

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Industrial communication networks – Profiles –
Part 5-19: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 19**

**Réseaux de communication industriels – Profils –
Partie 5-19: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 19**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-19:2013



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It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 5-19: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 19**

**Réseaux de communication industriels – Profils –
Partie 5-19: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 19**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX



ICS 25.040.40; 35.100.40

ISBN 978-2-8322-1073-4

**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 CPF19: Overview of installation profiles	8
5 Installation profile conventions	8
6 Conformance to installation profiles.....	9
Annex A (normative) CP 19/1 (MECHATROLINK-II) specific installation profile	11
A.1 Installation profile scope.....	11
A.2 Normative references	11
A.3 Installation profile terms, definitions, and abbreviated terms.....	11
A.3.1 Terms and definitions	11
A.3.2 Abbreviated terms	11
A.3.3 Conventions for installation profiles	11
A.4 Installation planning	12
A.4.1 General	12
A.4.2 Planning requirements.....	12
A.4.3 Network capabilities	12
A.4.4 Selection and use of cabling components.....	14
A.4.5 Cabling planning documentation.....	21
A.4.6 Verification of cabling planning specification	21
A.5 Installation implementation	22
A.5.1 General requirements.....	22
A.5.2 Cable installation.....	22
A.5.3 Connector installation.....	23
A.5.4 Terminator installation.....	24
A.5.5 Device installation	24
A.5.6 Coding and labelling.....	24
A.5.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shield cabling.....	24
A.5.8 As-implemented cabling documentation.....	25
A.6 Installation verification and installation acceptance test	25
A.6.1 General	25
A.6.2 Installation verification.....	25
A.6.3 Installation acceptance test	26
A.7 Installation administration	26
A.8 Installation maintenance and installation troubleshooting	27
Annex B (normative) CP 19/2 (MECHATROLINK-III) specific installation profile	29
B.1 Installation profile scope.....	29
B.2 Normative references	29
B.3 Installation profile terms, definitions, and abbreviated terms.....	29
B.3.1 Terms and definitions	29
B.3.2 Abbreviated terms	29
B.3.3 Conventions for installation profiles.....	29

B.4 Installation planning	29
B.4.1 General	29
B.4.2 Planning requirements	29
B.4.3 Network capabilities	30
B.4.4 Selection and use of cabling components	31
B.4.5 Cabling planning documentation	36
B.4.6 Verification of cabling planning specification	36
B.5 Installation implementation	37
B.5.1 General requirements	37
B.5.2 Cable installation	37
B.5.3 Connector installation	38
B.5.4 Terminator installation	38
B.5.5 Device installation	38
B.5.6 Coding and labelling	39
B.5.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shield cabling	39
B.5.8 As-implemented cabling documentation	39
B.6 Installation verification and installation acceptance test	39
B.6.1 General	39
B.6.2 Installation verification	39
B.6.3 Installation acceptance test	40
B.7 Installation administration	40
B.8 Installation maintenance and installation troubleshooting	40
Bibliography	41
Figure 1 – Standards relationships	7
Figure A.1 – Topology of CP 19/1 network	13
Figure A.2 – Network expansion using repeater	13
Figure A.3 – Structure of cable	15
Figure A.4 – Dimensions of single port device connector	17
Figure A.5 – Dimensions of dual ports device connector	17
Figure A.6 – Dimensions of cable connector	18
Figure A.7 – Cable connector with inductors	18
Figure A.8 – Terminator connection in cable connector housing	19
Figure A.9 – Wiring example	23
Figure A.10 – Terminator installed in M-II cable connector	24
Figure A.11 – Division of network segment by changing terminator location	28
Figure B.1 – Dimensions of IMI device connector	33
Figure B.2 – Dimensions of IMI cable connector	34
Table A.1 – Basic network characteristics for balanced cabling not based on Ethernet	13
Table A.2 – Number of devices and maximum segment length	14
Table A.3 – Information relevant to copper cable: fixed cables	15
Table A.4 – Additional cable specifications	15
Table A.5 – Connectors for copper cabling CPs not based on Ethernet	16
Table A.6 – Parameters for balanced cables	22
Table A.7 – Pin assignment and wire colour coding for CP 19/1 connector	24

Table A.8 – Typical problems in a network with balanced cabling	27
Table B.1 – Network characteristics for balanced cabling based on Ethernet	31
Table B.2 – Information relevant to copper cable: fixed cables.....	31
Table B.3 – Information relevant to copper cable: cords.....	32
Table B.4 – Connectors for balanced cabling CPs based on Ethernet	33
Table B.5 – Parameters for balanced cables.....	37
Table B.6 – Pin assignment and wire colour coding for CP 19/2 connector	38

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-19:2013

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
PROFILES –****Part 5-19: Installation of fieldbuses –
Installation profiles for CPF 19**

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 61784-5-19 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 stability date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-19:2013

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 61784-5-19 for CPF 19), allows readers to work with standards of a convenient size.

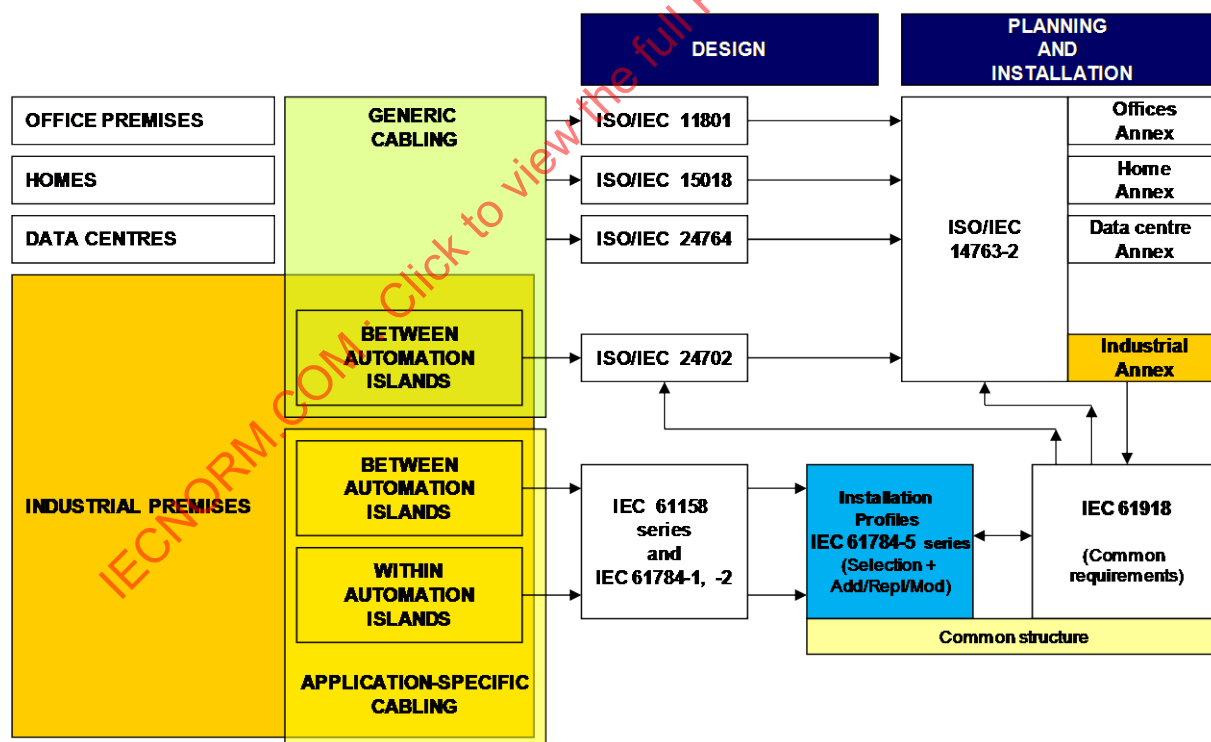


Figure 1 – Standards relationships

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – PROFILES –

Part 5-19: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 19

1 Scope

This part of IEC 61784 specifies the installation profiles for CPF 19 (MECHATROLINK™¹).

The installation profiles are specified in the annexes. These annexes are 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. For profile specific normative references, see Clause A.2.

3 Terms, definitions and abbreviated terms

For the purposes of this document, the terms, definitions and abbreviated terms given in IEC 61918:2013, Clause 3, apply. For profile specific terms, definitions and abbreviated terms see Clauses A.3 and B.3.

4 CPF19: Overview of installation profiles

CPF 19 consists of two Communication Profiles as specified in IEC 61784-1.

The installation requirements for CP 19/1 (MECHATROLINK™-II) are specified in Annex A.

The installation requirements for CP 19/2 (MECHATROLINK™-III) are specified in Annex B.

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.

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

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.

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 “Suclause B.4.4” in IEC 61784-5-19 means that CP 19/2 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 61784-5-19:2013³ for CP 19/n <name> or

Compliance to IEC 61784-5-19 (Ed.1.0) for CP 19/n <name>

where the name within the angle brackets < > is optional and the angle brackets are not to be included. The n within CP 19/n shall be replaced by the profile number 1 to 2.

NOTE The name can be the name of the profile, for example MECHATROLINK-II or MECHATROLINK-III.

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

² In accordance with ISO/IEC Directives.

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

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).

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-19:2013

Annex A

(normative)

CP 19/1 (MECHATROLINK-II) specific installation profile

A.1 Installation profile scope

Addition:

This standard specifies the installation profile for Communication Profile CP 19/1 (MECHATROLINK-II). The CP 19/1 is specified in IEC 61784-1.

A.2 Normative references

Addition:

ANSI TIA/EIA-485-A, *Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems*

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

A.3.1 Terms and definitions

Addition:

A.3.1.79

C1 master

master device which initiates cyclic data transfer with slave devices

A.3.1.80

C2 master

master device which initiates message data exchange with other devices

A.3.1.81

master

device that controls the data transfer on the CP 19/1 network and initiates the media access of the slaves by sending messages and that constitutes the interface to the control system

A.3.1.82

slave

device that accesses the medium only after it has been initiated by the preceding master

A.3.2 Abbreviated terms

Addition:

M-II	MECHATROLINK-II
USB	Universal Serial Bus

A.3.3 Conventions for installation profiles

Not applicable.

A.4 Installation planning

A.4.1 General

Subclause 4.1.4 is not applicable.

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

Not applicable.

A.4.2.1.4 Intrinsic safety

Not applicable.

A.4.2.1.5 Safety of optical fibre communication systems

Not applicable.

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

Modification:

CP 19/1 network supports only passive bus topology.

A.4.3.1.3 Basic physical topologies for active networks

Not applicable.

A.4.3.1.4 Combination of basic topologies

A.4.3.1.5 Specific requirements for CPs

Addition:

CP 19/1 supports passive bus topology by daisy chain connection of devices. Passive star topology is not supported and spurs shall not be used. Figure A.1 shows the CP 19/1 passive bus network.

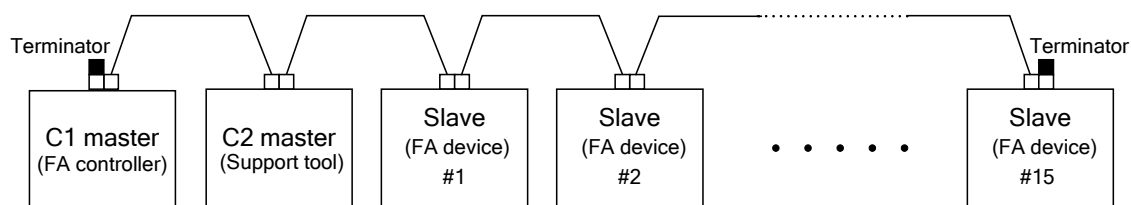


Figure A.1 – Topology of CP 19/1 network

CP 19/1 supports interconnection of two passive bus segments by an active bus repeater. Only one repeater is allowed as shown in Figure A.2.

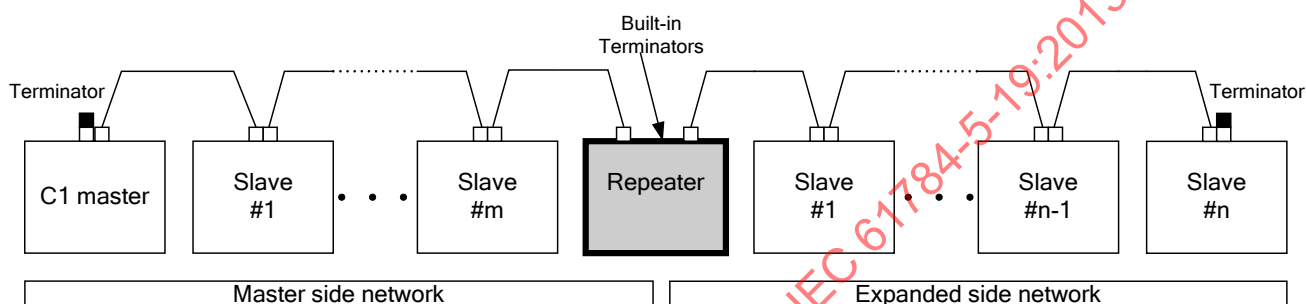


Figure A.2 – Network expansion using repeater

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

Replacement:

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

Table A.1 – Basic network characteristics for balanced cabling not based on Ethernet

Characteristic	CP 19/1 (MECHATROLINK-II)
Basic transmission technology	ANSI TIA/EIA-485-A Linear bus
Length/transmission speed	Segment length m
10 Mbit/s	50 (less than 17 devices) 30 (17 devices)
Maximum capacity	Max. no.
Devices/segment	17
Devices/network	32

A.4.3.2.3 Network characteristics for balanced cabling based on Ethernet

Not applicable.

A.4.3.2.4 Network characteristics for optical fibre cabling

Not applicable.

A.4.3.2.5 Specific network characteristics

Addition:

The relationship between the number of devices and the maximum segment length is shown in Table A.2 for the topology without repeater shown in Figure A.1. When two network segments are combined using a repeater as shown in Figure A.2, the repeater should be counted as a device on each segment and the number of devices available decreases by one from the value shown in Table A.2. Thus the maximum number of devices per network, which has two segments expanded by a repeater, becomes 32 (17+17-2).

Table A.2 – Number of devices and maximum segment length

Number of devices	Max. segment length
16 or less	50 m
17	30 m
18 or more	Not allowed

Also CP 19/1 has the minimum cable length restriction. The cable between devices shall be at least 0,5 m.

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

Not applicable.

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

Replacement:

Table A.3 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 5.

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

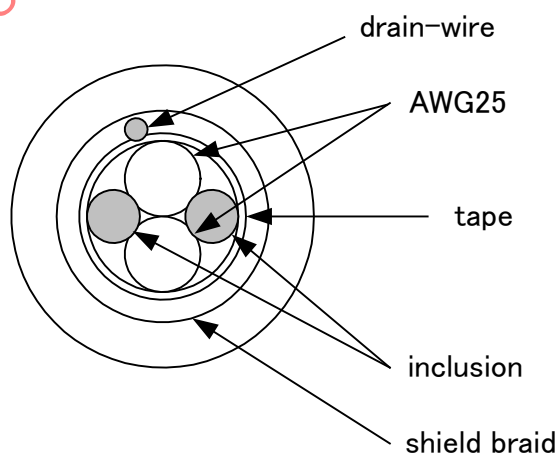
Characteristic	CP 19/1 (MECHATROLINK-II)
Nominal impedance of cable (tolerance)	130 Ω (± 10 %)
DCR of conductors	< 120 Ω /km
DCR of shield	–
Number of conductors	2 (twisted pair)
Shielding	Yes
Colour code for conductor	BK, RD
Jacket colour requirements	–
Jacket material	–
Resistance to harsh environment (e.g. UV, oil resist, LS0H)	–
Agency ratings	–
Conductor cross-sectional area	$\geq 0,16 \text{ mm}^2$ (AWG25)
Capacitance	< 120 nF/km

Addition:

The additional CP 19/1 cable specifications are shown in Table A.4. Figure A.3 shows the structure of CP 19/1 cable.

Table A.4 – Additional cable specifications

Characteristic	Constraints
Overall diameter	4,8 mm $\pm$ 0,2 mm
Conductor	Tinned annealed copper
Withstand voltage	AC 1 000V, 1 min
Insulation resistance	$\geq 100 \text{ M}\Omega$ /km
Attenuation	40 dB/km (at 4MHz) 60 dB/km (at 10MHz)

**Figure A.3 – Structure of cable**

A.4.4.1.3 Cables for wireless installation

A.4.4.1.4 Optical fibre cables

Not applicable.

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

Not applicable.

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

Replacement:

Table A.5 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 8.

Table A.5 – Connectors for copper cabling CPs not based on Ethernet

	IEC 60807-2 or IEC 60807-3	IEC 61076-2-101			IEC 61169-8	ANSI/(NFPA) T3.5.29 R1-2007		Others			
	Sub-D	M12-5 with A-coding	M12-5 with B-coding	M12-n with X-coding	Coaxial (BNC)	M 18	7/8-16 UN-2B THD	Open style	Terminal block	M-II ^a	Others
CP 19/1	No	No	No	No	No	No	No	No	No	Yes	No
NOTE For M12-5 connectors, there are many applications using these connectors that are not compatible and when mixed can cause damage to the applications. ^a M-II (MECHATROLINK-II) connector is specified in the following paragraph.											

Addition:

For CP 19/1 network, the CP 19/1 specific connector called M-II (MECHATROLINK-II) connector shall be used. Figure A.4 and Figure A.5 show the dimensions of the M-II device connectors (receptacles) with single port and dual ports respectively. Figure A.6 shows the dimensions of the M-II cable connector (plug). M-II connector is compatible with the USB series “A” connector specified in Universal Serial Bus Specification Revision 2.0[3] except it has the CP 19/1 specific latching mechanism.

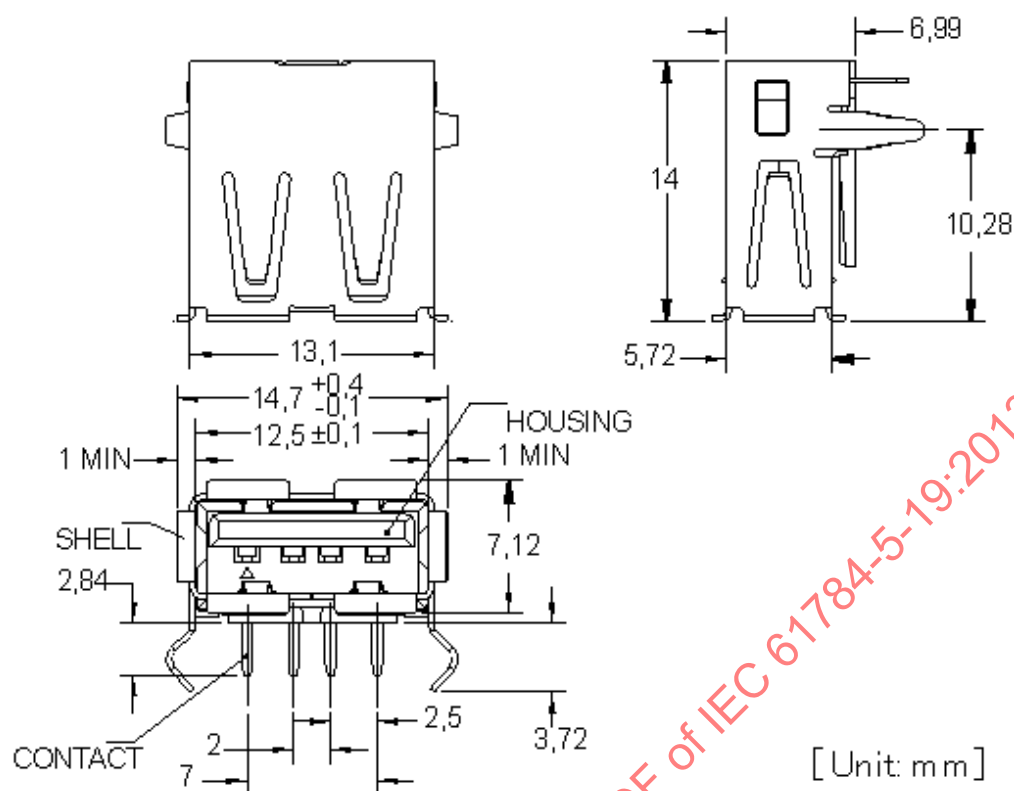


Figure A.4 – Dimensions of single port device connector

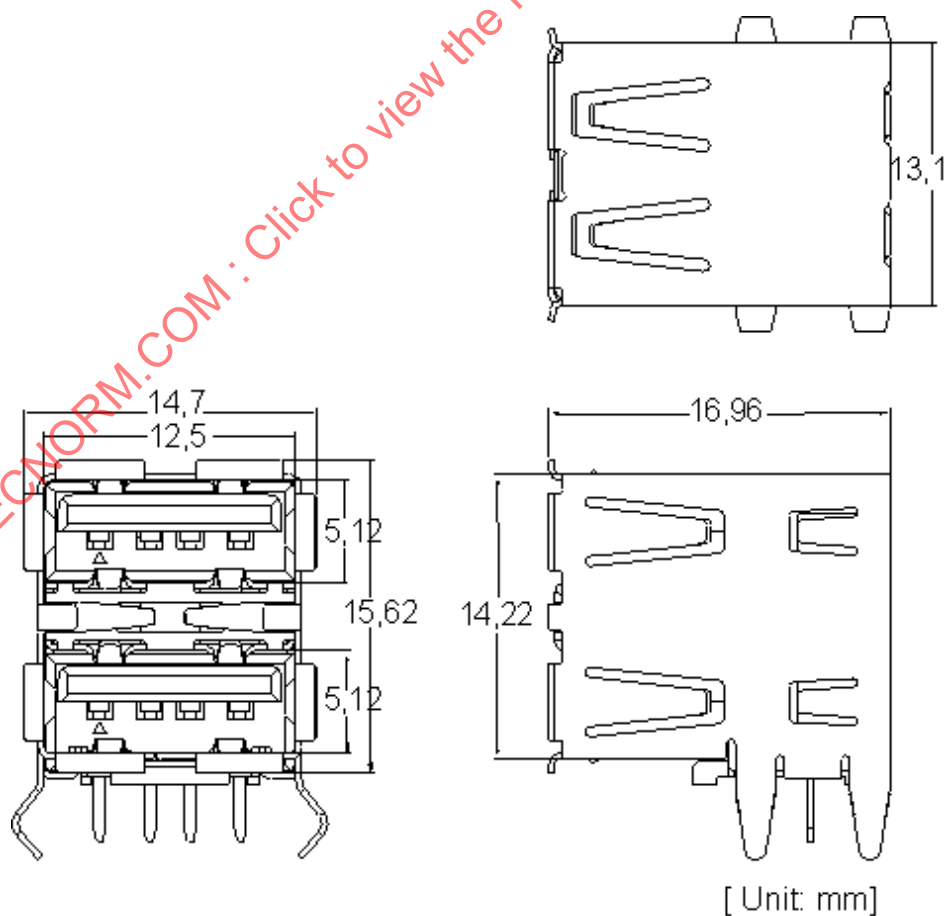


Figure A.5 – Dimensions of dual ports device connector

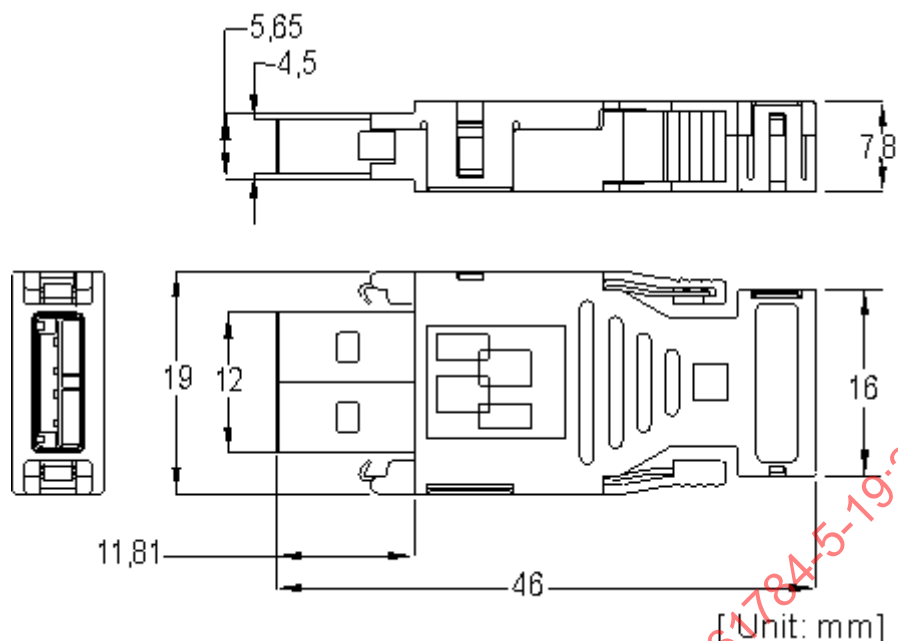


Figure A.6 – Dimensions of cable connector

The M-II cable connector has built-in inductors in a connector housing for impedance matching between the line transceiver of a device and the transmission cable as shown in Figure A.7. Therefore the M-II cable connector can be used only for the connection between CP 19/1 device and cable. It shall not be used for connections or splices within a channel.

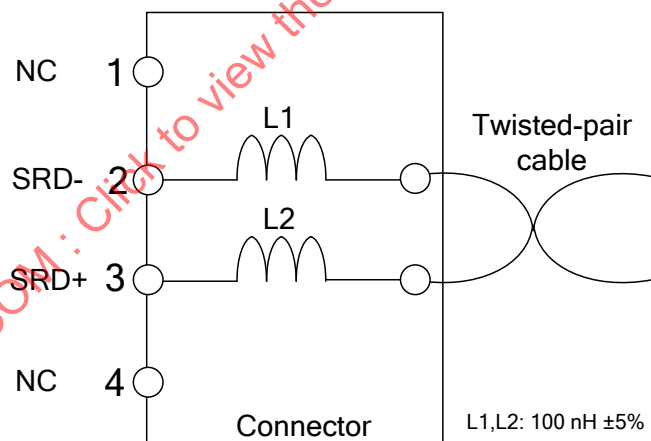


Figure A.7 – Cable connector with inductors

A.4.4.2.4 Connecting hardware for wireless installation

A.4.4.2.5 Connecting hardware for optical fibre cabling

Not applicable.

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**

Not applicable.

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

Subclause 4.4.3.3.1 has addition:

For the CP 19/1 network any connection or splice in a channel using CP 19/1 connectors is not allowed. Also the allowed connector type and number of connections are not defined.

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

Not applicable.

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****A.4.4.4.1 Common description****A.4.4.4.2 Specific requirements for CPs**

Addition:

The terminator resistance value shall be $130\ \Omega \pm 5\%$ (min. 1/2W). Terminators are usually installed on CP 19/1 cable connector housing and connected to the device located at the end of the network segment. Figure A.8 shows the terminator connection in the CP 19/1 cable connector housing.

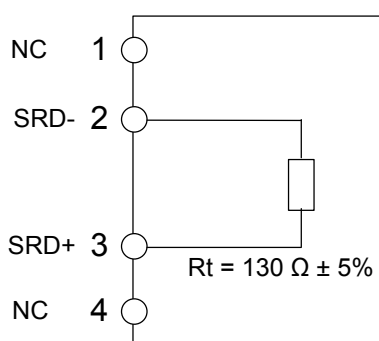


Figure A.8 – Terminator connection in cable connector housing

The network device may have a built-in terminator and such a device shall be installed at the end of a network segment.

A.4.4.4.3 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702**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

Not applicable.

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.4.4.7.2 Bonding and earthing of enclosures and pathways

A.4.4.7.3 Earthing methods

A.4.4.7.4 Shield earthing

Not applicable.

A.4.4.7.4.1 Non-earthing or parallel RC

Addition:

CP 19/1 requires direct shield earthing. The communication shield of a CP 19/1 device is normally directly connected to the device's protective earth through the connector shield. If the CP 19/1 specific connector is used, no additional shield earthing is needed.

A.4.4.7.4.2 Direct

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****A.4.4.9.6 Installing redundant communication cables**

Not applicable.

A.4.4.10 Separation of circuit**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.6 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 18.

Table A.6 – Parameters for balanced cables

Characteristic		Value
Mechanical force	Minimum bending radius, single bending (mm)	20
	Bending radius, multiple bending (mm)	– ^a
	Pull forces (N)	24
	Permanent tensile forces (N)	13
	Maximum lateral forces (N/cm)	– ^a
	Temperature range during installation (°C)	0 to 80
^a Depending on cable type: see manufacturer's data sheet.		

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

Not applicable.

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**

Not applicable.

A.5.3.4 Specific requirements for CPs

Addition:

Figure A.9 shows an example of wiring. See the manufacturer's data sheet for the assembly instructions of the M-II connector housing.

Both ends of the network shall have a terminator installed to reduce signal reflection. If one of the end devices (C1 master in this example) has a built-in terminator, only the other end of the network shall have a terminator as described in Figure A.9.

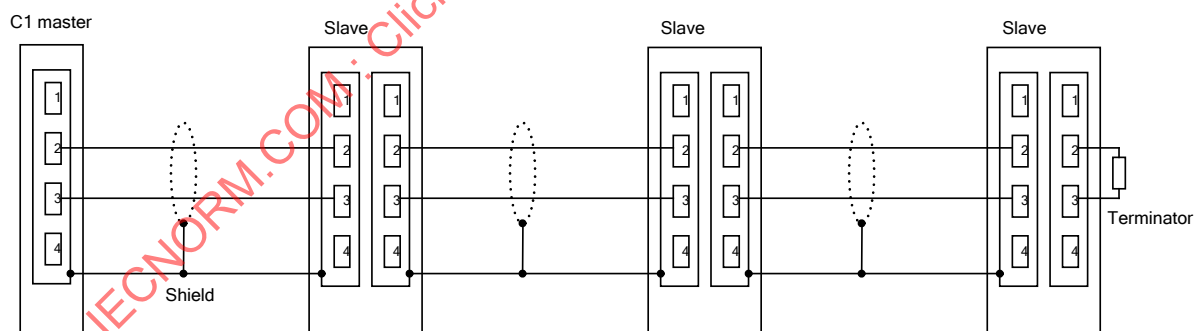


Figure A.9 – Wiring example

Table A.7 shows the pin assignment and wire colour coding for the CP 19/1 connector.

Table A.7 – Pin assignment and wire colour coding for CP 19/1 connector

Pin assignment	Signal	Function	Colour code
1	NC	Not connected	–
2	SRD-	Send/Receive data-	BK
3	SRD+	Send/Receive data+	RD
4	NC	Not connected	–
Shield braid	SH	Shield	–

A.5.3.5 Specific requirements for wireless installation

Not applicable.

A.5.3.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

A.5.4 Terminator installation

A.5.4.1 Common description

A.5.4.2 Specific requirements for CPs

Addition:

Both ends of a network segment shall be terminated with a CP 19/1 specific terminator. Some device may have a built-in terminator inside it. Care shall be taken that only terminators at both ends of the network segment are activated. The terminating resistor is usually installed on an M-II connector without cable as shown Figure A.10. For detail of assembly, see manufacturer's data sheet.



Figure A.10 – Terminator installed in M-II cable connector

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

Subclause 5.7.5 is not applicable.

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**

Not applicable.

A.6.2.4 Verification of shield earthing**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**

Not applicable.

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**

A.6.2.9.1 Common description

A.6.2.9.2 Specific requirements for CPs

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

Not applicable.

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

Not applicable.

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

Not applicable.

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

A.6.3.3.1 Copper cabling for non-Ethernet-based CPs

A.6.3.3.1.1 Common description

A.6.3.3.1.2 Specific requirements for copper cabling for non-Ethernet-based CPs

Not applicable.

A.6.3.3.2 Optical fibre cabling for non-Ethernet-based CPs

Not applicable.

A.6.3.3.3 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

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 has addition:

For CP 19/1 network, typical problems are given in Table A.8 in addition to IEC 61918:2013, Table 22.

Table A.8 – Typical problems in a network with balanced cabling

Problem	Most probable cause	Corrective action
Communication errors occurred at the specific slave device	Failure of the slave device and no error on communication line	Replace the slave device
Communication errors occurred at all the slave devices connected after a specific slave device	Cable disconnection right after the specific slave device	Replace the cable
	Incorrect insertion of cable connector	Insert the cable connector securely
Communication errors occurred at random slave device	Slave device failure or Cable failure	Locate faulty device, cable or connection and replace it
	Terminator failure	Insert terminator securely or replace it
	EMC influence from other device	Check and reduce noise in system
Communication errors occurred at random device or a specific device in a few minutes to several hours after system start up	Malfunction due to ambient temperature rise	Correct thermal condition of faulty device or replace it

The CP 19/1 employs a daisy chain linear bus topology. Therefore a failure of one slave or cable may cause communication errors on successive slaves. To locate the faulty device divide the network segment by moving the terminator location as shown in Figure A.11. If the divided segment still has a communication error, the faulty device or cable is included in this segment. Divide this segment again until the unique faulty device is located.

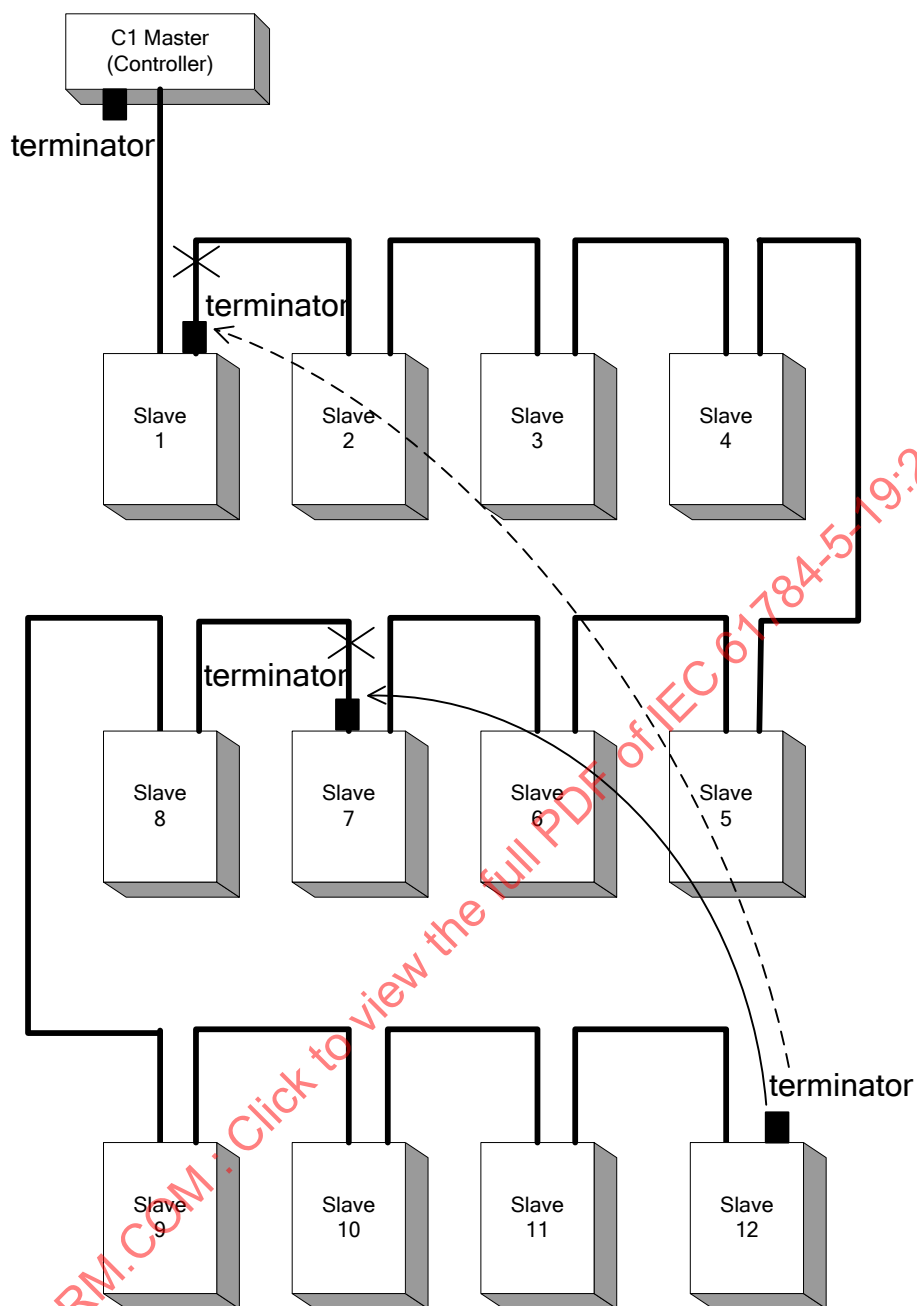


Figure A.11 – Division of network segment by changing terminator location

Annex B (normative)

CP 19/2 (MECHATROLINK-III) specific installation profile

B.1 Installation profile scope

Addition:

This standard specifies the installation profile for Communication Profile CP 19/2 (MECHATROLINK-III). The CP 19/2 is specified in IEC 61784-1.

B.2 Normative references

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

B.3.1 Terms and definitions

B.3.2 Abbreviated terms

Addition:

IMI Industrial mini IO

B.3.3 Conventions for installation profiles

Not applicable.

B.4 Installation planning

B.4.1 General

Subclause 4.1.4 is not applicable.

B.4.2 Planning requirements

B.4.2.1 Safety

B.4.2.1.1 General

B.4.2.1.2 Electric safety

B.4.2.1.3 Functional safety

Not applicable.

B.4.2.1.4 Intrinsic safety

Not applicable.

B.4.2.1.5 Safety of optical fibre communication systems

Not applicable.

B.4.2.2 Security

B.4.2.3 Environmental considerations and EMC

B.4.2.3.1 Description methodology

B.4.2.3.2 Use of the described environment to produce a bill of material

B.4.2.4 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

B.4.3 Network capabilities

B.4.3.1 Network topology

B.4.3.1.1 Common description

B.4.3.1.2 Basic physical topologies for passive networks

Not applicable.

B.4.3.1.3 Basic physical topologies for active networks

B.4.3.1.4 Combination of basic topologies

Not applicable.

B.4.3.1.5 Specific requirements for CPs

Addition:

CP 19/2 (MECHATROLINK-III) supports linear and star topologies. Ring topology is not supported. Each CP 19/2 devices shall be connected through the crossover cable described in IEC 61918:2013, Annex H.

B.4.3.1.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

B.4.3.2 Network characteristics

B.4.3.2.1 General

B.4.3.2.2 Network characteristics for balanced cabling not based on Ethernet

Not applicable.

B.4.3.2.3 Network characteristics for balanced cabling based on Ethernet

Replacement:

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

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

Characteristic	CP 19/2
Supported data rates (Mbit/s)	100
Supported channel length (m) ^b	100
Number of connections in the channel (max.) ^{a,b}	4
Patch cord length (m) ^a	100
Channel class per ISO/IEC 24702 (min.) ^b	D
Cable category per ISO/IEC 24702 (min.) ^c	5
Connecting HW category per ISO/IEC 24702 (min.)	5
Cable types	As needed for application
^a See B.4.4.3.2.	
^b For the purpose of this table the channel definitions of ISO/IEC 24702 are applicable.	
^c For additional information see IEC 61156 series.	

B.4.3.2.4 Network characteristics for optical fibre cabling

Not applicable.

B.4.3.2.5 Specific network characteristics

Not applicable.

B.4.3.2.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702**B.4.4 Selection and use of cabling components****B.4.4.1 Cable selection****B.4.4.1.1 Common description****B.4.4.1.2 Copper cables****B.4.4.1.2.1 Balanced cables for Ethernet based CPs**

Replacement:

Table B.2 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 4.

Table B.2 – Information relevant to copper cable: fixed cables

Characteristic	CP 19/2
Nominal impedance of cable (tolerance)	100 Ω $\pm$ 15 Ω
DCR of conductors	$\leq$ 52 Ω /km
DCR of shield	–
Number of conductors	4
Shielding	Yes
Colour code for conductor	BU, WH, OG, YE
Jacket colour requirements	–
Jacket material	–
Resistance to harsh environment (e.g. UV, oil resist, LSOH)	–
Agency ratings	–

Replacement:

Table B.3 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 5.

Table B.3 – Information relevant to copper cable: cords

Characteristic	CP 19/2
Nominal impedance of cable (tolerance)	100 Ω $\pm$ 15 Ω
DCR of conductors	$\leq$ 52 Ω /km
DCR of shield	–
Number of conductors	4
Length	100 m
Shielding	Yes
Colour code for conductor	BU, WH, OG, YE
Jacket colour requirements	–
Jacket material	–
Resistance to harsh environment (e.g. UV, oil resist, LSOH)	–
Agency ratings	–

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

Not applicable.

B.4.4.1.3 Cables for wireless installation

B.4.4.1.4 Optical fibre cables

Not applicable.

B.4.4.1.5 Special purpose balanced and optical fibre cables

B.4.4.1.6 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

B.4.4.2 Connecting hardware selection

B.4.4.2.1 Common description

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

Replacement:

Table B.4 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 7.

Table B.4 – 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	Others
	shielded	unshielded	Var. 1	Var. 6	Var. 14	M12-4 with D-coding	M12-8 with X-coding	IMI connector ^c
CP 19/2	IEC 60603-7-3	No	No	No	No	No	No	See the following Addition

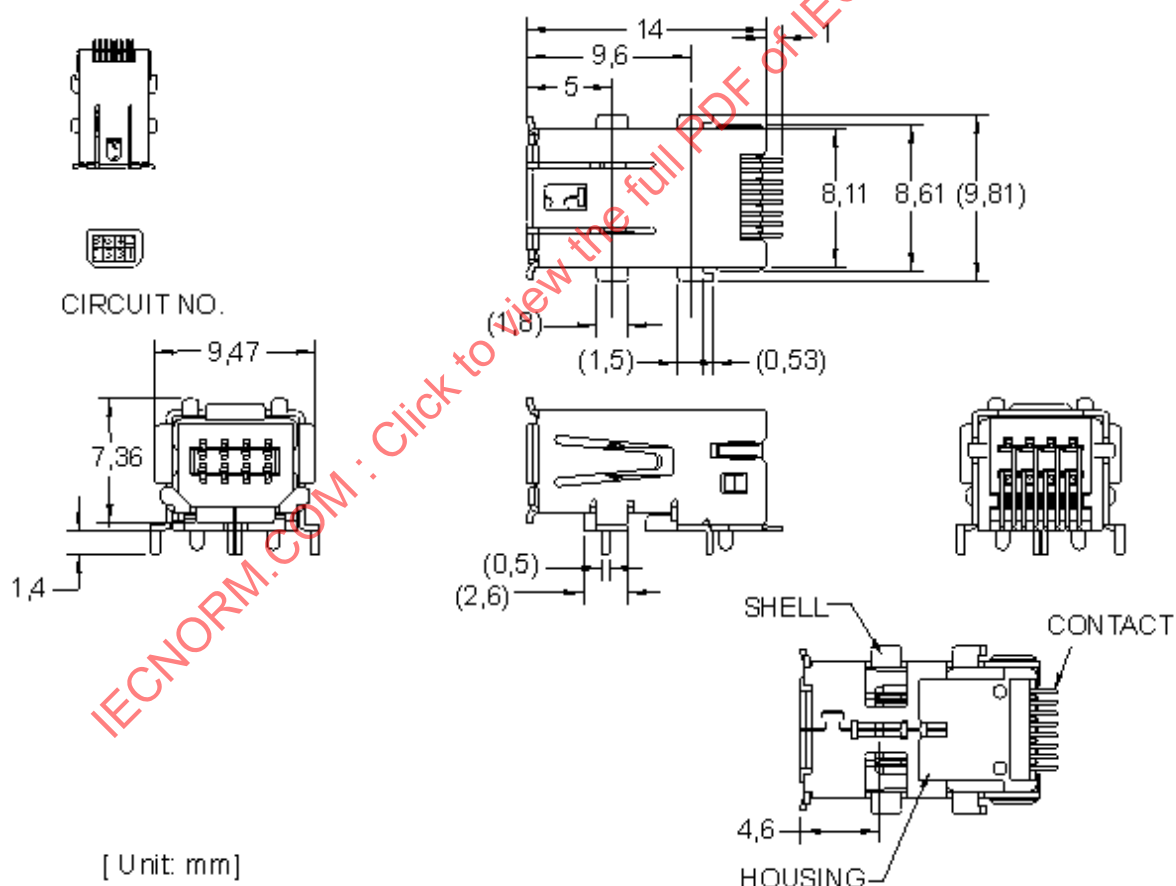
^a For IEC 60603-7 series, the connector selection is based on the desired channel performance.

^b Housings to protect connectors.

^c The IMI connector is specified in the following paragraph.

Addition:

CP 19/2 defines two types of connectors, the modular connector specified in IEC 60603-7-3 and the CP 19/2 specific connector called IMI (industrial mini IO) connector. The electrical specification of the IMI connector is same as specified in IEC 60603-7-3. Figure B.1 and Figure B.2 show the dimension of the IMI device connector and cable connector respectively.

**Figure B.1 – Dimensions of IMI device connector**

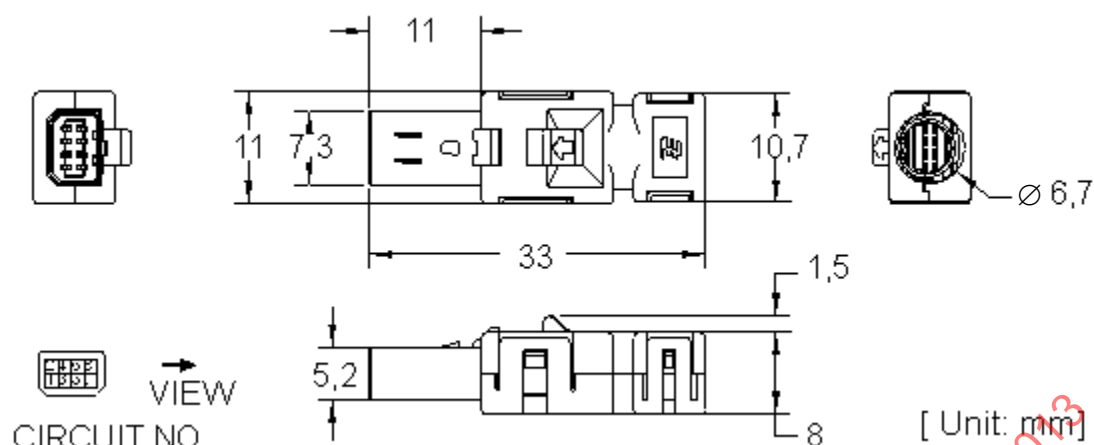


Figure B.2 – Dimensions of IMI cable connector

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

Not applicable.

B.4.4.2.4 Connecting hardware for wireless installation

B.4.4.2.5 Connecting hardware for optical fibre cabling

Not applicable.

B.4.4.2.6 Specific requirements for CPs

Not applicable.

B.4.4.2.7 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

B.4.4.3 Connections within a channel/permanent link

B.4.4.3.1 Common description

B.4.4.3.2 Balanced cabling connections and splices for CPs based on Ethernet

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

Not applicable.

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

Not applicable.

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

Not applicable.

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

B.4.4.4 Terminators

Not applicable.

B.4.4.5 Device location and connection**B.4.4.5.1 Common description****B.4.4.5.2 Specific requirements for CPs**

Not applicable.

B.4.4.5.3 Specific requirements for wireless installation

Not applicable.

B.4.4.5.4 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702**B.4.4.6 Coding and labelling****B.4.4.6.1 Common description****B.4.4.6.2 Additional requirements for CPs****B.4.4.6.3 Specific requirements for CPs**

Not applicable.

B.4.4.6.4 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702**B.4.4.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shielded cabling****B.4.4.7.1 Common description****B.4.4.7.2 Bonding and earthing of enclosures and pathways****B.4.4.7.3 Earthing methods****B.4.4.7.4 Shield earthing**

Not applicable.

B.4.4.7.4.1 Non-earthing or parallel RC

Addition:

CP 19/2 (MECHATROLINK-III) requires direct shield earthing. The communication shield of a CP 19/2 device is normally directly connected to the device's protective earth through the connector shield. If the CP 19/2 specific connector is used, no additional shield earthing installation is needed.

B.4.4.7.4.2 Direct

Not applicable.

B.4.4.7.5 Specific requirements for CPs

Not applicable.

B.4.4.7.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702**B.4.4.8 Storage and transportation of cables**

B.4.4.8.1 Common description

B.4.4.8.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

B.4.4.9 Routing of cables

B.4.4.9.1 Common description

B.4.4.9.2 Cable routing of assemblies

B.4.4.9.3 Detailed requirements for cable routing inside enclosures

B.4.4.9.4 Cable routing inside buildings

B.4.4.9.5 Cable routing outside and between buildings

B.4.4.9.6 Installing redundant communication cables

Not applicable.

B.4.4.10 Separation of circuit

B.4.4.11 Mechanical protection of cabling components

B.4.4.11.1 Common description

B.4.4.11.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

B.4.4.12 Installation in special areas

B.4.4.12.1 Common description

B.4.4.12.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

B.4.5 Cabling planning documentation

B.4.5.1 Common description

B.4.5.2 Cabling planning documentation for CPs

B.4.5.3 Network certification documentation

B.4.5.4 Cabling planning documentation for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

B.4.6 Verification of cabling planning specification

B.5 Installation implementation

B.5.1 General requirements

B.5.1.1 Common description

B.5.1.2 Installation of CPs

B.5.1.3 Installation of generic cabling in industrial premises

B.5.2 Cable installation

B.5.2.1 General requirements for all cabling types

B.5.2.1.1 Storage and installation

B.5.2.1.2 Protecting communication cables against potential mechanical damage

Replacement:

Table B.5 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 18.

Table B.5 – Parameters for balanced cables

Characteristic		Value
Mechanical force	Minimum bending radius, single bending (mm)	26 mm
	Bending radius, multiple bending (mm)	See manufacturer's data sheet
	Pull forces (N)	101 N
	Permanent tensile forces (N)	58 N
	Maximum lateral forces (N/cm)	Not defined
	Temperature range during installation (°C)	0 to 80

B.5.2.1.3 Avoid forming loops

B.5.2.1.4 Torsion (twisting)

B.5.2.1.5 Tensile strength (on installed cables)

B.5.2.1.6 Bending radius

B.5.2.1.7 Pull force

B.5.2.1.8 Fitting strain relief

B.5.2.1.9 Installing cables in cabinet and enclosures

B.5.2.1.10 Installation on moving parts

B.5.2.1.11 Cable crush

B.5.2.1.12 Installation of continuous flexing cables

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

Not applicable.

B.5.2.2 Installation and routing

B.5.2.2.1 Common description

B.5.2.2.2 Separation of circuits

B.5.2.3 Specific requirements for CPs

Not applicable.

B.5.2.4 Specific requirements for wireless installation

Not applicable.

B.5.2.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

B.5.3 Connector installation

B.5.3.1 Common description

B.5.3.2 Shielded connectors

B.5.3.3 Unshielded connectors

Not applicable.

B.5.3.4 Specific requirements for CPs

Addition:

Table B.6 shows the pin assignment and wire colour coding for CP 19/2 connectors specified in B.4.4.2.2. The channel between CP 19/2 devices shall be cross-over cable as specified in this table. If a cable is added to a channel for connections or splices, straight through cable shall be used to maintain crossover connection on the whole channel.

Table B.6 – Pin assignment and wire colour coding for CP 19/2 connector

Signal	Function	Color code	Pin	
			One end	Other end
TXD+	Transmit Data+	BU	1	3
TXD-	Transmit Data-	WH	2	6
RXD+	Receive Data+	OG	3	1
RXD-	Receive Data-	YE	6	2
SH	Shield	Shield braid		

B.5.3.5 Specific requirements for wireless installation

B.5.4 Terminator installation

Not applicable.

B.5.5 Device installation

B.5.5.1 Common description

B.5.5.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

Not applicable.

B.5.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shield cabling

Subclause 5.7.5 is not applicable.

B.5.8 As-implemented cabling documentation**B.6 Installation verification and installation acceptance test****B.6.1 General****B.6.2 Installation verification****B.6.2.1 General****B.6.2.2 Verification according to cabling planning documentation****B.6.2.3 Verification of earthing and bonding****B.6.2.3.1 General****B.6.2.3.2 Specific requirements for earthing and bonding**

Not applicable.

B.6.2.4 Verification of shield earthing**B.6.2.5 Verification of cabling system****B.6.2.5.1 Verification of cable routing****B.6.2.5.2 Verification of cable protection and proper strain relief****B.6.2.6 Cable selection verification****B.6.2.6.1 Common description****B.6.2.6.2 Specific requirements for CPs**

Not applicable.

B.6.2.6.3 Specific requirements for wireless installation

Not applicable.

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

Not applicable.

B.6.2.7.3 Specific requirements for wireless installation

Not applicable.

B.6.2.8 Connection verification

B.6.2.8.1 Common description

B.6.2.8.2 Number of connections and connectors

B.6.2.8.3 Wire mapping

B.6.2.9 Terminators verification

Not applicable.

B.6.2.10 Coding and labelling verification

B.6.2.10.1 Common description

B.6.2.10.2 Specific coding and labelling verification requirements

Not applicable.

B.6.2.11 Verification report

B.6.3 Installation acceptance test

B.6.3.1 General

B.6.3.2 Acceptance test of Ethernet-based cabling

B.6.3.2.1 Validation of balanced cabling for CPs based on Ethernet

Subclause 6.3.2.1.3 is not applicable.

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

Not applicable.

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

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

Not applicable.

B.6.3.4 Specific requirements for wireless installation

Not applicable.

B.6.3.5 Acceptance test report

B.7 Installation administration

Subclause 7.8 is not applicable.

B.8 Installation maintenance and installation troubleshooting

Subclause 8.4 is not applicable.

Bibliography

Addition:

- [27] MECHATROLINK Members Association (MMA): *MECHATROLINK-II Installation Guide*, available at <www.mechatrolink.org>
 - [28] MECHATROLINK Members Association (MMA): *MECHATROLINK-III Installation Guide*, available at <www.mechatrolink.org>
 - [29] USB Implementers Forum, Inc: *Universal Serial Bus Specification Revision 2.0*, available at <www.usb.org>
-

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-19:2013

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	45
INTRODUCTION.....	47
1 Domaine d'application	49
2 Références normatives.....	49
3 Termes, définitions et abréviations	49
4 CPF19: Aperçu des profils d'installation	49
5 Conventions utilisées pour les profils d'installation	50
6 Conformité aux profils d'installation	50
Annexe A (normative) Profil d'installation spécifique au CP 19/1 (MECHATROLINK-II)	52
A.1 Domaine d'application du profil d'installation	52
A.2 Références normatives.....	52
A.3 Termes, définitions et abréviations utilisés pour le profil d'installation	52
A.3.1 Termes et définitions	52
A.3.2 Abréviations	52
A.3.3 Conventions relatives aux profils d'installation	53
A.4 Planification de l'installation	53
A.4.1 Généralités.....	53
A.4.2 Exigences de planification	53
A.4.3 Capacités du réseau	53
A.4.4 Sélection et utilisation des composants de câblage	56
A.4.5 Documentation de planification du câblage.....	65
A.4.6 Vérification de la spécification de planification du câblage.....	65
A.5 Mise en oeuvre de l'installation.....	65
A.5.1 Exigences générales.....	65
A.5.2 Installation des câbles.....	65
A.5.3 Installation du connecteur	66
A.5.4 Installation des terminaisons	67
A.5.5 Installation du dispositif	68
A.5.6 Codage et étiquetage	68
A.5.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé	68
A.5.8 Documentation du câblage comme exécuté.....	68
A.6 Installation, vérification et essai de réception de l'installation	68
A.6.1 Généralités.....	68
A.6.2 Vérification de l'installation.....	68
A.6.3 Essai de réception de l'installation	69
A.7 Administration de l'installation	70
A.8 Maintenance et dépannage de l'installation	70
Annexe B (normative) Profil d'installation spécifique au CP 19/2 (MECHATROLINK-III)	72
B.1 Domaine d'application du profil d'installation	72
B.2 Références normatives.....	72
B.3 Termes, définitions et abréviations utilisés pour le profil d'installation	72
B.3.1 Termes et définitions	72
B.3.2 Abréviations	72

B.3.3 Conventions relatives aux profils d'installation	72
B.4 Planification de l'installation	72
B.4.1 Généralités.....	72
B.4.2 Exigences de planification	72
B.4.3 Capacités du réseau	73
B.4.4 Sélection et utilisation des composants de câblage	74
B.4.5 Documentation de planification du câblage.....	80
B.4.6 Vérification de la spécification de planification du câblage.....	80
B.5 Mise en oeuvre de l'installation.....	80
B.5.1 Exigences générales	80
B.5.2 Installation des câbles	81
B.5.3 Installation de connecteur	82
B.5.4 Installation des terminaisons	82
B.5.5 Installation du dispositif	82
B.5.6 Codage et étiquetage	82
B.5.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé	83
B.5.8 Documentation du câblage comme exécuté	83
B.6 Installation, vérification et essai de réception de l'installation	83
B.6.1 Généralités.....	83
B.6.2 Vérification de l'installation	83
B.6.3 Essai de réception de l'installation	84
B.7 Administration de l'installation	84
B.8 Maintenance et dépannage de l'installation.....	84
Bibliographie.....	85
Figure 1 – Relations entre les normes.....	48
Figure A.1 – Topologie du réseau CP 19/1.....	54
Figure A.2 – Extension d'un réseau au moyen d'un répéteur.....	54
Figure A.3 – Structure de câble	57
Figure A.4 – Dimensions de connecteur de dispositif à un port	59
Figure A.5 – Dimensions de connecteur de dispositif à deux ports	60
Figure A.6 – Dimensions de connecteur de câble.....	61
Figure A.7 – Connecteur de câble à bobines d'inductance	61
Figure A.8 – Connexion de la terminaison dans le boîtier de connecteur de câble	63
Figure A.9 – Exemple de câblage	67
Figure A.10 – Terminaison installée dans un connecteur de câble M-II	68
Figure A.11 – Division de segment de réseau par déplacement de la position de la terminaison.....	71
Figure B.1 – Dimensions de connecteur de dispositif IMI	77
Figure B.2 – Dimensions de connecteur de câble IMI.....	77
Tableau A.1 – Caractéristiques de base d'un réseau pour un câblage à paires symétriques non Ethernet	55
Tableau A.2 – Nombre de dispositifs et longueur de segment maximale	55
Tableau A.3 – Informations applicables aux câbles en cuivre: câbles fixes	56
Tableau A.4 – Spécifications supplémentaires relatives au câble	57

Tableau A.5 – Connecteurs pour les CPs de câblage en cuivre non Ethernet.....	58
Tableau A.6 – Paramètres pour des câbles à paires symétriques.....	65
Tableau A.7 – Affectation des broches et codes de couleur du câblage pour le connecteur CP 19/1	67
Tableau A.8 – Problèmes types dans un réseau à câblage à paires symétriques	70
Tableau B.1 – Caractéristiques du réseau pour un câblage à paires symétriques à base Ethernet	74
Tableau B.2 – Informations applicables aux câbles en cuivre: câbles fixes	75
Tableau B.3 – Informations applicables aux câbles en cuivre: cordons	75
Tableau B.4 – Connecteurs pour les CPs de câblage à paires symétriques à base Ethernet.....	76
Tableau B.5 – Paramètres pour des câbles à paires symétriques.....	81
Tableau B.6 – Affectation des broches et codes de couleur du câblage pour connecteur CP 19/2	82

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-19:2013

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – PROFILS –

Partie 5-19: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 19

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 61784-5-19 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 à 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 garde 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 des réseaux de communication dans des systèmes de contrôle-commande industriels.

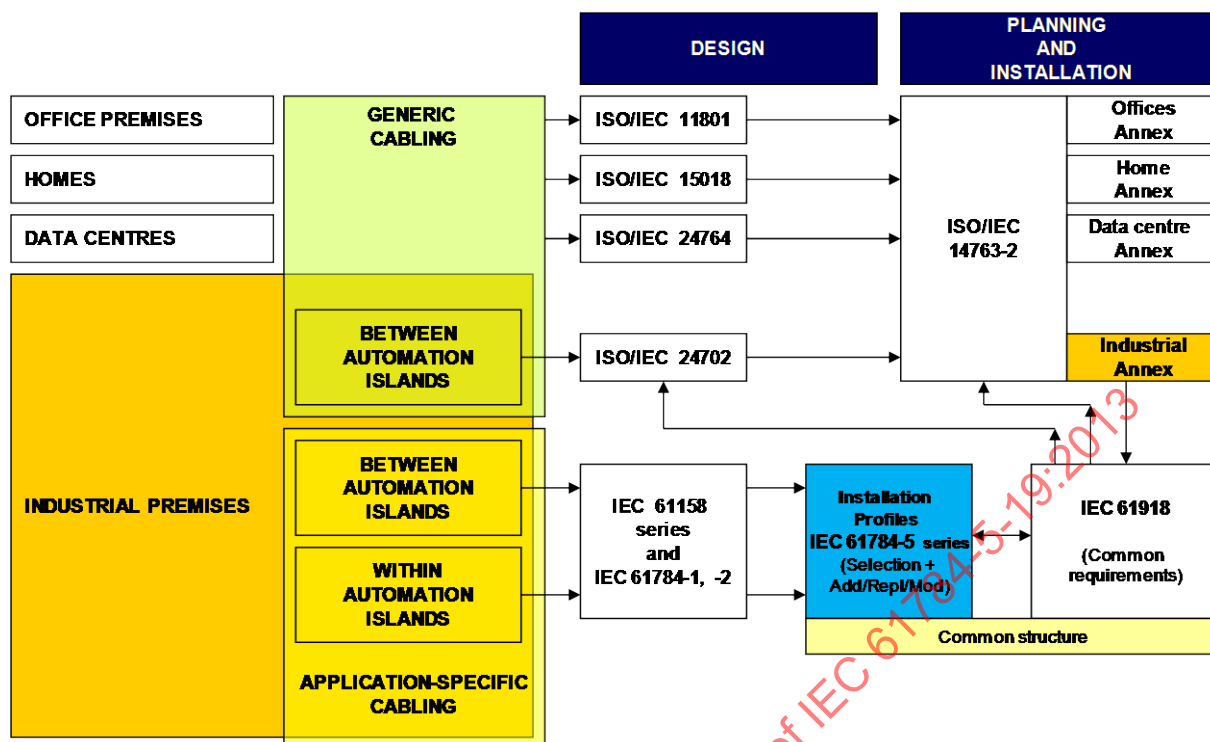
La CEI 61918:2013 définit les exigences communes applicables à l'installation de réseaux de communication dans des systèmes de contrôle-commande industriels. La présente norme décrit les profils d'installation des profils de communication (CP) d'une famille spécifique de profils de communication (CPF) 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 la 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 61784-5-19 pour la CPF 19), permet aux utilisateurs de travailler avec des documents de taille convenable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-19:2013



Légende

Anglais	Français
OFFICE PREMISES	BUREAUX
HOMES	HABITATIONS
DATA CENTRES	CENTRE 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 5-19: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 19

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61784-5 définit les profils d'installation pour la CPF 19 (MECHATROLINK™¹).

Les profils d'installation sont spécifiés dans les annexes. Ces annexes sont utilisées 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. Les références normatives spécifiques à chaque profil sont données à l'Article A.2.

3 Termes, définitions et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes, définitions et abréviations donnés dans l'Article 3 de la CEI 61918:2013 s'appliquent. Les termes, définitions et abréviations spécifiques à chaque profil sont donnés aux Articles A.3. et B.3.

4 CPF19: Aperçu des profils d'installation

La CPF 19 comprend deux profils de communication spécifiés dans la CEI 61784-1.

Les exigences d'installation pour le CP 19/1 (MECHATROLINK™-II) sont définies en Annexe A.

Les exigences d'installation pour le CP 19/2 (MECHATROLINK™-III) sont définies en Annexe B.

¹ MECHATROLINK™ est une marque commerciale de YASKAWA ELECTRIC CORPORATION. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que la CEI approuve ou recommande le détenteur de cette marque commerciale ou d'un quelconque de ses produits. La conformité au présent profil ne nécessite pas l'utilisation de la marque commerciale. L'utilisation de la marque commerciale MECHATROLINK nécessite l'autorisation du détenteur de la marque commerciale.

5 Conventions utilisées pour les profils 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 des annexes de la présente Norme complètent, modifient ou remplacent les articles et paragraphes correspondants de la CEI 61918.

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 (paragraphes) après la lettre de chaque Annexe doit correspondre à la numérotation de l'article (paragraphe) concerné de la CEI 61918.

EXEMPLE "Le paragraphe B.4.4" dans la CEI 61784-5-19 signifie que le CP 19/2 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 (paragraphes) 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 61784-5-19:2013 ³ pour CP 19/n <name>,

² Conformément aux Directives ISO/CEI.

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

soit: Conforme à la CEI 61784-5-19 (Ed. 1.0) pour CP 19/n <name>

le nom indiqué entre crochets obliques < > étant facultatif et les crochets obliques n'étant pas inclus. Le "m" dans CP 19/n doit être remplacé par le numéro de profil 1 à 2.

NOTE Le nom peut être celui du profil, par exemple MECHATROLINK-II ou MECHATROLINK-III.

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 61784-5-19:2013

Annexe A (normative)

Profil d'installation spécifique au CP 19/1 (MECHATROLINK-II)

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

Addition:

La présente norme définit le profil d'installation du Profil de communication CP 19/1 (MECHATROLINK-II). Le CP 19/1 est défini dans la CEI 61784-1.

A.2 Références normatives

Addition:

ANSI TIA/EIA-485-A, *Electrical Characteristics of Generators and Receivers for Use in Balanced Digital Multipoint Systems* (disponible en anglais seulement)

A.3 Termes, définitions et abréviations utilisés pour le profil d'installation

A.3.1 Termes et définitions

Addition:

A.3.1.79 maître C1

dispositif maître qui déclenche le transfert de données cycliques avec les dispositifs esclaves

A.3.1.80 maître C2

dispositif maître qui déclenche l'échange de données de transmission avec d'autres dispositifs

A.3.1.81 maître

dispositif qui contrôle le transfert de données sur le réseau CP 19/1 et déclenche l'accès au support des esclaves par la transmission de messages, et qui constitue l'interface au système de commande

A.3.1.82 esclave

dispositif qui accède au support uniquement après son déclenchement par le maître précédent

A.3.2 Abréviations

Addition:

M-II	MECHATROLINK-II
USB	Bus série universel (Universal serial bus)

A.3.3 Conventions relatives aux profils d'installation

Non applicable.

A.4 Planification de l'installation

A.4.1 Généralités

Le paragraphe 4.1.4 ne s'applique pas.

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

Non applicable.

A.4.2.1.4 Sécurité intrinsèque

Non applicable.

A.4.2.1.5 Sécurité des systèmes de communication par fibres optiques

Non applicable.

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

Modification:

Le réseau CP 19/1 ne prend en charge que la topologie en bus passive.

A.4.3.1.3 Topologies physiques de base des réseaux actifs

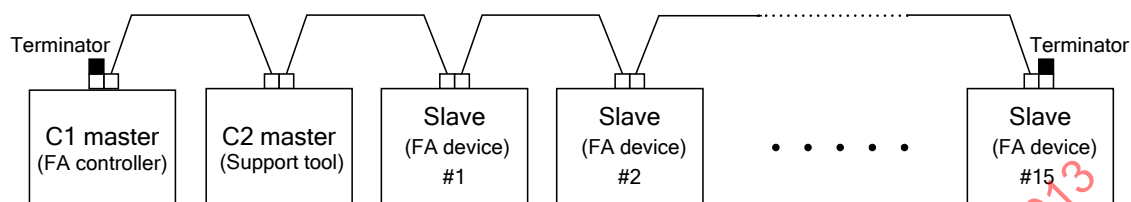
Non applicable.

A.4.3.1.4 Combinaison de topologies de base

A.4.3.1.5 Exigences spécifiques pour les CPs

Addition:

Le CP 19/1 prend en charge la topologie en bus passive par enchaînement en cascade des dispositifs. La topologie en étoile passive n'est pas prise en charge et les dérivations ne doivent pas être utilisées. La Figure A.1 illustre la topologie en bus passive du réseau CP 19/1.

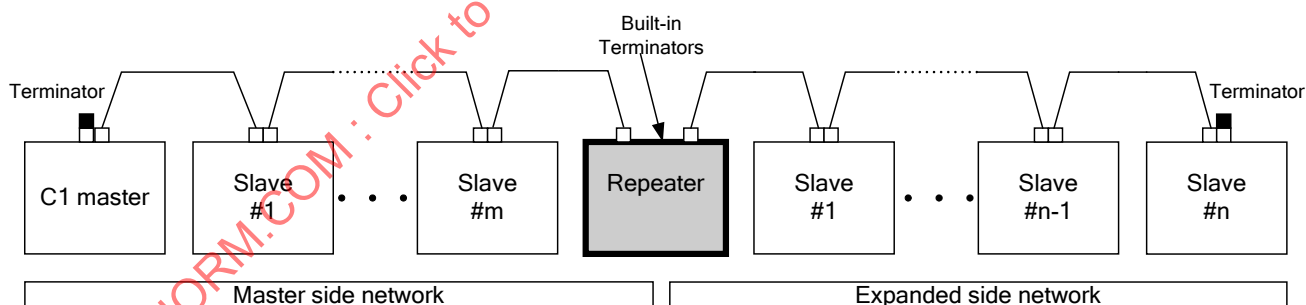


Légende

Anglais	Français
Terminator	Terminaison
C1 master	Maître C1
FA controller	Contrôleur FA
C2 master	Maître C2
Support tool	Outil de soutien
Slave	Esclave
FA device	Dispositif FA

Figure A.1 – Topologie du réseau CP 19/1

Le CP 19/1 prend en charge l'interconnexion de deux segments de bus passifs au moyen d'un répéteur de bus actif. Un seul répéteur est admis comme l'illustre la Figure A.2.



Légende

Anglais	Français
Terminator	Terminaison
C1 master	Maître C1
Built-in terminators	Terminaisons intégrées
Repeater	Répéteur
Slave	Esclave
Master side network	Réseau côté maître
Expanded side network	Réseau côté étendu

Figure A.2 – Extension d'un réseau au moyen d'un répéteur

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

Remplacement:

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

Tableau A.1 – Caractéristiques de base d'un réseau pour un câblage à paires symétriques non Ethernet

Caractéristique	CP 19/1 (MECHATROLINK-II)
Technologie de transmission de base	ANSI TIA/EIA-485-A Bus linéaire
Longueur / vitesse de transmission	Longueur de segment m
10 Mbit/s	50 (moins de 17 dispositifs) 30 (17 dispositifs)
Capacité maximale	Nbre max.
Dispositifs / segment	17
Dispositifs / réseau	32

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

Non applicable.

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

Non applicable.

A.4.3.2.5 Caractéristiques spécifiques du réseau

Addition:

La relation entre le nombre de dispositifs et la longueur de segment maximale est représentée au Tableau A.2 pour la topologie sans répéteur illustrée à la Figure A.1. Lorsque deux segments de réseau sont combinés au moyen d'un répéteur comme l'illustre la Figure A.2, il convient de considérer le répéteur comme un dispositif sur chaque segment et le nombre de dispositifs disponibles est réduit de un par rapport à la valeur donnée au Tableau A.2. Ainsi, le nombre maximal de dispositifs par réseau, dont deux segments sont étendus par un répéteur, devient 32 (17+17-2).

Tableau A.2 – Nombre de dispositifs et longueur de segment maximale

Nombre de dispositifs	Longueur de segment maximale
16 ou moins	50 m
17	30 m
18 ou plus	Non admis

Le CP 19/1 présente également une longueur de câble minimale. La longueur du câble entre les dispositifs doit être d'au moins 0,5 m.

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

Non applicable.

A.4.4.1.2.2 Câbles en cuivre pour les CPs non Ethernet

Remplacement:

Le Tableau A.3 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 5 de la CEI 61918:2013.

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

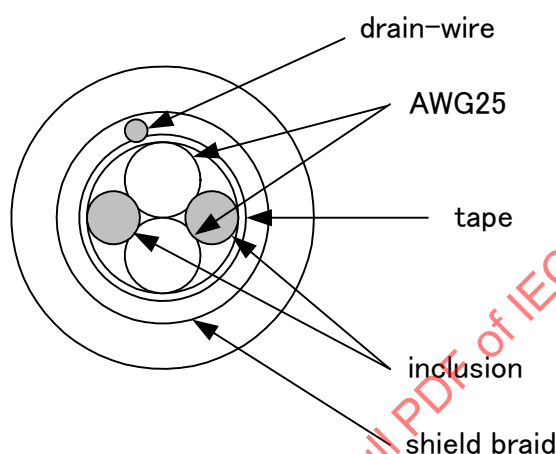
Caractéristique	CP 19/1 (MECHATROLINK-II)
Impédance nominale du câble (tolérance)	130 Ω (± 10 %)
DCR des conducteurs	< 120 Ω /km
DCR du blindage	–
Nombre de conducteurs	2 (paire torsadée)
Blindage	Oui
Code de couleur du conducteur	BK, RD
Exigences de couleur de gaine extérieure	–
Matériau de gaine extérieure	–
Résistance aux environnements sévères (par exemple, UV, résistance à l'huile, LSOH)	–
Évaluation par les organismes de certification	–
Aire de la section des conducteurs	$\geq 0,16 \text{ mm}^2$ (AWG25)
Capacité	< 120 nF/km

Addition:

Les spécifications supplémentaires relatives au câble de CP 19/1 sont données au Tableau A.4. La Figure A.3 illustre la structure du câble de CP 19/1.

Tableau A.4 – Spécifications supplémentaires relatives au câble

Caractéristique	Contraintes
Diamètre extérieur	4,8 mm ± 0,2 mm
Conducteur	Cuivre étamé recuit
Tension de tenue	1 000V CA, 1 min
Résistance d'isolement	≥ 100 M Ω /km
Affaiblissement	40 dB/km (à 4 MHz) 60 dB/km (à 10 MHz)

**Légende**

Anglais	Français
Drain wire	Conducteur de décharge
Tape	Bande
Inclusion	Inclusion
Shield braid	Tresse de blindage

Figure A.3 – Structure de câble**A.4.4.1.3 Câbles pour installation sans fil****A.4.4.1.4 Câbles à fibres optiques**

Non applicable.

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

Non applicable.

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

Remplacement:

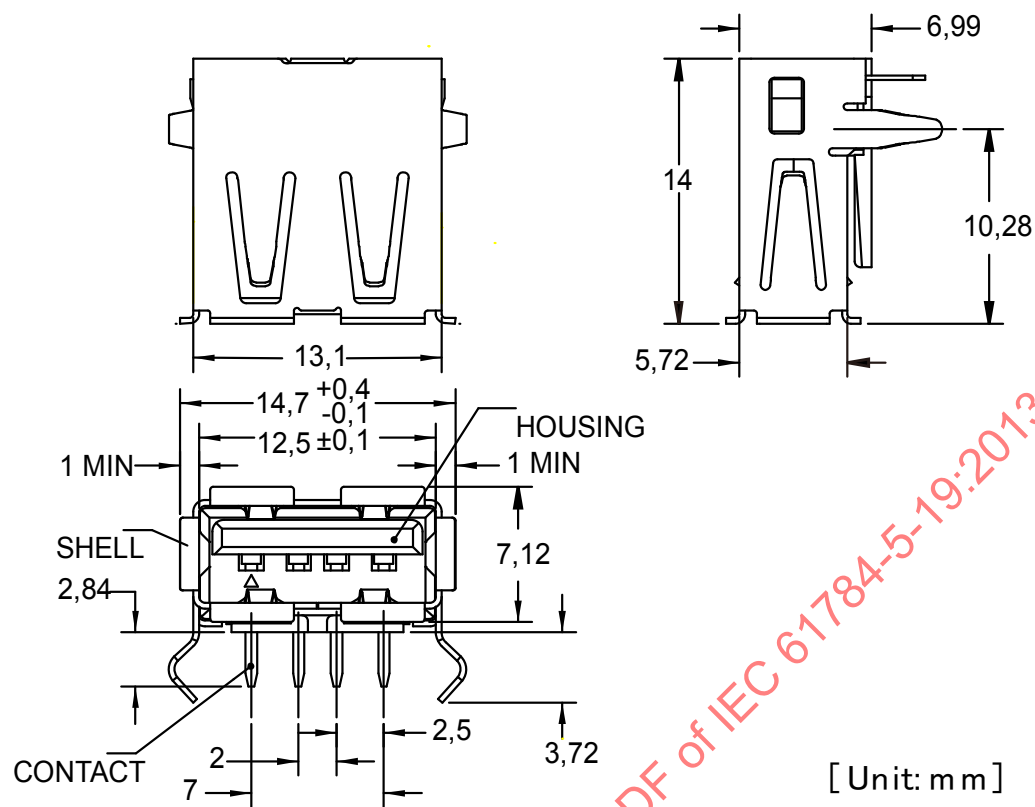
Tableau A.5 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 8 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.5 – Connecteurs pour les CPs de câblage en cuivre non Ethernet

	CEI 60807-2 ou CEI 60807-3	CEI 61076-2-101			CEI 61169-8	ANSI/(NFPA) T3.5.29 R1-2007		Autres			
	Sub-D	M12-5 à codage A	M12-5 à codage B	M12-n à codage X	Coaxial (BNC)	M 18	7/8-16 UN-2B THD	Type ouvert	Bornier	M-II ^a	Autres
CP 19/1	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Non	Oui	Non
NOTE De nombreuses applications utilisant les connecteurs M12-5 ne sont pas compatibles et lorsqu'elles sont mélangées, peuvent endommager les applications.											
^a Le connecteur M-II (MECHATROLINK-II) est spécifié à l'alinéa suivant.											

Addition:

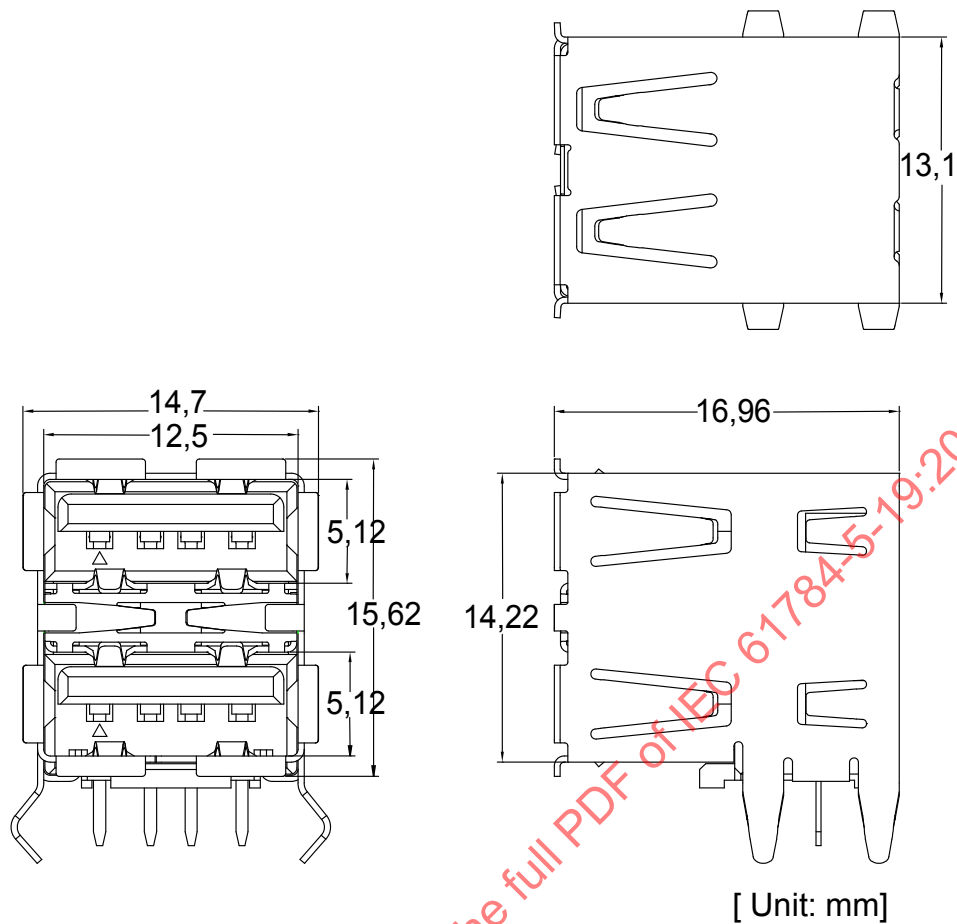
Pour le réseau CP 19/1, le connecteur spécifique au CP 19/1 appelé connecteur M-II (MECHATROLINK-II) doit être utilisé. La Figure A.4 et la Figure A.5 illustrent les dimensions des connecteurs de dispositif M-II (embases) à un et deux ports respectivement. La Figure A.6 illustre les dimensions du connecteur de câble M-II (fiche). Le connecteur M-II est compatible avec le connecteur série USB "A" spécifié dans la spécification de bus série universel, révision 2.0[3], à l'exception du fait qu'il dispose d'un mécanisme de verrouillage spécifique au CP 19/1.



Légende

Anglais	Français
Housing	Logement
Shell	Boîtier
Unit	Unité

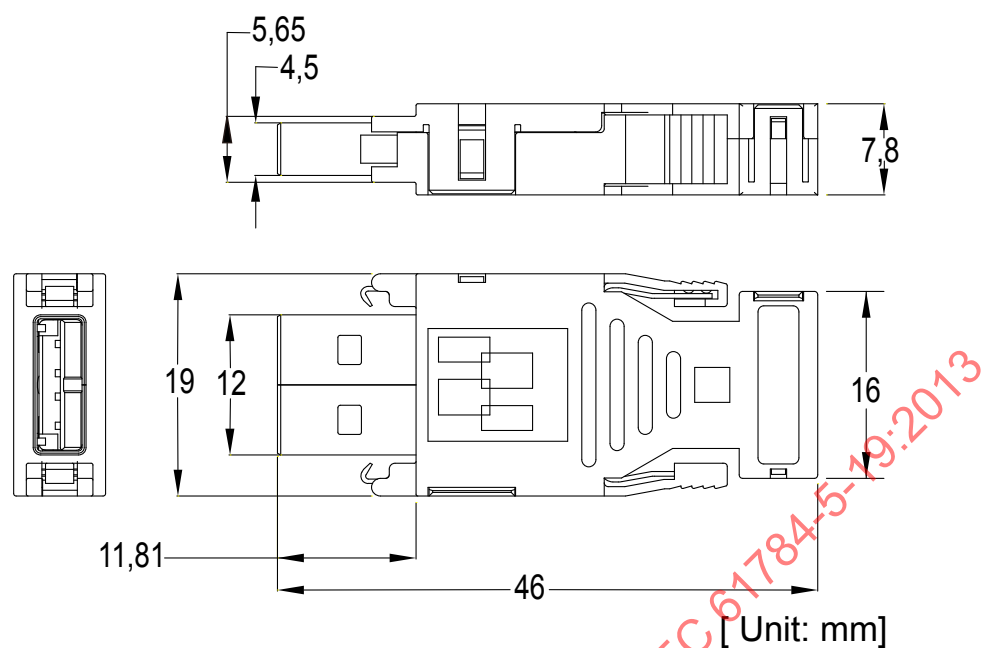
Figure A.4 – Dimensions de connecteur de dispositif à un port



Légende

Anglais	Français
Unit	Unité

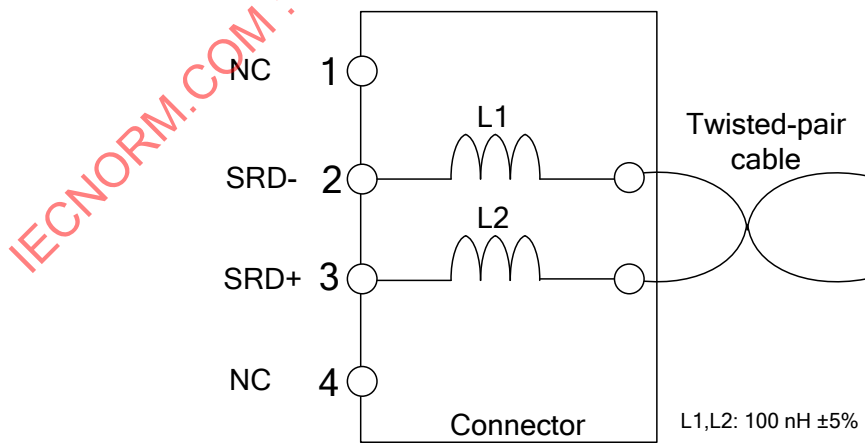
Figure A.5 – Dimensions de connecteur de dispositif à deux ports



Légende	
Anglais	Français
Unit	Unité

Figure A.6 – Dimensions de connecteur de câble

Le connecteur de câble M-II dispose de bobines d'inductance intégrées dans un boîtier de connecteur pour assurer l'adaptation de l'impédance entre l'émetteur-récepteur de ligne d'un dispositif et le câble de transmission comme l'illustre la Figure A.7. Par conséquent, le connecteur de câble M-II ne peut être utilisé que pour assurer la connexion entre le dispositif de CP 19/1 et le câble. Il ne doit pas être utilisé pour les connexions ou épissures dans un canal.



Légende	
Anglais	Français
Twisted-pair cable	Câble à paire torsadée
Connector	Connecteur

Figure A.7 – Connecteur de câble à bobines d'inductance

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

Non applicable.

A.4.4.2.6 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

A.4.4.2.7 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

A.4.4.3 Connexions dans un canal/une liaison permanente

A.4.4.3.1 Description commune

A.4.4.3.2 Connexions et épissures de câblage symétrique pour les CPs à base Ethernet

Non applicable.

A.4.4.3.3 Connexions et épissures de câblage en cuivre pour les CPs non Ethernet

Le paragraphe 4.4.3.3.1 comporte une addition:

Pour le réseau CP 19/1, toute connexion ou épissure dans un canal au moyen de connecteurs CP 19/1 n'est pas admise. De même, le type de connecteur et le nombre de connexions admis ne sont pas définis.

A.4.4.3.4 Connexions et épissures de câblage à fibres optiques pour les CPs à base Ethernet

Non applicable.

A.4.4.3.5 Connexions et épissures de câblage à fibres optiques pour les CPs non Ethernet

Non applicable.

A.4.4.3.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

A.4.4.4 Terminaisons

A.4.4.4.1 Description commune

A.4.4.4.2 Exigences spécifiques pour les CPs

Addition:

La valeur de la résistance des terminaisons doit être de $130 \Omega \pm 5 \%$ (min. 1/2W). Les terminaisons sont généralement installées sur le boîtier de connecteur de câble CP 19/1 et connectées au dispositif placé à l'extrémité du segment de réseau. La Figure A.8 illustre la connexion de la terminaison dans le boîtier de connecteur de câble CP 19/1.

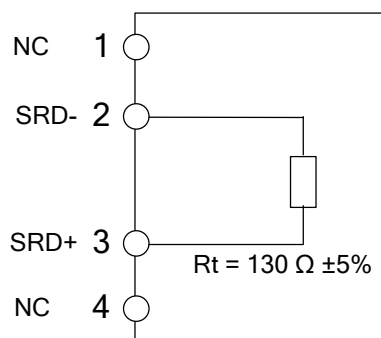


Figure A.8 – Connexion de la terminaison dans le boîtier de connecteur de câble

Le dispositif de réseau peut disposer d'une terminaison intégrée qui doit être installé à l'extrémité d'un segment de réseau.

A.4.4.4.3 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

A.4.4.5 Emplacement et connexion dus dispositif

A.4.4.5.1 Description commune

A.4.4.5.2 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

A.4.4.5.3 Exigences particulières pour l'installation sans fil

Non applicable.

A.4.4.5.4 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

A.4.4.6 Codage et étiquetage

A.4.4.6.1 Description commune

A.4.4.6.2 Exigences complémentaires pour les CPs

Non applicable.

A.4.4.6.3 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

A.4.4.6.4 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

A.4.4.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé

A.4.4.7.1 Description commune

A.4.4.7.2 Liaison équipotentielle et mise à la terre des enveloppes et des chemins

A.4.4.7.3 Méthodes de mise à la terre

A.4.4.7.4 Mise à la terre du blindage

Non applicable.

A.4.4.7.4.1 Absence de mise à la terre ou RC parallèle

Addition:

Le CP 19/1 exige une mise à la terre directe du blindage. Le blindage de communication d'un dispositif de CP 19/1 est généralement relié directement à la terre de protection du dispositif par le blindage du connecteur. Si le connecteur spécifique au CP 19/1 est utilisé, aucune autre mise à la terre du blindage n'est nécessaire.

A.4.4.7.4.2 Direct

Non applicable.

A.4.4.7.5 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

A.4.4.7.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

A.4.4.8 Stockage et transport des câbles

A.4.4.8.1 Description commune

A.4.4.8.2 Exigences spécifiques pour les CPs

A.4.4.8.3 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

A.4.4.9 Acheminement des câbles

A.4.4.9.1 Description commune

A.4.4.9.2 Acheminement des câbles des assemblages

A.4.4.9.3 Exigences détaillées relatives à l'acheminement des câbles à l'intérieur des enveloppes

A.4.4.9.4 Acheminement des câbles à l'intérieur des bâtiments

A.4.4.9.5 Cheminement des câbles à l'extérieur des bâtiments et entre les bâtiments

A.4.4.9.6 Installation des câbles de communication redondants

Non applicable.

A.4.4.10 Séparation des circuits

A.4.4.11 Protection mécanique des composants de câblage

A.4.4.11.1 Description commune

A.4.4.11.2 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

A.4.4.11.3 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

A.4.4.12 Installation dans des zones particulières

A.4.4.12.1 Description commune**A.4.4.12.2 Exigences spécifiques pour les CPs**

Non applicable.

A.4.4.12.3 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702**A.4.5 Documentation de planification du câblage****A.4.5.1 Description commune****A.4.5.2 Documentation de planification du câblage pour les CPs****A.4.5.3 Documentation de certification de réseau****A.4.5.4 Documentation de planification pour le câblage relative au câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702****A.4.6 Vérification de la spécification de planification du câblage****A.5 Mise en oeuvre de l'installation****A.5.1 Exigences générales****A.5.1.1 Description commune****A.5.1.2 Installation des CPs****A.5.1.3 Installation du câblage générique dans des locaux industriels****A.5.2 Installation des câbles****A.5.2.1 Exigences générales relatives aux types de câblage****A.5.2.1.1 Stockage et installation****A.5.2.1.2 Protection des câbles de communication contre les éventuels dommages mécaniques**

Remplacement:

Le Tableau A.6 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 18 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.6 – Paramètres pour des câbles à paires symétriques

Caractéristique		Valeur
Effort mécanique	Rayon minimal de courbure, une seule courbure (mm)	20
	Rayon de courbure, plusieurs courbures (mm)	– ^a
	Efforts de traction (N)	24
	Efforts de traction continue (N)	13
	Forces latérales maximales (N/cm)	– ^a
	Plage de températures au cours de l'installation (°C)	0 à 80
^a Selon le type de câble: voir la fiche technique du fabricant.		

A.5.2.1.3 Prévention de formation de boucles

- A.5.2.1.4 Torsion**
- A.5.2.1.5 Résistance à la traction (des câbles installés)**
- A.5.2.1.6 Rayon de courbure**
- A.5.2.1.7 Force de traction**
- A.5.2.1.8 Ajustement du réducteur de tension**
- A.5.2.1.9 Installation des câbles dans l'armoire et les enveloppes**
- A.5.2.1.10 Installation sur des parties mobiles**
- A.5.2.1.11 Ecrasement du câble**
- A.5.2.1.12 Installation des câbles de flexion continue**
- A.5.2.1.13 Instructions supplémentaires pour l'installation des câbles à fibres optiques**

Non applicable.

A.5.2.2 Installation et acheminement

- A.5.2.2.1 Description commune**
- A.5.2.2.2 Séparation des circuits**

A.5.2.3 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

A.5.2.4 Exigences particulières pour l'installation sans fil

Non applicable.

A.5.2.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

A.5.3 Installation du connecteur

- A.5.3.1 Description commune**
- A.5.3.2 Connecteurs blindés**
- A.5.3.3 Connecteurs non blindés**

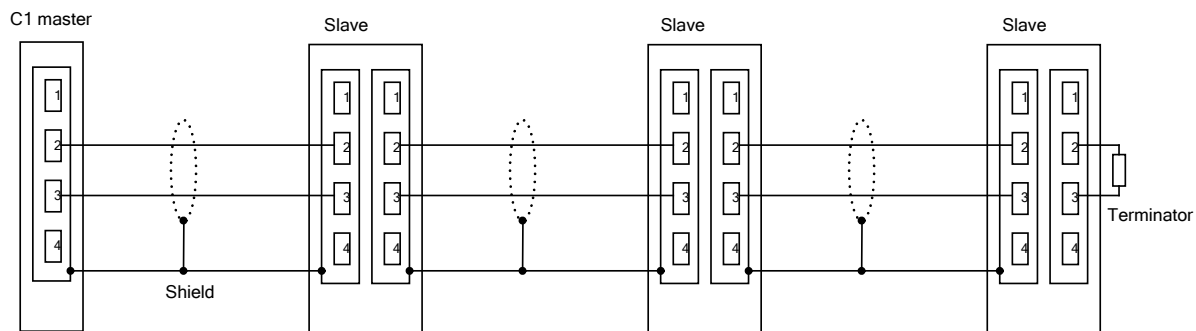
Non applicable.

A.5.3.4 Exigences spécifiques pour les CPs

Addition:

Figure A.9 illustre un exemple de câblage. Voir la fiche technique du fabricant pour les instructions de montage du boîtier de connecteur M-II.

Les deux extrémités du réseau doivent être munies d'une terminaison permettant de réduire la réflexion du signal. Si l'un des dispositifs d'extrémité (le maître C1 dans cet exemple) est équipé d'une terminaison intégrée, seule l'autre extrémité du réseau doit disposer d'une terminaison comme décrit dans la Figure A.9.



Légende

Anglais	Français
C1 master	Maître C1
Slave	Esclave
Terminator	Terminaison
Shield	Blindage

Figure A.9 – Exemple de câblage

Le Tableau A.7 présente l'affectation des broches et les codes de couleur du câblage pour le connecteur CP 19/1.

Tableau A.7 – Affectation des broches et codes de couleur du câblage pour le connecteur CP 19/1

Affectation des broches	Signal	Fonction	Code de couleur
1	NC	Non connecté	-
2	SRD-	Émission/réception données-	BK
3	SRD+	Émission/réception données+	RD
4	NC	Non connecté	-
Tresse de blindage	SH	Blindage	-

A.5.3.5 Exigences particulières pour l'installation sans fil

Non applicable.

A.5.3.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

A.5.4 Installation des terminaisons

A.5.4.1 Description commune

A.5.4.2 Exigences spécifiques pour les CPs

Addition:

Les deux extrémités d'un segment de réseau doivent être munies d'une terminaison spécifique au CP 19/1. Certains dispositifs peuvent avoir leur propre terminaison intégrée. On doit s'assurer que seules les terminaisons aux deux extrémités du segment de réseau sont activées. La résistance de terminaison est généralement installée sur un connecteur M-II sans câble comme l'illustre la Figure A.10. Pour de plus amples informations sur le montage, voir la fiche technique du fabricant.



Figure A.10 – Terminaison installée dans un connecteur de câble M-II

A.5.5 Installation du dispositif

A.5.5.1 Description commune

A.5.5.2 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

A.5.6 Codage et étiquetage

A.5.6.1 Description commune

A.5.6.2 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

A.5.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé

Le paragraphe 5.7.5 ne s'applique pas.

A.5.8 Documentation du câblage comme exécuté

A.6 Installation, vérification et essai de réception de l'installation

A.6.1 Généralités

A.6.2 Vérification de l'installation

A.6.2.1 Généralités

A.6.2.2 Vérification conformément à la documentation de planification du câblage

A.6.2.3 Vérification de la mise à la terre et de l'équipotentialité

A.6.2.3.1 Généralités

A.6.2.3.2 Exigences particulières relatives à la mise à la terre et à l'équipotentialité

Non applicable.

A.6.2.4 Vérification de la mise à la terre du blindage

A.6.2.5 Vérification du système de câblage

A.6.2.5.1 Vérification de l'acheminement des câbles

A.6.2.5.2 Vérification de la protection du câble et réducteur de traction approprié

A.6.2.6 Vérification de la sélection du câble

A.6.2.6.1 Description commune**A.6.2.6.2 Exigences spécifiques pour les CPs**

Non applicable.

A.6.2.6.3 Exigences particulières pour l'installation sans fil

Non applicable.

A.6.2.7 Vérification du connecteur**A.6.2.7.1 Description commune****A.6.2.7.2 Exigences spécifiques pour les CPs**

Non applicable.

A.6.2.7.3 Exigences particulières pour l'installation sans fil

Non applicable.

A.6.2.8 Vérification de la connexion**A.6.2.8.1 Description commune****A.6.2.8.2 Nombre de connexions et de connecteurs****A.6.2.8.3 Table de correspondance des fils****A.6.2.9 Vérification des terminaisons****A.6.2.9.1 Description commune****A.6.2.9.2 Exigences spécifiques pour les CPs**

Non applicable.

A.6.2.10 Vérification codage et étiquetage**A.6.2.10.1 Description commune****A.6.2.10.2 Exigences particulières de vérification du codage et de l'étiquetage**

Non applicable.

A.6.2.11 Rapport de vérification**A.6.3 Essai de réception de l'installation****A.6.3.1 Généralités****A.6.3.2 Essai de réception du câblage Ethernet****A.6.3.2.1 Validation du câblage symétrique de CPs à base Ethernet**

Non applicable.

A.6.3.2.2 Validation de câblage à fibres optiques des CPs à base Ethernet

Non applicable.

A.6.3.2.3 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

A.6.3.3 Essai de réception du câblage non Ethernet

A.6.3.3.1 Câblage en cuivre pour les CPs non Ethernet

A.6.3.3.1.1 Description commune

A.6.3.3.1.2 Exigences particulières relatives au câblage en cuivre des CPs non Ethernet

Non applicable.

A.6.3.3.2 Câblage à fibres optiques pour les CPs non Ethernet

Non applicable.

A.6.3.3.3 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

A.6.3.4 Exigences particulières pour l'installation sans fil

Non applicable.

A.6.3.5 Rapport d'essai de réception

A.7 Administration de l'installation

Le paragraphe 7.8 ne s'applique pas.

A.8 Maintenance et dépannage de l'installation

Le paragraphe 8.4 comporte une addition:

Pour le réseau CP 19/1, des problèmes types sont donnés dans le Tableau A.8 qui complètent ceux du Tableau 22 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.8 – Problèmes types dans un réseau à câblage à paires symétriques

Problème	Cause la plus probable	Action corrective
Erreurs de communication au niveau du dispositif esclave spécifique	Défaillance du dispositif esclave et pas d'erreur sur la ligne de communication	Remplacer le dispositif esclave
Erreurs de communication au niveau de tous les dispositifs esclaves connectés après un dispositif esclave spécifique	Déconnexion du câble juste après le dispositif esclave spécifique	Remplacer le câble
	Insertion incorrecte du connecteur de câble	Insérer le connecteur de câble solidement
Erreurs de communication au niveau du dispositif esclave aléatoire	Défaillance du dispositif esclave ou du câble	Localiser le dispositif, le câble ou la connexion défectueux et le remplacer
	Défaillance de la terminaison	Insérer la terminaison solidement ou la remplacer
	Influence CEM d'un autre dispositif	Vérifier et réduire le bruit dans le système
Erreurs de communication au niveau d'un dispositif aléatoire ou d'un dispositif spécifique durant de quelques minutes à plusieurs heures après démarrage du système	Dysfonctionnement dû à une élévation de la température ambiante	Corriger la condition thermique du dispositif défectueux ou le remplacer