may be verified by the combination of ELTCTL and screening attenuation verification.

5.4 Mechanical and dimensional requirements and test methods

5.4.1 General

Mechanical and dimensional requirements shall be as specified in the detail specifications.

5.4.2 Measurement of dimensions

The measurement of dimensions shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.4.3 Elongation at break of the conductor

The elongation at break of the conductor shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.4.4 Tensile strength of the insulation

The tensile strength of the insulation shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.4.5 Elongation at break of the sheath

The elongation at break of the sheath shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.4.6 Tensile strength of the sheath

The tensile strength of the sheath shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.4.7 Crush test of the cable

The crush resistance of the cable shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.4.8 Impact test of the cable

The impact resistance of the cable shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.4.9 Repeated bending of the cable

The resistance to repeated bending shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.4.10 Tensile performance of the cable

The tensile performance shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.5 Environmental tests

5.5.1 Shrinkage of the insulation

The shrinkage of the insulation shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.5.2 Wrapping test of the insulation after thermal ageing

The ageing performance of the insulation shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.5.3 Bending test of the insulation at low temperature

The cold bend test performance shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.5.4 Tensile strength and elongation of the sheath after ageing

The tensile strength and elongation at break of the sheath after ageing test performance shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

As required by IEC 62783-1, samples of sheath are prepared and tested in accordance with IEC 60811-501, after ageing in accordance with IEC 60811-401, for an ageing time and temperature to be specified in the detail specifications.

5.5.5 Sheath pressure test at high temperature

The sheath pressure test shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.5.6 Cold bend test of the cable

The cold bend test shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.5.7 Heat shock test

The heat shock test shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.5.8 Flame propagation characteristics of a single cable

The burning performance of a single cable shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.5.9 Flame propagation characteristics of bunched cables

The burning performance of bunched cables shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

5.5.10 Smoke generation

The amount of smoke generated shall conform to IEC 62783-1 and to the detail specifications.

Bibliography

IEC 60811-401, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 401: Miscellaneous tests – Thermal ageing methods – Ageing in an air oven*

IEC 60811-501, *Electric and optical fibre cables – Test methods for non-metallic materials – Part 501: Mechanical tests – Tests for determining the mechanical properties of insulating and sheathing compounds*

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

IEEE Std 802.3™-2015, *IEEE Standard for Ethernet*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62783-2:2019

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	16
INTRODUCTION.....	18
1 Domaine d'application	19
2 Références normatives	19
3 Termes et définitions	19
4 Exigences relatives à la construction des câbles	20
4.1 Remarques générales	20
4.2 Construction du câble	20
4.2.1 Généralités	20
4.2.2 Conducteur	20
4.2.3 Enveloppe isolante	20
4.2.4 Code de couleurs	20
4.2.5 Fil de continuité	20
4.2.6 Écran de l'ensemble de l'élément de câblage.....	20
4.2.7 Constitution du câble	20
4.2.8 Écran de l'âme du câble	21
4.2.9 Gaine	21
4.2.10 Couleur de la gaine	21
4.2.11 Identification.....	21
4.2.12 Câble terminé	21
5 Exigences et méthodes d'essai	21
5.1 Remarques générales	21
5.2 Essais électriques.....	22
5.2.1 Résistance du conducteur	22
5.2.2 Déséquilibre de résistance.....	22
5.2.3 Rigidité diélectrique	22
5.2.4 Résistance d'isolement.....	22
5.2.5 Capacité mutuelle.....	22
5.2.6 Impédance linéique de transfert.....	23
5.3 Exigences et essais de transmission.....	23
5.3.1 Généralités	23
5.3.2 Impédance caractéristique	23
5.3.3 Affaiblissement de réflexion.....	23
5.3.4 Affaiblissement.....	23
5.3.5 Temps de propagation, distorsion interéléments et distorsion intraéléments.....	23
5.3.6 Paradiaphonie (NEXT).....	23
5.3.7 Rapport affaiblissement à diaphonie, en extrémité éloignée (ACR-F).....	23
5.3.8 Perte de conversion transversale (TCL).....	23
5.3.9 Perte de transfert de conversion transverse à niveau égal (ELTCTL).....	23
5.3.10 Affaiblissement d'écran.....	24
5.3.11 Affaiblissement de couplage	24
5.4 Exigences et méthodes d'essai mécaniques et dimensionnelles.....	24
5.4.1 Généralités	24
5.4.2 Mesurages dimensionnels	24
5.4.3 Allongement à la rupture du conducteur.....	24
5.4.4 Résistance à la traction de l'enveloppe isolante	24

5.4.5	Allongement à la rupture de la gaine.....	24
5.4.6	Résistance à la traction de la gaine	24
5.4.7	Essai d'écrasement du câble	24
5.4.8	Essai d'impact du câble	24
5.4.9	Courbures répétées du câble.....	24
5.4.10	Tenue à la traction du câble	25
5.5	Essais d'environnement	25
5.5.1	Retrait de l'enveloppe isolante.....	25
5.5.2	Essai d'enroulement de l'enveloppe isolante après vieillissement thermique	25
5.5.3	Essai de courbure de l'enveloppe isolante à basse température	25
5.5.4	Résistance à la traction et allongement de la gaine après vieillissement.....	25
5.5.5	Essai de pression de la gaine à température élevée	25
5.5.6	Essai d'enroulement à froid du câble	25
5.5.7	Essai de choc thermique.....	25
5.5.8	Caractéristiques de propagation de la flamme sur un câble isolé	25
5.5.9	Caractéristiques de propagation de la flamme sur câbles en nappes	25
5.5.10	Émissions de fumées.....	25
	Bibliographie.....	26
	Tableau 1 – Mises en œuvre Ethernet sur twinax IEEE 802.3 prises en charge et configurations	20
	Tableau 2 – Mises en œuvre Ethernet sur twinax IEEE 802.3 prises en charge et exigences de transmission.....	22

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

CÂBLES TWINAX POUR TRANSMISSIONS NUMÉRIQUES –

Partie 2: Spécification de famille – Câble pour interfaces physiques Ethernet sur twinax

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. A 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 de la présente Publication 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 brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 62783-2 a été établie par le sous-comité 46C: Câbles symétriques et fils, du comité d'études 46 de l'IEC: Câbles, fils, guides d'ondes, connecteurs, composants passifs pour micro-onde et accessoires.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
46C/1103/FDIS	46C/1108/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette Norme internationale.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Cette Norme Internationale doit être utilisée conjointement avec la première édition de l'IEC 62783-1:—¹.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62783-2:2019

¹ En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC FDIS 62783-1:2018.

INTRODUCTION

La présente Norme internationale est une spécification de famille. Elle constitue la Partie 2 de la série IEC 62783, qui couvre les caractéristiques spécifiques des câbles twinax.

La présente spécification de famille décrit les câbles conformément aux exigences génériques relatives aux câbles twinax de l'IEC 62783-1.

La famille de câbles twinax couverte dans le présent document est spécifiquement conçue pour l'interconnexion des liaisons Ethernet sur les câbles twinax, qui sont mises en œuvre à l'aide de segments de lien twinax conformément aux interfaces physiques Ethernet IEEE Std 802.3™, par exemple, 10GBASE-CX4.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62783-2:2019

CÂBLES TWINAX POUR TRANSMISSIONS NUMÉRIQUES –

Partie 2: Spécification de famille – Câble pour interfaces physiques Ethernet sur twinax

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62783 couvre les câbles intérieurs et spécifie les définitions et exigences relatives aux câbles twinaxiaux utilisés dans les systèmes de transmission numérique.

Le présent document, qui est une spécification de famille, fournit des exigences supplémentaires relatives aux câbles twinax destinés à être utilisés dans les interfaces physiques Ethernet IEEE Std 802.3.

Le présent document fournit des exigences et des caractéristiques de transmission relatives aux éléments twinax uniques ainsi qu'aux éléments twinax multiples au sein d'une même gaine, c'est-à-dire, un "câble twinax".

2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte 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 TR 61156-1-2²:2009, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 1-2: Electrical transmission characteristics and test methods of symmetrical pair/quad cables* (disponible en anglais seulement)

IEC TR 61156-1-2:2009/AMD1:2014

IEC 62783-1:—³, *Twinax cables for digital communications – Part 1: Generic specification* (disponible en anglais seulement)

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 62783-1 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

² Il existe une version consolidée de cette publication comprenant l'IEC TR 61156-1-2:2009 et l'IEC TR 61156-1-2:2009/AMD 1:2014.

³ En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC FDIS 62783-1:2018.

4 Exigences relatives à la construction des câbles

4.1 Remarques générales

L'impédance caractéristique de ces câbles twinax est de 100 Ω . La plage de configurations de ces câbles twinax comprend de 2 à 20 éléments twinax, selon la mise en œuvre Ethernet spécifique. La taille des conducteurs peut varier de 0,2 mm à 0,6 mm (32 AWG à 22 AWG).

4.2 Construction du câble

4.2.1 Généralités

L'élément de câblage et le câble doivent être construits de sorte à être conformes à l'IEC 62783-1 et au présent document.

4.2.2 Conducteur

Le conducteur doit être conforme à l'IEC 62783-1 et aux spécifications particulières.

4.2.3 Enveloppe isolante

L'enveloppe isolante doit être conforme à l'IEC 62783-1 et aux spécifications particulières.

4.2.4 Code de couleurs

Le code de couleurs doit être conforme aux spécifications particulières.

4.2.5 Fil de continuité

Le fil de continuité doit être conforme à l'IEC 62783-1 et aux spécifications particulières.

4.2.6 Écran de l'ensemble de l'élément de câblage

L'écran de l'élément de câblage doit être conforme à l'IEC 62783-1 et aux spécifications particulières.

4.2.7 Constitution du câble

Le câble twinax constitué de 2 à 20 éléments twinax, conformément au Tableau 1, doit être conforme à l'IEC 62783-1 et aux spécifications particulières.

Tableau 1 – Mises en œuvre Ethernet sur twinax IEEE 802.3 prises en charge et configurations

Application	IEEE 802.3:2015 (référence)	Fréquence nominale	Nombre de voies	Longue portée m	Courte portée m
1000BASE-CX	Article 39	625 MHz	2	10	5
10GBASE-CX4	Article 54	1,562 5 GHz	8	7	3
100GBASE-CR10	Article 85	5,156 25 GHz	20	3	1
40GBASE-CR4	Article 85	5,156 25 GHz	8	3	1
100GBASE-CR4	Article 92	12,890 6 GHz	8	3	1
25GBASE-CR	^a	12,890 6 GHz	2	3	1

^a L'Article 110 sera publié dans l'IEEE 802.3:2018.

4.2.8 Écran de l'âme du câble

L'écran de l'âme du câble doit être conforme à l'IEC 62783-1 et aux spécifications particulières.

4.2.9 Gaine

La gaine du câble terminé doit être conforme à l'IEC 62783-1 et aux spécifications particulières.

4.2.10 Couleur de la gaine

La couleur de la gaine du câble terminé peut être spécifiée dans les spécifications particulières.

4.2.11 Identification

4.2.11.1 Marquage du câble

Le câble doit être marqué tel que spécifié dans les spécifications particulières.

4.2.11.2 Étiquetage

Le câble doit être étiqueté tel que spécifié dans les spécifications particulières.

4.2.12 Câble terminé

Le câble terminé doit être emballé tel que spécifié dans les spécifications particulières.

5 Exigences et méthodes d'essai

5.1 Remarques générales

Sauf spécification contraire, tous les essais et mesurages doivent être conformes à l'IEC 62783-1 et aux spécifications particulières.

Les exigences de transmission indiquées pour information dans le Tableau 2 se basent sur les exigences applicables aux segments de lien Ethernet sur twinax IEEE 802.3.

Tableau 2 – Mises en œuvre Ethernet sur twinax IEEE 802.3 prises en charge et exigences de transmission

Application	IEEE 802.3:2015	Fréquence nominale	Plage de fréquences	Perte d'insertion max. (à la fréquence nominale)	Affaiblissement de réflexion min. (à la fréquence nominale)	Rapport affaiblissement à diaphonie max., en extrémité éloignée (à la fréquence nominale)
1000BASE-CX	Article 39	625 MHz	10 MHz à 1 GHz	8,8 dB	Voir les spécifications particulières	Voir les spécifications particulières
10GBASE-CX4	Article 54	1,562 5 GHz	100 MHz à 2 GHz	16,0 dB	12 dB	Voir les spécifications particulières
100GBASE-CR10,	Article 85	5,156 25 GHz	50 MHz à 10 GHz	17,04 dB	6,66 dB	Voir les spécifications particulières
40GBASE-CR4	Article 85	5,156 25 GHz	50 MHz à 10 GHz	17,04 dB	6,66 dB	Voir les spécifications particulières
100GBASE-CR4	Article 92	12,890 6 GHz	50 MHz à 19 GHz	22,48 dB	6 dB	Voir les spécifications particulières
25GBASE-CR	^a	12,890 6 GHz	50 MHz à 19 GHz	22,48 dB	6 dB	Voir les spécifications particulières
^a L'Article 110 sera publié dans l'IEEE 802.3:2018.						
NOTE La paradiaphonie (NEXT – <i>Near-end crosstalk</i>) n'est pas spécifiée pour cette application.						

5.2 Essais électriques

5.2.1 Résistance du conducteur

La résistance du conducteur doit être conforme à l'IEC 62783-1 et aux spécifications particulières.

5.2.2 Déséquilibre de résistance

Le déséquilibre de résistance doit être conforme à l'IEC 62783-1 et aux spécifications particulières.

5.2.3 Rigidité diélectrique

La rigidité diélectrique doit être conforme à l'IEC 62783-1 et aux spécifications particulières.

5.2.4 Résistance d'isolement

La résistance d'isolement doit être conforme à l'IEC 62783-1 et aux spécifications particulières.

5.2.5 Capacité mutuelle

La capacité mutuelle doit être conforme à l'IEC 62783-1 et aux spécifications particulières.