

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Industrial communication networks – Profiles –
Part 5-17: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 17**

**Réseaux de communication industriels – Profils –
Partie 5-17: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 17**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-17:2013



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2013 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 la CEI ou du Comité national de la CEI du pays du demandeur.

Si vous avez des questions sur le copyright de la CEI ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de la CEI de votre pays de résidence.

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

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
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.

Useful links:

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables you 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It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 on-line and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) on-line.

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: csc@iec.ch.

A propos de la CEI

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) 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 CEI

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

Liens utiles:

Recherche de publications CEI - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée vous permet de trouver des publications CEI 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.

Just Published CEI - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications de la CEI. 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 au monde de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans les langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) en ligne.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Industrial communication networks – Profiles –
Part 5-17: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 17**

**Réseaux de communication industriels – Profils –
Partie 5-17: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 17**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

U

ICS 25.040.40; 35.100.40

ISBN 978-2-8322-1069-7

**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.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
2 Normative references	8
3 Terms, definitions and abbreviated terms	8
4 CPF 17: Overview of installation profiles	8
5 Installation profile conventions	8
6 Conformance to installation profiles.....	9
Annex A (Normative) CP 17/1 (RAPIEnet) specific installation profile.....	10
A.1 Installation profile scope.....	10
A.2 Normative references	10
A.3 Installation profile terms, definitions, and abbreviated terms.....	10
A.3.1 Terms and definitions	10
A.3.2 Abbreviated terms	10
A.3.3 Conventions for installation profiles.....	10
A.4 Installation planning	10
A.4.1 General.....	10
A.4.1.1 Objective	10
A.4.1.2 Cabling in industrial premises.....	10
A.4.1.3 The planning process.....	10
A.4.1.4 Specific requirements for CPs.....	10
A.4.1.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702.....	10
A.4.2 Planning requirements.....	10
A.4.2.1 Safety	10
A.4.2.2 Security.....	10
A.4.2.3 Environmental considerations and EMC	10
A.4.2.4 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702.....	11
A.4.3 Network capabilities	11
A.4.3.1 Network topology	11
A.4.3.2 Network characteristics.....	11
A.4.4 Selection and use of cabling components.....	12
A.4.4.1 Cable selection	12
A.4.4.2 Connecting hardware selection	14
A.4.4.3 Connections within a channel/permanent link.....	15
A.4.4.4 Terminators	16
A.4.4.5 Device location and connection.....	16
A.4.4.6 Coding and labelling	16
A.4.4.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shielded cabling.....	16
A.4.4.8 Storage and transportation of cables.....	17
A.4.4.9 Routing of cables	18
A.4.4.10 Separation of circuit.....	18
A.4.4.11 Mechanical protection of cabling components	18

A.4.4.12	Installation in special areas	18
A.4.5	Cabling planning documentation	19
A.4.5.1	Common description	19
A.4.5.2	Cabling planning documentation for CPs	19
A.4.5.3	Network certification documentation	19
A.4.5.4	Cabling planning documentation for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	19
A.4.6	Verification of cabling planning specification	19
A.5	Installation implementation	19
A.5.1	General requirements	19
A.5.1.1	Common description	19
A.5.1.2	Installation of CPs	19
A.5.1.3	Installation of generic cabling in industrial premises	19
A.5.2	Cable installation	19
A.5.2.1	General requirements for all cabling types	19
A.5.2.2	Installation and routing	20
A.5.2.3	Specific requirements for CPs	20
A.5.2.4	Specific requirements for wireless installation	20
A.5.2.5	Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	21
A.5.3	Connector installation	21
A.5.3.1	Common description	21
A.5.3.2	Shielded connectors	21
A.5.3.3	Unshielded connectors	21
A.5.3.4	Specific requirements for CPs	21
A.5.3.5	Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	21
A.5.4	Terminator installation	21
A.5.5	Device installation	21
A.5.5.1	Common description	21
A.5.5.2	Specific requirements for CPs	21
A.5.6	Coding and labelling	21
A.5.6.1	Common description	21
A.5.6.2	Specific requirements for CPs	21
A.5.7	Earthing and bonding of equipment and devices and shield cabling	21
A.5.7.1	Common description	21
A.5.7.2	Bonding and earthing of enclosures and pathways	21
A.5.7.3	Earthing methods	21
A.5.7.4	Shield termination methods	22
A.5.7.5	Specific requirements for CPs	22
A.5.7.6	Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	22
A.5.8	As-implemented cabling documentation	22
A.6	Installation verification and installation acceptance test	22
A.6.1	General	22
A.6.2	Installation verification	22
A.6.2.1	General	22
A.6.2.2	Verification according to cabling planning documentation	22
A.6.2.3	Verification of earthing and bonding	22
A.6.2.4	Verification of shield earthing	22

A.6.2.5	Verification of cabling system.....	22
A.6.2.6	Cable selection verification	23
A.6.2.7	Connector verification	23
A.6.2.8	Connection verification.....	23
A.6.2.9	Terminators verification.....	23
A.6.2.10	Coding and labelling verification	23
A.6.2.11	Verification report	23
A.6.3	Installation acceptance test	23
A.6.3.1	General.....	23
A.6.3.2	Acceptance test of Ethernet based cabling.....	23
A.6.3.3	Acceptance test of non-Ethernet-based cabling.....	24
A.6.3.4	Specific requirements for wireless installation	24
A.6.3.5	Acceptance test report	24
A.7	Installation administration.....	24
A.8	Installation maintenance and installation troubleshooting	24
Figure 1	Standards relationships.....	7
Table A.1	Network characteristics for balanced cabling based on Ethernet	11
Table A.2	Network characteristics for optical fibre cabling.....	12
Table A.3	Information relevant to copper cable: fixed cables.....	13
Table A.4	Information relevant to copper cable: cords.....	13
Table A.5	Information relevant to optical fibre cables	14
Table A.6	Connectors for balanced cabling CPs based on Ethernet	14
Table A.7	Optical fibre connecting hardware	15
Table A.8	Relationship between FOC and fibre types (CP 17/1).....	15
Table A.9	Parameters for balanced cables	19
Table A.10	Parameters for silica optical fibre cables	20

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
PROFILES –****Part 5-17: Installation of fieldbuses –
Installation profiles for CPF 17**

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 61784-5-17 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This standard is to be used in conjunction with IEC 61918:2013.

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

FDIS	Report on voting
65C/738/FDIS	65C/743/RVD

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

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

A list of all parts of IEC 61784-5 series, under the general title *Industrial communication networks – Profiles – Installation of fieldbuses*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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

This International Standard is one of a series produced to facilitate the use of communication networks in industrial control systems.

IEC 61918:2013 provides the common requirements for the installation of communication networks in industrial control systems. This installation profile standard provides the installation profiles of the communication profiles (CP) of a specific communication profile family (CPF) by stating which requirements of IEC 61918 fully apply and, where necessary, by supplementing, modifying, or replacing the other requirements (see Figure 1).

For general background on fieldbuses, their profiles, and relationship between the installation profiles specified in this standard, see IEC 61158-1.

Each CP installation profile is specified in a separate annex of this standard. Each annex is structured exactly as the reference standard IEC 61918 for the benefit of the persons representing the roles in the fieldbus installation process as defined in IEC 61918 (planner, installer, verification personnel, validation personnel, maintenance personnel, administration personnel). By reading the installation profile in conjunction with IEC 61918, these persons immediately know which requirements are common for the installation of all CPs and which are modified or replaced. The conventions used to draft this standard are defined in Clause 5.

The provision of the installation profiles in one standard for each CPF (for example IEC 61784-5-17 for CPF 17), allows readers to work with standards of a convenient size.

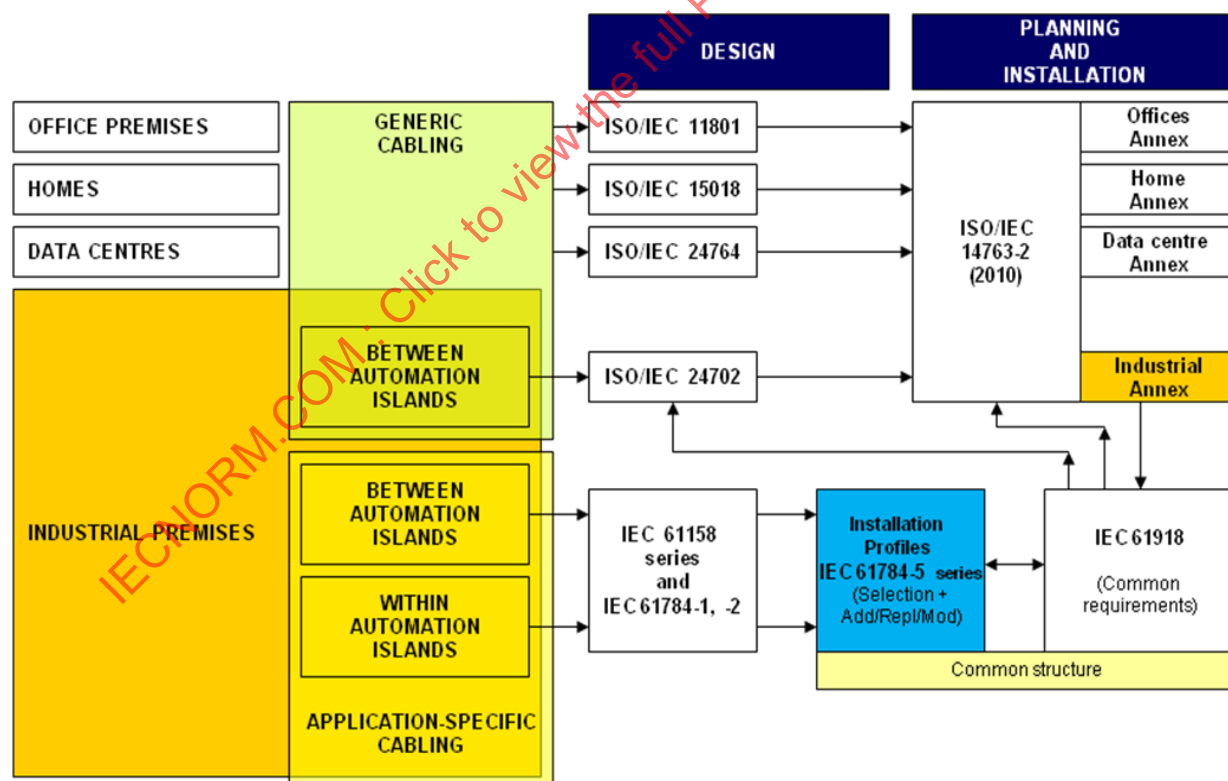


Figure 1 – Standards relationships

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – PROFILES –

Part 5-17: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 17

1 Scope

This part of IEC 61784-5 specifies the installation profiles for CPF 17 (RAPIEnet¹).

The installation profiles are specified in the annex. This annex is read in conjunction with IEC 61918:2013.

2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 61918:2013, *Industrial communication networks – Installation of communication networks in industrial premises*

The normative references of IEC 61918:2013, Clause 2, apply.

3 Terms, definitions and abbreviated terms

For the purpose of this document, the terms, definitions and abbreviated terms of IEC 61918:2013, Clause 3, apply.

4 CPF 17: Overview of installation profiles

CPF 17 consists of one communication profile as specified in IEC 61784-2.

The installation requirements for CP 17/1 (RAPIEnet) are specified in Annex A.

5 Installation profile conventions

The numbering of the clauses and subclauses in the annexes of this standard corresponds to the numbering of IEC 61918 main clauses and subclauses.

The annex clauses and subclauses of this standard supplement, modify, or replace the respective clauses and subclauses in IEC 61918.

Where there is no corresponding subclause of IEC 61918 in the normative annexes in this standard, the subclause of IEC 61918 applies without modification.

¹ RAPIEnet is a trade name of LSIS. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the trademark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade name RAPIEnet. Use of the trade name RAPIEnet requires permission of the trade name holder.

The annex heading letter represents the installation profile assigned in Clause 4. The annex heading number shall represent the corresponding numbering of IEC 61918.

EXAMPLE “Subclause A.4.4” in IEC 61784-5-17 means that CP 17/1 specifies the subclause 4.4 of IEC 61918.

All main clauses of IEC 61918 are cited and apply in full unless otherwise stated in each normative installation profile annex.

If all subclauses of a (sub)clause are omitted, then the corresponding IEC 61918 (sub)clause applies.

If in a (sub)clause it is written “Not applicable.”, then the corresponding IEC 61918 (sub)clause does not apply.

If in a (sub)clause it is written “*Addition:*”, then the corresponding IEC 61918 (sub)clause applies with the additions written in the profile.

If in a (sub)clause it is written “*Replacement:*”, then the text provided in the profile replaces the text of the corresponding IEC 61918 (sub)clause.

NOTE A replacement can also comprise additions.

If in a (sub)clause it is written “*Modification:*”, then the corresponding IEC 61918 (sub)clause applies with the modifications written in the profile.

If all (sub)clauses of a (sub)clause are omitted but in this (sub)clause it is written “(Sub)clause x *has addition:*” (or “*replacement:*”) or “(Sub)clause x is not applicable.”, then (sub)clause x becomes valid as declared and all the other corresponding IEC 61918 (sub)clauses apply.

6 Conformance to installation profiles

Each installation profile within this standard includes part of IEC 61918:2013. It may also include defined additional specifications.

A statement of compliance to an installation profile of this standard shall be stated² as either

Compliance to IEC 61784-5-17:2013³ for CP 17/m<name> or

Compliance to IEC 61784-5-17 (Ed.1.0) for CP 17/m <name>

where the name within the angle brackets < > is optional and the angle brackets are not to be included. The m within CP 17/m shall be replaced by the profile number 1.

NOTE The name can be the name of the profile, for example RAPIEnet.

If the name is a trade name then the permission of the trade name holder shall be required.

Product standards shall not include any conformity assessment aspects (including quality management provisions), neither normative nor informative, other than provisions for product testing (evaluation and examination).

² In accordance with ISO/IEC Directives

³ The date should not be used when the edition number is used.

Annex A (Normative)

CP 17/1 (RAPIEnet) specific installation profile

A.1 Installation profile scope

Addition:

This standard specifies the installation profile for Communication Profile CP 17/1 (RAPIEnet). The CP 17/1 is specified in IEC 61784-2.

A.2 Normative references

A.3 Installation profile terms, definitions, and abbreviated terms

A.3.1 Terms and definitions

A.3.2 Abbreviated terms

A.3.3 Conventions for installation profiles

Not applicable.

A.4 Installation planning

A.4.1 General

A.4.1.1 Objective

A.4.1.2 Cabling in industrial premises

A.4.1.3 The planning process

A.4.1.4 Specific requirements for CPs

Not applicable.

A.4.1.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

A.4.2 Planning requirements

A.4.2.1 Safety

A.4.2.1.1 General

A.4.2.1.2 Electric safety

A.4.2.1.3 Functional safety

A.4.2.1.4 Intrinsic safety

A.4.2.1.5 Safety of optical fibre communication systems

A.4.2.2 Security

A.4.2.3 Environmental considerations and EMC

A.4.2.3.1 Description methodology**A.4.2.3.2 Use of the described environment to produce a bill of material****A.4.2.4 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702****A.4.3 Network capabilities****A.4.3.1 Network topology****A.4.3.1.1 Common description****A.4.3.1.2 Basic physical topologies for passive networks**

Not applicable.

A.4.3.1.3 Basic physical topologies for active networks**A.4.3.1.4 Combination of basic topologies**

Not applicable.

A.4.3.1.5 Specific requirements for CPs

Not applicable.

A.4.3.1.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702**A.4.3.2 Network characteristics****A.4.3.2.1 General****A.4.3.2.2 Network characteristics for balanced cabling not based on Ethernet**

Not applicable.

A.4.3.2.3 Network characteristics for balanced cabling based on Ethernet

Replacement:

Table A.1 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 2.

Table A.1 – Network characteristics for balanced cabling based on Ethernet

Characteristic	CP 17/1
Supported data rates (Mbit/s)	100, 1 000
Supported channel length (m) ^b	100
Number of connections in the channel (max.) ^{a,b}	4
Patch cord length (m) ^a	See IEC 61918:2013, Clause 4 and ISO/IEC 24702
Channel class per ISO/IEC 24702 (min.) ^b	Class D
Cable category per ISO/IEC 24702 (min.) ^c	5
Connecting HW category per ISO/IEC 24702 (min.)	5
Cable types	Application dependent
^a See A.4.4.3.2 ^b For the purpose of this table the channel definitions of ISO/IEC 24702 are applicable. ^c Additional information is available in IEC 61156 series.	

A.4.3.2.4 Network characteristics for optical fibre cabling

Replacement:

Table A.2 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 3.

Table A.2 – Network characteristics for optical fibre cabling

CP 17/1		
Optical fibre type	Description	
Single mode silica	Bandwidth (MHz) or equivalent at λ (nm)	–
	Minimum length (m)	0
	Maximum length ^a (m)	10 000
	Maximum channel insertion loss/optical power budget (dB)	2
	Connecting hardware	See A.4.4.2.5
Multimode silica	Modal bandwidth (MHz × km) at λ (nm)	500 at 1 300
	Minimum length (m)	0
	Maximum length ^a (m)	2 000
	Maximum channel insertion loss/optical power budget (dB)	3
	Connecting hardware	See A.4.4.2.5
POF	Modal bandwidth (MHz × km) at λ (nm)	–
	Minimum length (m)	–
	Maximum length ^a (m)	–
	Maximum channel insertion loss/optical power budget (dB)	–
	Connecting hardware	–
Hard clad silica	Modal bandwidth (MHz × km) at λ (nm)	–
	Minimum length (m)	–
	Maximum length ^a (m)	–
	Maximum channel insertion loss/optical power budget (dB)	–
	Connecting hardware	–
^a This value is reduced by connections, splices and bends in accordance with formula (1) in 4.4.3.4.1 of IEC 61918:2013.		

A.4.3.2.5 Specific network characteristics

A.4.3.2.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

A.4.4 Selection and use of cabling components

A.4.4.1 Cable selection

A.4.4.1.1 Common description

A.4.4.1.2 Copper cables

A.4.4.1.2.1 Balanced cables for Ethernet-based CPs

Replacement:

Table A.3 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 4.

Table A.3 – Information relevant to copper cable: fixed cables

Characteristic	CP 17/1
Nominal impedance of cable (tolerance)	100 $\Omega \pm 15 \Omega$ (IEC 61156-5)
DCR of conductors	Compliant to ISO/IEC 11801
DCR of shield	Compliant to ISO/IEC 11801
Number of conductors	4 or 8
Shielding	–
Colour code for conductor	WH, BU / YE, OG (if 4 conductors) T568B (if 8 conductors)
Jacket colour requirements	–
Jacket material	–
Resistance to harsh environment (e.g. UV, oil resist, LS0H)	–
Agency ratings	–
Cable characteristics	In twisted pairs

Replacement:

Table A.4 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 5.

Table A.4 – Information relevant to copper cable: cords

Characteristic	CP 17/1
Nominal impedance of cable (tolerance)	100 $\Omega \pm 15 \Omega$ (IEC 61156-5)
DCR of conductors	Compliant to ISO/IEC 11801
DCR of shield	Compliant to ISO/IEC 11801
Number of conductors	4 or 8
Length	$\leq 100\text{m}$
Shielding	–
Colour code for conductor	WH, BU / YE, OG (if 4 conductors) T568B (if 8 conductors)
Jacket colour requirements	–
Jacket material	–
Resistance to harsh environment (e.g. UV, oil resist, LS0H)	–
Agency ratings	–
Cable characteristics	In twisted pairs

A.4.4.1.2.2 Copper cables for non-Ethernet-based CPs

Not applicable.

A.4.4.1.3 Cables for wireless installation

A.4.4.1.4 Optical fibre cables

Replacement:

Table A.5 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 6.

Table A.5 – Information relevant to optical fibre cables

Characteristic	9..10/125 µm single mode silica	50/125 µm multimode silica	62,5/125 µm multimode silica	980/1 000 µm step index POF	200/230 µm step index hard clad silica
Standard	IEC 60793-2-50, Type B1	IEC 60793-2-10, Type A1a	IEC 60793-2-10, Type A1b	–	–
Attenuation per km (650 nm)	–	–	–	–	–
Attenuation per km (820 nm)	–	–	–	–	–
Attenuation per km (1 310 nm)	≤ 0,5 dB/km	≤ 1,5 dB/km	≤ 1,5 dB/km	–	–
Number of optical fibres	2	2	2	–	–
Jacket colour requirements	User defined	User defined	User defined	–	–
Jacket material	User defined	User defined	User defined	–	–
Resistance to harsh environment (e.g. UV, oil resist, LSOH)	Application dependent	Application dependent	Application dependent	–	–

A.4.4.1.5 Special purpose balanced and optical fibre cables

A.4.4.1.6 Specific requirements for CPs

Not applicable.

A.4.4.1.7 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

A.4.4.2 Connecting hardware selection

A.4.4.2.1 Common description

A.4.4.2.2 Connecting hardware for balanced cabling CPs based on Ethernet

Replacement:

For CP 17/1 (R4PIenet), the 8-way modular plug which is defined in IEC 60603-7 shall be used at the AO. This connector at the AO is replacing the connector variants of TO defined in ISO/IEC 24702.

Table A.6 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 7.

Table A.6 – Connectors for balanced cabling CPs based on Ethernet

	IEC 60603-7 series ^a		IEC 61076-3-106 ^b		IEC 61076-3-117 ^b	IEC 61076-2-101	IEC 61076-2-109
	shielded	unshielded	Var. 1	Var. 6	Var. 14	M12-4 with D-coding	M12-8 with X-coding
CP 17/1	IEC 60603-7-3 or IEC 60603-7-5	IEC 60603-7-2 or IEC 60603-7-4	No	No	No	No	No

^a For IEC 60603-7 series, the connector selection is based on the desired channel performance.

^b Housings to protect connectors.

A.4.4.2.3 Connecting hardware for copper cabling CPs not based on Ethernet

Not applicable.

A.4.4.2.4 Connecting hardware for wireless installation**A.4.4.2.5 Connecting hardware for optical fibre cabling**

Replacement:

Table A.7 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 9.

Table A.7 – Optical fibre connecting hardware

	IEC 61754-2	IEC 61754-4	IEC 61754-24	IEC 61754-20	IEC 61754-22
	BFOC/2,5	SC	SC-RJ	LC	F-SMA
CP 17/1	No	No	No	Yes	No
NOTE IEC 61754 series defines the optical fibre connector mechanical interfaces; performance specifications for optical fibre connectors terminated to specific fibre types are standardised in IEC 61753-1 series.					

Replacement:

Table A.8 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 10.

Table A.8 – Relationship between FOC and fibre types (CP 17/1)

FOC	Fibre type				
	9..10/125 µm single mode silica	50/125 µm multimode silica	62,5/125 µm multimode silica	980/1 000 µm step index POF	200/230 µm step index hard clad silica
BFOC/2,5	No	No	No	No	No
SC	No	No	No	No	No
SC-RJ	No	No	No	No	No
LC	Yes	Yes	Yes	No	No
F-SMA	No	No	No	No	No

A.4.4.2.6 Specific requirements for CPs

Not applicable.

A.4.4.2.7 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702**A.4.4.3 Connections within a channel/permanent link****A.4.4.3.1 Common description****A.4.4.3.2 Balanced cabling connections and splices for CPs based on Ethernet****A.4.4.3.2.1 Common description****A.4.4.3.2.2 Connections minimum distance****A.4.4.3.2.3 Balanced cabling splices**

A.4.4.3.2.4 Balanced cabling bulkhead connections

A.4.4.3.2.5 Balanced cabling J-J adaptors

A.4.4.3.3 Copper cabling connections and splices for CPs not based on Ethernet

Not applicable

A.4.4.3.4 Optical fibre cabling connections and splices for CPs based on Ethernet

A.4.4.3.4.1 Common description

A.4.4.3.4.2 Optical fibre splices

A.4.4.3.4.3 Optical fibre bulkhead connections

A.4.4.3.4.4 Optical fibre J-J adaptors (optical fibre couplers)

A.4.4.3.5 Optical fibre cabling connections and splices for CPs not based on Ethernet

Not applicable.

A.4.4.3.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

A.4.4.4 Terminators

Not applicable.

A.4.4.5 Device location and connection

A.4.4.5.1 Common description

A.4.4.5.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

A.4.4.5.3 Specific requirements for wireless installation

Not applicable.

A.4.4.5.4 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

A.4.4.6 Coding and labelling

A.4.4.6.1 Common description

A.4.4.6.2 Additional requirements for CPs

A.4.4.6.3 Specific requirements for CPs

Not applicable.

A.4.4.6.4 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

A.4.4.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shielded cabling

A.4.4.7.1 Common description

A.4.4.7.1.1 Basic requirements

- A.4.4.7.1.2** **Planner tasks**
- A.4.4.7.1.3** **Methods for controlling potential differences in the earth system**
- A.4.4.7.1.4** **Selection of the earthing and bonding systems**
- A.4.4.7.2** **Bonding and earthing of enclosures and pathways**
 - A.4.4.7.2.1** **Equalisation and earthing conductor sizing and length**
 - A.4.4.7.2.2** **Bonding straps and sizing**
 - A.4.4.7.2.3** **Surface preparation and methods**
 - A.4.4.7.2.4** **Bonding and earthing**
- A.4.4.7.3** **Earthing methods**
 - A.4.4.7.3.1** **Equipotential**

Addition:

For CP 17/1 fieldbus networks, an equipotential earthing system shall be used.

A.4.4.7.3.2 **Star**

Not applicable.

A.4.4.7.3.3 **Earthing of equipment (devices)**

A.4.4.7.3.4 **Copper bus bars**

A.4.4.7.4 **Shield earthing**

A.4.4.7.4.1 **Non-earthing or parallel RC**

Not applicable.

A.4.4.7.4.2 **Direct**

Addition:

Shielding of bus cables shall always be connected to earth at both ends of the cables. Single point shield termination shall be avoided.

A.4.4.7.4.3 **Derivatives of direct and parallel RC**

Not applicable.

A.4.4.7.5 **Specific requirements for CPs**

Not applicable.

A.4.4.7.6 **Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702**

A.4.4.8 **Storage and transportation of cables**

A.4.4.8.1 **Common description**

A.4.4.8.2 **Specific requirements for CPs**

Not applicable.

A.4.4.8.3 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

A.4.4.9 Routing of cables

A.4.4.9.1 Common description

A.4.4.9.2 Cable routing of assemblies

A.4.4.9.3 Detailed requirements for cable routing inside enclosures

A.4.4.9.4 Cable routing inside buildings

A.4.4.9.5 Cable routing outside and between buildings

Addition:

Balanced cables routed between buildings shall be installed on metal cable racks. Mesh openings shall be avoided in order to improve EMC capabilities.

Direct buried cables shall be routed in a plastic pipe at least 60 cm below the surface. A cable warning tape shall be placed above it approximately 20 cm below the surface. The equipotential bonding between the buildings (for example galvanized earth strap) shall be routed approximately 20 cm above the fieldbus cable. The earth strap is also used as protection against the effects of a lightning strike. The minimum cross section for the equipotential bonding according to IEC 60364-5-54 for steel is 50 mm².

However optical fibre cabling should preferably be used between buildings.

A.4.4.9.6 Installing redundant communication cables

A.4.4.10 Separation of circuit

Addition:

This subclause applies in principle. That means the CP 17/1 fieldbus network works properly while ensuring the distances of the Table 17 provided in IEC 61918:2013.

A.4.4.11 Mechanical protection of cabling components

A.4.4.11.1 Common description

A.4.4.11.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

A.4.4.11.3 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

A.4.4.12 Installation in special areas

A.4.4.12.1 Common description

A.4.4.12.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

A.4.4.12.3 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

A.4.5 Cabling planning documentation**A.4.5.1 Common description****A.4.5.2 Cabling planning documentation for CPs****A.4.5.3 Network certification documentation****A.4.5.4 Cabling planning documentation for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702****A.4.6 Verification of cabling planning specification****A.5 Installation implementation****A.5.1 General requirements****A.5.1.1 Common description****A.5.1.2 Installation of CPs****A.5.1.3 Installation of generic cabling in industrial premises****A.5.2 Cable installation****A.5.2.1 General requirements for all cabling types****A.5.2.1.1 Storage and installation****A.5.2.1.2 Protecting communication cables against potential mechanical damage**

Replacement:

Table A.9 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 18.

Table A.9 – Parameters for balanced cables

Characteristic		Value
Mechanical force	Minimum bending radius, single bending (mm)	20 to 65 ^a
	Bending radius, multiple bending (mm)	User defined
	Pull forces (N)	≤ 110 ^a
	Permanent tensile forces (N)	–
	Maximum lateral forces (N/cm)	–
	Temperature range during installation (°C)	Manufacturer dependent
^a Depending on cable type; see manufacturer's data sheet.		

Replacement:

Table A.10 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 19.

Table A.10 – Parameters for silica optical fibre cables

Characteristic		Value
Mechanical force	Minimum bending radius, single bending (mm)	Manufacturer dependent
	Bending radius, multiple bending (mm)	Manufacturer dependent
	Pull forces (N)	Manufacturer dependent
	Permanent tensile forces (N)	Manufacturer dependent
	Maximum lateral forces (N/cm)	Manufacturer dependent
	Temperature range during installation (°C)	Manufacturer dependent

A.5.2.1.3 Avoid forming loops

A.5.2.1.4 Torsion (twisting)

A.5.2.1.5 Tensile strength (on installed cables)

A.5.2.1.6 Bending radius

A.5.2.1.7 Pull force

A.5.2.1.8 Fitting strain relief

A.5.2.1.9 Installing cables in cabinet and enclosures

A.5.2.1.10 Installation on moving parts

A.5.2.1.11 Cable crush

A.5.2.1.12 Installation of continuous flexing cables

A.5.2.1.13 Additional instructions for the installation of optical fibre cables

A.5.2.1.13.1 Use yarn for pulling

A.5.2.1.13.2 Cautions for handling optical fibre cables

A.5.2.1.13.3 Keeping plugs clean

A.5.2.1.13.4 Attenuation change under load

A.5.2.1.13.5 Strain relief

A.5.2.1.13.6 EMC ruggedness

A.5.2.1.13.7 Crush resistance

A.5.2.2 Installation and routing

A.5.2.2.1 Common description

A.5.2.2.2 Separation of circuits

A.5.2.3 Specific requirements for CPs

Not applicable.

A.5.2.4 Specific requirements for wireless installation

Not applicable.

A.5.2.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702**A.5.3 Connector installation****A.5.3.1 Common description****A.5.3.2 Shielded connectors****A.5.3.3 Unshielded connectors****A.5.3.4 Specific requirements for CPs**

Not applicable.

A.5.3.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702**A.5.4 Terminator installation**

Not applicable.

A.5.5 Device installation**A.5.5.1 Common description****A.5.5.2 Specific requirements for CPs**

Not applicable.

A.5.6 Coding and labelling**A.5.6.1 Common description****A.5.6.2 Specific requirements for CPs**

Not applicable.

A.5.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shield cabling**A.5.7.1 Common description****A.5.7.2 Bonding and earthing of enclosures and pathways****A.5.7.2.1 Equalisation and earthing conductor sizing and length****A.5.7.2.2 Bonding straps and sizing****A.5.7.2.3 Surface preparation and methods****A.5.7.3 Earthing methods****A.5.7.3.1 Equipotential mesh**

Addition:

The cable shield shall be connected to earth at both ends of the cable.

A.5.7.3.2 Star

Not applicable.

A.5.7.3.3 Earthing of equipment (devices)**A.5.7.3.3.1 Non-earthing or parallel RC**

Not applicable.

A.5.7.3.3.2 Direct

A.5.7.3.3.3 Installing copper bus bars

A.5.7.4 Shield termination methods

A.5.7.4.1 General

A.5.7.4.2 Parallel RC

Not applicable.

A.5.7.4.3 Direct

A.5.7.4.4 Derivatives of direct and parallel RC

Not applicable.

A.5.7.5 Specific requirements for CPs

Not applicable.

A.5.7.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

A.5.8 As-implemented cabling documentation

A.6 Installation verification and installation acceptance test

A.6.1 General

A.6.2 Installation verification

A.6.2.1 General

A.6.2.2 Verification according to cabling planning documentation

A.6.2.3 Verification of earthing and bonding

A.6.2.3.1 General

A.6.2.3.2 Specific requirements for earthing and bonding

A.6.2.4 Verification of shield earthing

Addition:

Verify that shielding always is connected to earth at both ends of the cables. Single point shield termination shall be avoided.

Verify that shield currents are less than 0,1 A. Currents higher than approximately 0,1 A indicate problems in the electrical installation (that means the power distribution system does not comply with the TN-S rules).

A.6.2.5 Verification of cabling system

A.6.2.5.1 Verification of cable routing

A.6.2.5.2 Verification of cable protection and proper strain relief

A.6.2.6 Cable selection verification**A.6.2.6.1 Common description****A.6.2.6.2 Specific requirements for CPs**

Addition:

Check with the planner whether the cable parameters meet the transmission requirements of the CP 17/1.

A.6.2.6.3 Specific requirements for wireless installation

Not applicable.

A.6.2.7 Connector verification**A.6.2.7.1 Common description****A.6.2.7.2 Specific requirements for CPs**

Not applicable.

A.6.2.7.3 Specific requirements for wireless installation

Not applicable.

A.6.2.8 Connection verification**A.6.2.8.1 Common description****A.6.2.8.2 Number of connections and connectors****A.6.2.8.3 Wire mapping****A.6.2.9 Terminators verification**

Not applicable.

A.6.2.10 Coding and labelling verification**A.6.2.10.1 Common description****A.6.2.10.2 Specific coding and labelling verification requirements****A.6.2.11 Verification report****A.6.3 Installation acceptance test****A.6.3.1 General****A.6.3.2 Acceptance test of Ethernet based cabling****A.6.3.2.1 Validation of balanced cabling for CPs based on Ethernet****A.6.3.2.1.1 Common description**

Modification:

For the CP 17/1 fieldbus network neither patch cords/jumpers nor patch panels/outlets (could be TO or AO) shall be used.

The CP 17/1 fieldbus network shall be connected to the generic cabling as defined in IEC 24702 via an AO with a mating interface according to IEC 61076-3-117.

A.6.3.2.1.2 Transmission performance test parameters

A.6.3.2.1.3 Specific requirements for CPs based on Ethernet

Not applicable.

A.6.3.2.2 Validation of optical fibre cabling for CPs based on Ethernet

A.6.3.2.2.1 Common description

A.6.3.2.2.2 Specific requirements for optical fibre cabling CPs

A.6.3.2.3 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

A.6.3.3 Acceptance test of non-Ethernet-based cabling

Not applicable.

A.6.3.4 Specific requirements for wireless installation

Not applicable.

A.6.3.5 Acceptance test report

A.7 Installation administration

Subclause 7.8 is not applicable.

A.8 Installation maintenance and installation troubleshooting

Subclause 8.4 is not applicable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-17:2013

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	29
INTRODUCTION.....	31
1 Domaine d'application	33
2 Références normatives.....	33
3 Termes, définitions et abréviations	33
4 CPF 17: Aperçu des profils d'installation	33
5 Conventions utilisées pour le profil d'installation.....	33
6 Conformité aux profils d'installation	34
Annexe A (normative) Profil d'installation spécifique au CP 17/1 (RAPIEnet)	36
A.1 Domaine d'application du profil d'installation	36
A.2 Références normatives.....	36
A.3 Termes, définitions et abréviations utilisés pour les profils d'installation	36
A.3.1 Termes et définitions	36
A.3.2 Abréviations	36
A.3.3 Conventions relatives aux profils d'installation.....	36
A.4 Planification de l'installation	36
A.4.1 Généralités.....	36
A.4.1.1 Objectif.....	36
A.4.1.2 Câblage dans les locaux industriels.....	36
A.4.1.3 Processus de planification	36
A.4.1.4 Exigences spécifiques pour les CPs	36
A.4.1.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702.....	36
A.4.2 Exigences de planification.....	36
A.4.2.1 Sécurité	36
A.4.2.2 Sécurité.....	36
A.4.2.3 Considérations environnementales et compatibilité électromagnétique	37
A.4.2.4 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702.....	37
A.4.3 Capacités du réseau	37
A.4.3.1 Topologie du réseau	37
A.4.3.2 Caractéristiques du réseau	37
A.4.4 Sélection et utilisation des composants de câblage	39
A.4.4.1 Sélection du câble	39
A.4.4.2 Sélection du matériel de connexion.....	41
A.4.4.3 Connexions dans un canal/une liaison permanente	43
A.4.4.4 Terminaisons	43
A.4.4.5 Emplacement et connexion du dispositif.....	43
A.4.4.6 Codage et étiquetage.....	44
A.4.4.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé.....	44
A.4.4.8 Stockage et transport des câbles	45
A.4.4.9 Acheminement des câbles	45
A.4.4.10 Séparation des circuits.....	46
A.4.4.11 Protection mécanique des composants de câblage	46

A.4.4.12 Installation dans des zones particulières	46
A.4.5 Documentation de planification du câblage	46
A.4.5.1 Description commune	46
A.4.5.2 Documentation de planification du câblage pour les CPs	46
A.4.5.3 Documentation de certification du réseau	46
A.4.5.4 Documentation de planification pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702	46
A.4.6 Vérification de la spécification de planification du câblage	46
A.5 Mise en œuvre de l'installation	46
A.5.1 Exigences générales	46
A.5.1.1 Description commune	46
A.5.1.2 Installation des CPs	46
A.5.1.3 Installation du câblage générique dans des locaux industriels	46
A.5.2 Installation des câbles	46
A.5.2.1 Exigences générales relatives aux types de câblage	46
A.5.2.2 Installation et acheminement	48
A.5.2.3 Exigences spécifiques pour les CPs	48
A.5.2.4 Exigences particulières pour l'installation sans fil	48
A.5.2.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702	48
A.5.3 Installation de connecteur	48
A.5.3.1 Description commune	48
A.5.3.2 Connecteurs blindés	48
A.5.3.3 Connecteurs non blindés	48
A.5.3.4 Exigences spécifiques pour les CPs	48
A.5.3.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702	48
A.5.4 Installation des terminaisons	48
A.5.5 Installation du dispositif	48
A.5.5.1 Description commune	48
A.5.5.2 Exigences spécifiques pour les CPs	48
A.5.6 Codage et étiquetage	48
A.5.6.1 Description commune	48
A.5.6.2 Exigences spécifiques pour les CPs	48
A.5.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé	49
A.5.7.1 Description commune	49
A.5.7.2 Equipotentialité et mise à la terre des enveloppes et des chemins	49
A.5.7.3 Méthodes de mise à la terre	49
A.5.7.4 Méthodes de mise à la terre du blindage	49
A.5.7.5 Exigences spécifiques pour les CPs	49
A.5.7.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702	49
A.5.8 Documentation du câblage comme exécuté	49
A.6 Installation, vérification et essai de réception de l'installation	49
A.6.1 Généralités	49
A.6.2 Vérification de l'installation	50
A.6.2.1 Généralités	50
A.6.2.2 Vérification conformément à la documentation de planification du câblage	50

A.6.2.3	Vérification de la mise à la terre et de l'équipotentialité.....	50
A.6.2.4	Vérification de la mise à la terre du blindage.....	50
A.6.2.5	Vérification du système de câblage.....	50
A.6.2.6	Vérification de la sélection du câble.....	50
A.6.2.7	Vérification du connecteur.....	50
A.6.2.8	Vérification de la connexion.....	50
A.6.2.9	Vérification des terminaisons.....	51
A.6.2.10	Vérification codage et étiquetage.....	51
A.6.2.11	Rapport de vérification.....	51
A.6.3	Essai de réception de l'installation.....	51
A.6.3.1	Généralités.....	51
A.6.3.2	Essai de réception du câblage Ethernet.....	51
A.6.3.3	Essai de réception du câblage non Ethernet.....	51
A.6.3.4	Exigences particulières pour l'installation sans fil.....	51
A.6.3.5	Rapport d'essai de réception.....	51
A.7	Administration de l'installation.....	51
A.8	Maintenance et dépannage de l'installation.....	52
Figure 1	– Relations entre les normes.....	32
Tableau A.1	– Caractéristiques du réseau pour un câblage à paires symétriques à base Ethernet.....	38
Tableau A.2	– Caractéristiques du réseau pour un câblage à fibres optiques.....	38
Tableau A.3	– Informations applicables aux câbles en cuivre: câbles fixes.....	39
Tableau A.4	– Informations applicables aux câbles en cuivre: cordons.....	40
Tableau A.5	– Informations applicables aux câbles à fibres optiques.....	41
Tableau A.6	– Connecteurs pour les CPs de câblage à paires symétriques à base Ethernet.....	42
Tableau A.7	– Matériel de connexion pour câblage à fibres optiques.....	42
Tableau A.8	– Relation entre le FOC et les types de fibres (CP 17/1).....	42
Tableau A.9	– Paramètres pour des câbles à paires symétriques.....	47
Tableau A.10	– Paramètres pour des câbles à fibres optiques en silice.....	47

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS –
PROFILS –****Partie 5-17: Installation des bus de terrain –
Profils d'installation pour CPF 17**

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 brevet. La CEI 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 CEI 61784-5-17 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de la CEI : Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec la CEI 61918:2013.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65C/738/FDIS	65C/743/RVD

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61784-5, sous le titre général *Réseaux de communication industriels – Profils – Installation des bus de terrain*, 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

La présente norme internationale fait partie d'une série élaborée pour faciliter l'utilisation de réseaux de communication dans des systèmes de contrôle-commande industriels.

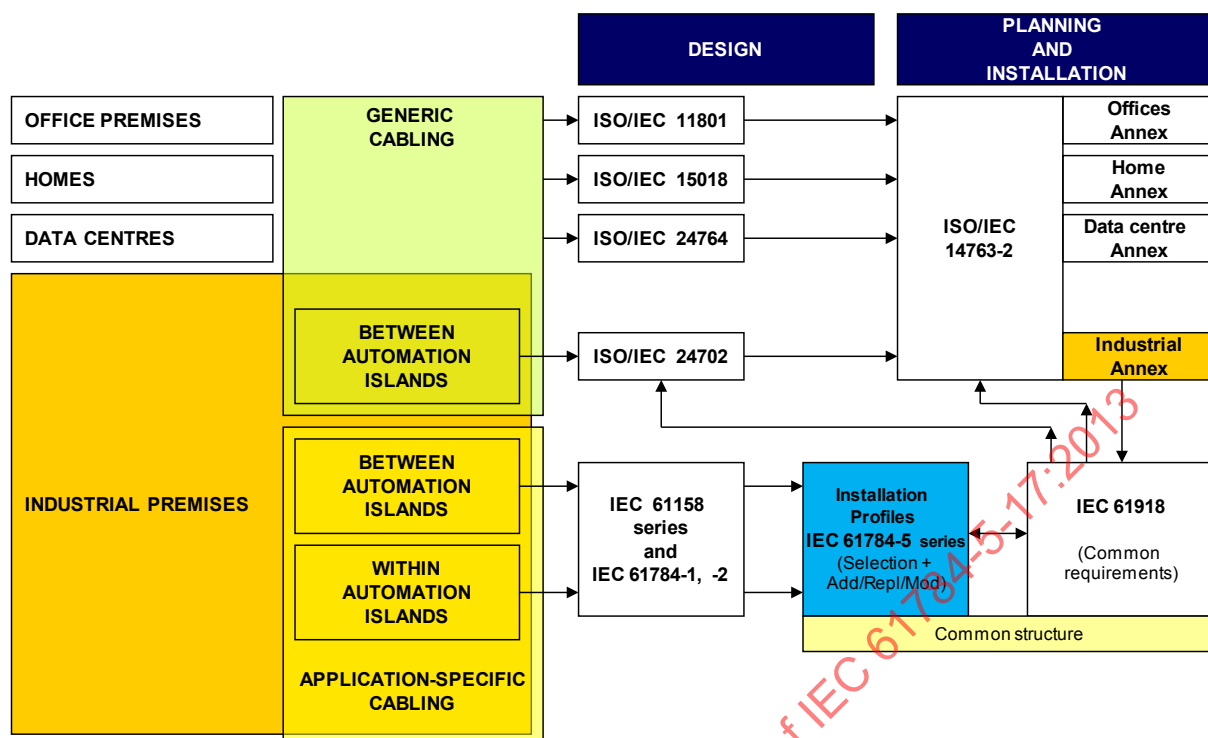
La CEI 61918:2013 spécifie les exigences communes applicables à l'installation de réseaux de communication dans des systèmes de contrôle-commande industriels. La présente norme décrit les profils d'installation des profils de communication (CP) d'une famille spécifique de profils de communication (CPF) en indiquant les exigences de la CEI 61918 qui s'appliquent pleinement et, si nécessaire, en complétant, en modifiant ou en remplaçant les autres exigences (voir Figure 1).

Pour des informations générales concernant les bus de terrain, leurs profils et les relations entre les profils d'installation spécifiés dans la présente norme, se reporter à la CEI 61158-1.

Chaque profil d'installation de CP est spécifié dans une annexe séparée de la présente Norme. Chaque annexe est structurée exactement de la même manière que la norme de référence CEI 61918 compte tenu des rôles des différentes personnes impliquées dans le processus d'installation des bus de terrain, tels que définis dans la CEI 61918 (planificateur, installateur, vérificateur, valideur, personnel chargé de la maintenance, personnel chargé de l'administration). Si elles utilisent le profil d'installation conjointement à la CEI 61918, ces personnes savent immédiatement quelles exigences sont communes à l'installation de tous les CP et lesquelles sont modifiées ou remplacées. Les conventions utilisées pour la rédaction de la présente norme sont définies à l'Article 5.

La définition d'une norme de profil d'installation pour chaque CPF (par exemple la CEI 61784-5-17 pour la CPF 17), permet aux utilisateurs de travailler avec des documents de taille convenable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-17:2013



Légende

Anglais	Français
OFFICE PREMISES	BUREAUX
HOMES	HABITATIONS
DATA CENTRES	CENTRES DE DONNÉES
INDUSTRIAL PREMISES	LOCAUX INDUSTRIELS
GENERIC CABLING	CÂBLAGE GÉNÉRIQUE
BETWEEN AUTOMATION ISLANDS	ENTRE ÎLOTS D'AUTOMATISATION
WITHIN AUTOMATION ISLANDS	DANS LES ÎLOTS D'AUTOMATISATION
APPLICATION-SPECIFIC CABLING	CÂBLAGE SPÉCIFIQUE À L'APPLICATION
DESIGN	CONCEPTION
ISO/IEC 11801	ISO/CEI 11801
ISO/IEC 15018	ISO/CEI 15018
ISO/IEC 24764	ISO/CEI 24764
ISO/IEC 24702	ISO/CEI 24702
IEC 61158 series and IEC 61784-1, -2	Série CEI 61158 et CEI 61784-1, -2
PLANNING AND INSTALLATION	PLANIFICATION ET INSTALLATION
ISO/IEC 14763-2	ISO/CEI 14763-2
Offices annex	Annexe concernant les bureaux
Home annex	Annexe concernant les habitations
Data centre annex	Annexe concernant les centres de données
Industrial annex	Annexe concernant les locaux industriels
Installation profiles	Profils d'installation
IEC 61784-5 series (Selection + Add/Repl/Mod)	Série CEI 61784-5 (Sélection + Addition/Rempl./Modif.)
IEC 61918 (Common requirements)	CEI 61918 (Exigences communes)
Common structure	Structure commune

Figure 1 – Relations entre les normes

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – PROFILS –

Partie 5-17: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 17

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61784-5 spécifie les profils d'installation applicables à la CPF 17 (RAPIEnet¹).

Les profils d'installation sont spécifiés dans l'annexe. Cette annexe est utilisée conjointement à la CEI 61918:2013.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 61918:2013, *Réseaux de communication industriels – Installation de réseaux de communication dans des locaux industriels*

Les références normatives de l'Article 2 de la CEI 61918:2013 s'appliquent

3 Termes, définitions et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et abréviations de l'Article 3 de la CEI 61918:2013 s'appliquent.

4 CPF 17: Aperçu des profils d'installation

La CPF 17 comprend un profil de communication tel que spécifié dans la CEI 61784-2.

Les exigences d'installation pour le CP 17/1 (RAPIEnet) sont spécifiées dans l'Annexe A.

5 Conventions utilisées pour le profil d'installation

La numérotation des articles et paragraphes des annexes de la présente Norme correspond à celle des principaux articles et paragraphes de la CEI 61918.

Les articles et paragraphes de l'annexe de la présente Norme complètent, modifient ou remplacent les articles et paragraphes correspondants de la CEI 61918.

¹ RAPIEnet est une marque commerciale de LSIS. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs du présent document et ne constitue en aucun cas un entérinement par la CEI du détenteur de la marque ou de l'un quelconque de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque RAPIEnet. L'utilisation de la marque RAPIEnet requiert l'autorisation de son détenteur.

En l'absence d'un paragraphe correspondant de la CEI 61918 dans les annexes normatives de la présente norme, le paragraphe pertinent de la CEI 61918 s'applique sans modification.

La lettre dans le titre (l'en-tête) de chaque Annexe représente le profil d'installation qui lui est attribué à l'Article 4. La numérotation des articles (paragraphe) après la lettre de chaque Annexe doit correspondre à la numérotation de l'article (paragraphe) concerné de la CEI 61918.

EXEMPLE "Le paragraphe A.4.4" dans la CEI 61784-5-17 signifie que CP 17/1 est défini dans le paragraphe 4.4 de la CEI 61918.

Tous les articles principaux de la CEI 61918 sont cités et sont pleinement applicables, sauf indication contraire dans chaque Annexe normative de profil d'installation.

Si tous les paragraphes d'un article (paragraphe) sont omis, l'article (paragraphe) correspondant de la CEI 61918 s'applique.

Si un article (paragraphe) indique "Non applicable.", l'article (paragraphe) correspondant de la CEI 61918 ne s'applique pas.

Si un article (paragraphe) indique "*Addition:*", l'article (paragraphe) correspondant de la CEI 61918 s'applique en incluant les ajouts indiqués pour le profil.

Si un article (paragraphe) indique "*Remplacement:*", le texte donné dans le profil remplace le texte de l'article (paragraphe) correspondant de la CEI 61918.

NOTE Un remplacement peut également comprendre des additions.

Si un article (paragraphe) indique "*Modification:*", l'article (paragraphe) correspondant de la CEI 61918 s'applique en incluant les modifications indiquées pour le profil.

Si tous les paragraphes d'un article (paragraphe) sont omis alors que, dans ledit article (paragraphe), il est indiqué "*L'Article (paragraphe) × comporte une addition:*" (ou un "*remplacement:*") ou "*L'Article (paragraphe) × n'est pas applicable*", l'Article (paragraphe) × est valide tel que spécifié et tous les autres articles (paragraphe) correspondants de la CEI 61918 s'appliquent.

6 Conformité aux profils d'installation

Chaque profil d'installation de la présente norme inclut une partie de la CEI 61918:2013. Il peut également comprendre la définition de spécifications supplémentaires.

Une déclaration de conformité à un profil d'installation de la présente norme doit être indiquée² comme étant

soit: Conforme à la CEI 61784-5-17:2013³ pour le CP 17/m <name>

soit: Conforme à la CEI 61784-5-17 (Ed. 1.0) pour le CP 17/m <name>

le nom indiqué entre crochets obliques < > étant facultatif et les crochets obliques n'étant pas inclus. Le "m" dans CP/17 doit être remplacé par le numéro de profil 1.

NOTE Le nom peut être celui du profil, par exemple RAPIEnet.

² Conformément aux Directives ISO/CEI.

³ Il convient de ne pas utiliser la date si le numéro d'édition est indiqué.

Si le nom est une marque commerciale, l'autorisation du détenteur du nom commercial doit être exigée.

Les normes de produits ne doivent pas intégrer d'éventuels aspects d'évaluation de la conformité (y compris les dispositions de management de la qualité), qu'ils soient normatifs ou informatifs, autres que les dispositions d'essai du produit (évaluation et examen).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-17:2013

Annexe A (normative)

Profil d'installation spécifique au CP 17/1 (RAPIEnet)

A.1 Domaine d'application du profil d'installation

Addition:

La présente norme spécifie le profil d'installation applicable au profil de communication CP 17/1 (RAPIEnet). Le CP 17/1 est spécifié dans la CEI 61784-2.

A.2 Références normatives

A.3 Termes, définitions et abréviations utilisés pour les profils d'installation

A.3.1 Termes et définitions

A.3.2 Abréviations

A.3.3 Conventions relatives aux profils d'installation

Non applicable.

A.4 Planification de l'installation

A.4.1 Généralités

A.4.1.1 Objectif

A.4.1.2 Câblage dans les locaux industriels

A.4.1.3 Processus de planification

A.4.1.4 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

A.4.1.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

A.4.2 Exigences de planification

A.4.2.1 Sûreté

A.4.2.1.1 Généralités

A.4.2.1.2 Sécurité électrique

A.4.2.1.3 Sécurité fonctionnelle

A.4.2.1.4 Sécurité intrinsèque

A.4.2.1.5 Sécurité des systèmes de communication par fibres optiques

A.4.2.2 Sécurité

A.4.2.3 Considérations environnementales et compatibilité électromagnétique**A.4.2.3.1 Méthodologie de description****A.4.2.3.2 Utilisation de l'environnement décrit pour produire une nomenclature****A.4.2.4 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702****A.4.3 Capacités du réseau****A.4.3.1 Topologie du réseau****A.4.3.1.1 Description commune****A.4.3.1.2 Topologies physiques de base des réseaux passifs**

Non applicable.

A.4.3.1.3 Topologies physiques de base des réseaux actifs**A.4.3.1.4 Combinaison de topologies de base**

Non applicable.

A.4.3.1.5 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

A.4.3.1.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702**A.4.3.2 Caractéristiques du réseau****A.4.3.2.1 Généralités****A.4.3.2.2 Caractéristiques du réseau pour un câblage à paires symétriques non Ethernet**

Non applicable.

A.4.3.2.3 Caractéristiques du réseau pour un câblage à paires symétriques à base Ethernet

Remplacement.

Le Tableau A.1 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 2 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.1 – Caractéristiques du réseau pour un câblage à paires symétriques à base Ethernet

Caractéristique	CP 17/1
Débits de données pris en charge (Mbit/s)	100, 1 000
Longueur de canal prise en charge (m) ^b	100
Nombre de connexions dans le canal (max.) ^{a,b}	4
Longueur du cordon de brassage (m) ^a	Voir CEI 61918:2013, article 4 et ISO/CEI 24702
Classe de canal selon l'ISO/CEI 24702 (min.) ^b	Classe D
Catégorie de câble selon l'ISO/CEI 24702 (min.) ^c	5
Catégorie de matériel de connexion selon l'ISO/CEI 24702 (min.)	5
Types de câble	En fonction de l'application
^a Voir A.4.4.3.2. ^b Pour les besoins du présent tableau, les définitions relatives au canal données dans l'ISO/CEI 24702 sont applicables. ^c Des informations supplémentaires sont disponibles dans la série CEI 61156.	

A.4.3.2.4 Caractéristiques du réseau pour un câblage à fibres optiques

Remplacement:

Le Tableau A.2 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 3 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.2 – Caractéristiques du réseau pour un câblage à fibres optiques

CP 17/1		
Type de fibres optiques	Description	
Silice unimodale	Largeur de bande (MHz) ou équivalent à λ (nm)	–
	Longueur minimale (m)	0
	Longueur maximale ^a (m)	10 000
	Affaiblissement d'insertion de canal/bilan de puissance optique maximal (dB)	2
	Matériel de connexion	Voir A.4.4.2.5
Silice multimodale	Largeur de bande modale (MHz × km) à λ (nm)	500 à 1300
	Longueur minimale (m)	0
	Longueur maximale ^a (m)	2 000
	Affaiblissement d'insertion de canal/bilan de puissance optique maximal (dB)	3
	Matériel de connexion	Voir A.4.4.2.5
POF (plastique)	Largeur de bande modale (MHz × km) à λ (nm)	–
	Longueur minimale (m)	–
	Longueur maximale ^a (m)	–
	Affaiblissement d'insertion de canal/bilan de puissance optique maximal (dB)	–
	Matériel de connexion	–
Silice gainée en dur	Largeur de bande modale (MHz × km) à λ (nm)	–
	Longueur minimale (m)	–
	Longueur maximale ^a (m)	–
	Affaiblissement d'insertion de canal/bilan de puissance optique maximal (dB)	–
	Matériel de connexion	–
^a Cette valeur est réduite par les connexions, épissures et courbures conformément à la formule (1) en 4.4.3.4.1 de la CEI 61918:2013..		

A.4.3.2.5 Caractéristiques spécifiques du réseau**A.4.3.2.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702****A.4.4 Sélection et utilisation des composants de câblage****A.4.4.1 Sélection du câble****A.4.4.1.1 Description commune****A.4.4.1.2 Câbles en cuivre****A.4.4.1.2.1 Câbles à paires symétriques pour les CPs à base Ethernet**

Remplacement:

Le Tableau A.3 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 4 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.3 – Informations applicables aux câbles en cuivre: câbles fixes

Caractéristique	CP 17/1
Impédance nominale du câble (tolérance)	100 Ω $\pm$ 15 Ω (CEI 61156-5)
DCR des conducteurs	Conforme à l'ISO/CEI 11801
DCR du blindage	Conforme à l'ISO/CEI 11801
Nombre de conducteurs	4 ou 8
Blindage	–
Code de couleur du conducteur	WH, BU / YE, OG (si 4 conducteurs) T568B (si 8 conducteurs)
Exigences de couleur de gaine extérieure	–
Matériau de gaine extérieure	–
Résistance aux environnements rigoureux (par exemple, UV, résistance à l'huile, LS0H)	–
Évaluation par les organismes de certification	–
Caractéristiques des câbles	En paires torsadées

Remplacement:

Le Tableau A.4 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 5 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.4 – Informations applicables aux câbles en cuivre: cordons

Caractéristique	CP 17/1
Impédance nominale du câble (tolérance)	100 $\Omega \pm 15 \Omega$ (CEI 61156-5)
DCR des conducteurs	Conforme à l'ISO/CEI 11801
DCR du blindage	Conforme à l'ISO/CEI 11801
Nombre de conducteurs	4 ou 8
Longueur	$\leq 100\text{m}$
Blindage	–
Code de couleur du conducteur	WH, BU / YE, OG (si 4 conducteurs) T568B (si 8 conducteurs)
Exigences de couleur de gaine extérieure	–
Matériau de gaine extérieure	–
Résistance aux environnements rigoureux (par exemple, UV, résistance à l'huile, LS0H)	–
Évaluation par les organismes de certification	–
Caractéristiques des câbles	En paires torsadées

A.4.4.1.2.2 Câbles en cuivre pour les CPs non Ethernet

Non applicable.

A.4.4.1.3 Câbles pour installation sans fil

A.4.4.1.4 Câbles à fibres optiques

Remplacement:

Le Tableau A.5 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 6 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.5 – Informations applicables aux câbles à fibres optiques

Caractéristique	silice unimodale 9..10/125 µm	silice multimodale 50/125 µm	silice multimodale 62,5/125 µm	plastique à saut d'indice 980/ 1 000 µm	silice gainée en dur à saut d'indice 200/230 µm
Norme	CEI 60793-2-50; Type B1	CEI 60793-210; Type A1a	CEI 60793-2-10; Type A1b	–	–
Affaiblissement acoustique par km (650 nm)	–	–	–	–	–
Affaiblissement acoustique par km (820 nm)	–	–	–	–	–
Affaiblissement acoustique par km (1 310 nm)	≤ 0,5 db/km	≤ 1,5 db/km	≤ 1,5 db/km	–	–
Nombre de fibres optiques	2	2	2	–	–
Exigences de couleur de gaine extérieure	Défini par l'utilisateur	Défini par l'utilisateur	Défini par l'utilisateur	–	–
Matériau de gaine extérieure	Défini par l'utilisateur	Défini par l'utilisateur	Défini par l'utilisateur	–	–
Résistance aux environnements rigoureux (par exemple, UV, résistance à l'huile, LSOH)	En fonction de l'application	En fonction de l'application	En fonction de l'application	–	–

A.4.4.1.5 Câbles à paires symétriques et à fibres optiques à usage spécial**A.4.4.1.6 Exigences spécifiques pour les CPs**

Non applicable.

A.4.4.1.7 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702**A.4.4.2 Sélection du matériel de connexion****A.4.4.2.1 Description commune****A.4.4.2.2 Matériel de connexion pour les CPs de câblage à paires symétriques à base Ethernet**

Remplacement:

Pour le CP 17/1 (RAPIEnet), la fiche modulaire à 8 voies définie dans la CEI 60603-7 doit être utilisée avec la prise AO. Ce connecteur pour la prise AO remplace les variantes de connecteurs TO définies dans l'ISO/CEI 24702.

Le Tableau A.6 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 7 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.6 – Connecteurs pour les CPs de câblage à paires symétriques à base Ethernet

	Série CEI 60603-7 ^a		CEI 61076-3-106 ^b		CEI 61076-3-117 ^b	CEI 61076-2-101	CEI 61076-2-109
	blindé	non blindé	Var. 1	Var. 6	Var. 14	M12-4 à codage D	M12-8 à codage X
CP 17/1	CEI 60603-7-3 ou CEI 60603-7-5	CEI 60603-7-2 ou CEI 60603-7-4	Non	Non	Non	Non	Non

^a Pour la série CEI 60603-7, le choix du connecteur est fondé sur la qualité de fonctionnement du canal souhaitée.
^b Boîtiers de protection des connecteurs.

A.4.4.2.3 Matériel de connexion pour les CPs de câblage en cuivre non Ethernet

Non applicable.

A.4.4.2.4 Matériel de connexion des installations sans fil

A.4.4.2.5 Matériel de connexion pour câblage à fibres optiques

Remplacement:

Le Tableau A.7 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 9 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.7 – Matériel de connexion pour câblage à fibres optiques

	CEI 61754-2	CEI 61754-4	CEI 61754-24	CEI 61754-20	CEI 61754-22	
	BFOC/2,5	SC	SC-RJ	LC	F-SMA	
CP 17/1	Non	Non	Non	Oui	Non	

NOTE La série CEI 61754 définit les interfaces mécaniques des connecteurs à fibres optiques; les spécifications de qualité de fonctionnement relatives aux connecteurs à fibres optiques dont les extrémités sont des types de fibre spécifiques sont normalisées dans la série CEI 61753-1.

Remplacement:

Le Tableau A.8 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 10 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.8 – Relation entre le FOC et les types de fibres (CP 17/1)

FOC	Type de fibre				
	silice unimodale 9..10/125 µm	silice multimodale 50/125 µm	silice multimodale 62,5/125 µm	plastique à saut d'indice 980/1 000 µm	silice gainée en dur à saut d'indice 200/230 µm
BFOC/2,5	Non	Non	Non	Non	Non
SC	Non	Non	Non	Non	Non
SC-RJ	Non	Non	Non	Non	Non
LC	Oui	Oui	Oui	Non	Non
F-SMA	Non	Non	Non	Non	Non