

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Industrial communication networks – Profiles –
Part 5-16: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 16**

**Réseaux de communication industriels – Profils –
Partie 5-16: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 16**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-16:2013



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It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 5-16: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 16**

**Réseaux de communication industriels – Profils –
Partie 5-16: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 16**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 25.040.40; 35.100.40

ISBN 978-2-8322-1072-7

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

CONTENTS

FOREWORD.....	7
INTRODUCTION.....	9
1 Scope.....	10
2 Normative references	10
3 Terms, definitions and abbreviated terms	10
4 CPF 16: Overview of installation profiles	10
5 Installation profile conventions	10
6 Conformance to installation profiles.....	11
Annex A (normative) CP 16/1 (SERCOS I) and CP 16/2 (SERCOS II) specific installation profile	13
A.1 Installation profile scope.....	13
A.2 Normative references	13
A.3 Installation profile terms, definitions, and abbreviated terms.....	13
A.3.1 Terms and definitions	13
A.3.2 Abbreviated terms	13
A.3.3 Conventions for installation profiles.....	13
A.4 Installation planning	13
A.4.1 General.....	13
A.4.1.1 Objective	13
A.4.1.2 Cabling in industrial premises.....	13
A.4.1.3 The planning process	13
A.4.1.4 Specific requirements for CPs	13
A.4.1.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	13
A.4.2 Planning requirements.....	13
A.4.2.1 Safety.....	13
A.4.2.2 Security.....	13
A.4.2.3 Environmental considerations and EMC.....	14
A.4.2.4 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	14
A.4.3 Network capabilities	14
A.4.3.1 Network topology.....	14
A.4.3.2 Network characteristics	14
A.4.4 Selection and use of cabling components.....	15
A.4.4.1 Cable selection	15
A.4.4.2 Connecting hardware selection	16
A.4.4.3 Connections within a channel/permanent link.....	17
A.4.4.4 Terminators	17
A.4.4.5 Device location and connection.....	18
A.4.4.6 Coding and labelling	18
A.4.4.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shielded cabling.....	18
A.4.4.8 Storage and transportation of cables.....	18
A.4.4.9 Routing of cables	18
A.4.4.10 Separation of circuit.....	18
A.4.4.11 Mechanical protection of cabling components	18

A.4.4.12 Installation in special areas	18
A.4.5 Cabling planning documentation	19
A.4.6 Verification of cabling planning specification	19
A.5 Installation implementation	19
A.5.1 General requirements	19
A.5.2 Cable installation	19
A.5.2.1 General requirements for all cabling types	19
A.5.2.2 Installation and routing	20
A.5.3 Connector installation	20
A.5.3.1 Common description	20
A.5.3.2 Shielded connectors	20
A.5.3.3 Unshielded connectors	20
A.5.3.4 Specific requirements for CPs	20
A.5.3.5 Specific requirements for wireless installation	20
A.5.4 Terminator installation	20
A.5.5 Device installation	20
A.5.6 Coding and labelling	20
A.5.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shield cabling	20
A.5.8 As-implemented cabling documentation	20
A.6 Installation verification and installation acceptance test	20
A.6.1 General	20
A.6.2 Installation verification	20
A.6.2.1 General	20
A.6.2.2 Verification according to cabling planning documentation	20
A.6.2.3 Verification of earthing and bonding	21
A.6.2.4 Verification of shield earthing	21
A.6.2.5 Verification of cabling system	21
A.6.2.6 Cable selection verification	21
A.6.2.7 Connector verification	21
A.6.2.8 Connection verification	21
A.6.2.9 Terminators verification	21
A.6.2.10 Coding and labelling verification	21
A.6.2.11 Verification report	21
A.6.3 Installation acceptance test	21
A.6.3.1 General	22
A.6.3.2 Acceptance test of Ethernet-based cabling	22
A.6.3.3 Acceptance test of non-Ethernet-based cabling	22
A.6.3.4 Specific requirements for wireless installation	22
A.6.3.5 Acceptance test report	22
A.7 Installation administration	22
A.7.1 General	22
A.7.2 Fields covered by the administration	22
A.7.3 Basic principles for the administration system	22
A.7.4 Working procedures	22
A.7.5 Device location labelling	22
A.7.6 Component cabling labelling	22
A.7.7 Documentation	22
A.7.8 Specific requirements for administration	22
A.8 Installation maintenance and installation troubleshooting	22

A.8.1 General	22
A.8.2 Maintenance	22
A.8.3 Troubleshooting	22
A.8.4 Specific requirements for maintenance and troubleshooting	22
Annex B (normative) CP 16/3 (SERCOS III) specific installation profile	23
B.1 Installation profile scope	23
B.2 Normative references	23
B.3 Installation profile terms, definitions, and abbreviated terms	23
B.3.1 Terms and definitions	23
B.3.2 Abbreviated terms	23
B.3.3 Conventions for installation profiles	23
B.4 Installation planning	23
B.4.1 General	23
B.4.1.1 Objective	23
B.4.1.2 Cabling in industrial premises	23
B.4.1.3 The planning process	23
B.4.1.4 Specific requirements for CPs	23
B.4.1.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	23
B.4.2 Planning requirements	23
B.4.2.1 Safety	23
B.4.2.2 Security	23
B.4.2.3 Environmental considerations and EMC	24
B.4.2.4 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	24
B.4.3 Network capabilities	24
B.4.3.1 Network topology	24
B.4.3.2 Network characteristics	24
B.4.4 Selection and use of cabling components	26
B.4.4.1 Cable selection	26
B.4.4.2 Connecting hardware selection	30
B.4.4.3 Connections within a channel/permanent link	31
B.4.4.4 Terminators	32
B.4.4.5 Device location and connection	32
B.4.4.6 Coding and labelling	32
B.4.4.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shielded cabling	33
B.4.4.8 Storage and transportation of cables	33
B.4.4.9 Routing of cables	33
B.4.4.10 Separation of circuit	33
B.4.4.11 Mechanical protection of cabling components	33
B.4.4.12 Installation in special areas	33
B.4.5 Cabling planning documentation	33
B.4.6 Verification of cabling planning specification	33
B.5 Installation implementation	33
B.5.1 General requirements	33
B.5.2 Cable installation	33
B.5.2.1 General requirements for all cabling types	33
B.5.2.2 Installation and routing	35

B.5.2.3 Specific requirements for CPs	35
B.5.2.4 Specific requirements for wireless installation.....	35
B.5.2.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	35
B.5.3 Connector installation.....	35
B.5.4 Terminator installation.....	35
B.5.5 Device installation	35
B.5.6 Coding and labelling.....	35
B.5.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shield cabling.....	35
B.5.8 As-implemented cabling documentation.....	35
B.6 Installation verification and installation acceptance test.....	35
B.6.1 General	35
B.6.2 Installation verification.....	35
B.6.3 Installation acceptance test	35
B.7 Installation administration	35
B.7.1 General	35
B.7.2 Fields covered by the administration	35
B.7.3 Basic principles for the administration system	35
B.7.4 Working procedures	35
B.7.5 Device location labelling.....	36
B.7.6 Component cabling labelling.....	36
B.7.7 Documentation	36
B.7.8 Specific requirements for administration.....	36
B.8 Installation maintenance and installation troubleshooting	36
B.8.1 General	36
B.8.2 Maintenance.....	36
B.8.3 Troubleshooting	36
B.8.4 Specific requirements for maintenance and troubleshooting	36
Bibliography.....	37
Figure 1 – Standards relationships.....	9
Table A.1 – Network characteristics for optical fibre cabling.....	15
Table A.2 – Information relevant to optical fibre cables	16
Table A.3 – Optical fibre connecting hardware	16
Table A.4 – Relationship between FOC and fibre types (CP 16/1 and CP 16/2)	17
Table A.5 – Parameters for POF optical fibre cables.....	19
Table A.6 – Parameters for hard clad silica optical fibre cables.....	19
Table B.1 – Network characteristics for balanced cabling based on Ethernet	25
Table B.2 – Network characteristics for optical fibre cabling.....	26
Table B.3 – Information relevant to copper cable: CP 16/3 Type A (fixed cables).....	27
Table B.4 – Information relevant to copper cable: CP 16/3 Type B (flexible cables)	28
Table B.5 – Information relevant to copper cable: CP 16/3 Type C (special cables)	29
Table B.6 – Information relevant to optical fibre cables	30
Table B.7 – Connectors for balanced cabling CPs based on Ethernet	30
Table B.8 – Optical fibre connecting hardware	31
Table B.9 – Relationship between FOC and fibre types (CP 16/3).....	31

Table B.10 – Parameters for balanced cables	33
Table B.11 – Parameters for silica optical fibre cables	34
Table B.12 – Parameters for POF optical fibre cables	34
Table B.13 – Parameters for hard clad silica optical fibre cables.....	34

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-16:2013

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – PROFILES –

Part 5-16: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 16

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 61784-5-16 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 61784-5-16:2013

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 61784-5-16 for CPF 16), allows readers to work with standards of a convenient size.

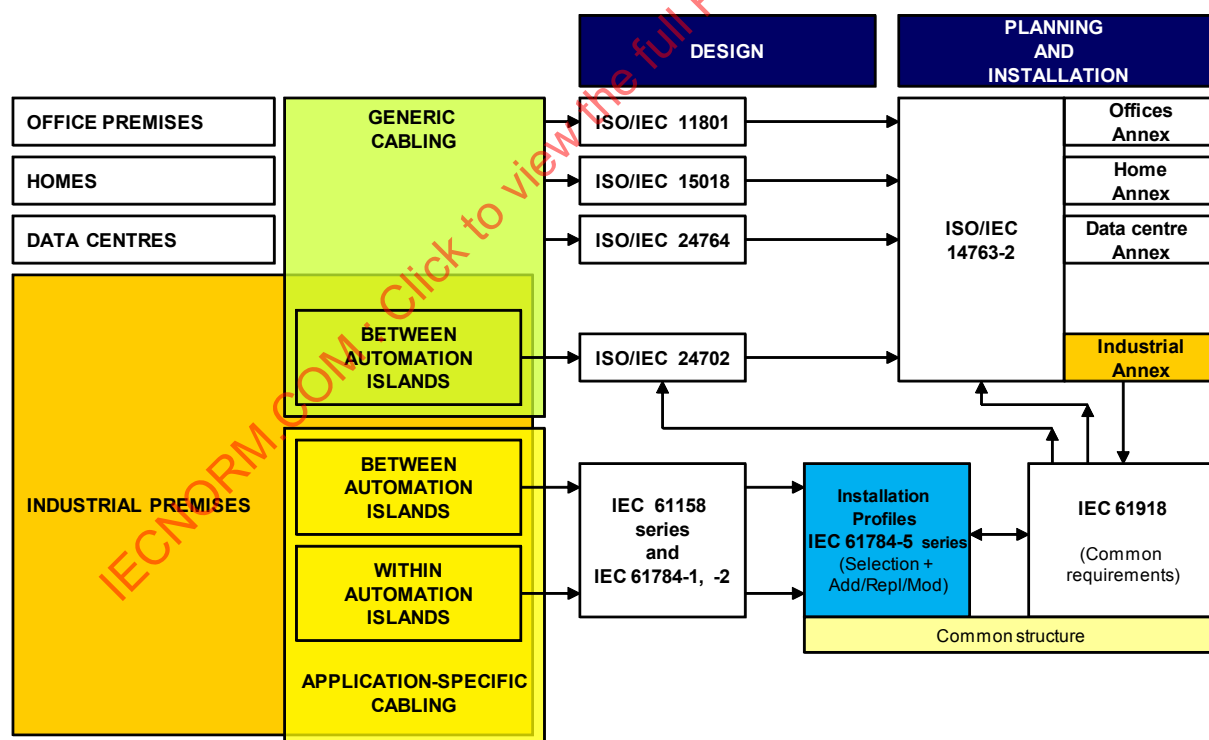


Figure 1 – Standards relationships

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – PROFILES –

Part 5-16: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 16

1 Scope

This part of IEC 61784-5 specifies the installation profiles for CPF 16 (SERCOS¹).

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.

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.

4 CPF 16: Overview of installation profiles

CPF 16 consists of three Communication Profiles as specified in IEC 61784-1 and IEC 61784-2.

The installation requirements for CP 16/1 (SERCOS I) and CP 16/2 (SERCOS II) are specified in Annex A.

The installation requirements for CP 16/3 (SERCOS 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 SERCOS is a trade name of SERCOS International. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Use of the trade name 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 “Subclause A.4.4” in IEC 61784-5-16 means that CP 16/2 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 61784-5-16:2013³ for CP 16/m<name> or

Compliance to IEC 61784-5-16 (Ed.1.0) for CP 16/m <name>

where the name within the angle brackets < > is optional and the angle brackets are not to be included. The m within CP 16/m shall be replaced by the profile number 1 to 3.

NOTE The name can be the name of the profile, for example SERCOS II or SERCOS 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 61784-5-16:2013

Annex A

(normative)

CP 16/1 (SERCOS I) and CP 16/2 (SERCOS II) specific installation profile

A.1 Installation profile scope

Addition:

This standard specifies the installation profile for Communication Profile CP 16/1 (SERCOS I) and CP 16/2 (SERCOS II). CP 16/1 and CP 16/2 are specified in IEC 61784-1.

A.2 Normative references

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

A.3.1 Terms and definitions

A.3.2 Abbreviated terms

A.3.3 Conventions for installation profiles

Not applicable.

A.4 Installation planning

A.4.1 General

A.4.1.1 Objective

A.4.1.2 Cabling in industrial premises

A.4.1.3 The planning process

A.4.1.4 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

A.4.2 Planning requirements

A.4.2.1 Safety

A.4.2.1.1 General

A.4.2.1.2 Electric safety

A.4.2.1.3 Functional safety

A.4.2.1.4 Intrinsic safety

Not applicable.

A.4.2.1.5 Safety of optical fibre communication systems

A.4.2.2 Security

A.4.2.3 Environmental considerations and EMC

A.4.2.3.1 Description methodology

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

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

A.4.3 Network capabilities

A.4.3.1 Network topology

A.4.3.1.1 Common description

A.4.3.1.2 Basic physical topologies for passive networks

A.4.3.1.3 Basic physical topologies for active networks

A.4.3.1.4 Combination of basic topologies

A.4.3.1.5 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

A.4.3.2 Network characteristics

A.4.3.2.1 General

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

Not applicable.

A.4.3.2.3 Network characteristics for balanced cabling based on Ethernet

Not applicable.

A.4.3.2.4 Network characteristics for optical fibre cabling

Replacement:

Table A.1 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 3.

Table A.1 – Network characteristics for optical fibre cabling

CP 16/1 (SERCOS I) and CP 16/2 (SERCOS II)		
Optical fibre type	Description	
POF	Modal bandwidth (MHz × 100 m) at λ (nm)	5 at 650
	Minimum length (m)	0
	Maximum length ^a (m)	70
	Maximum channel insertion loss/optical power budget (dB)	–
	Connecting hardware	see A.4.4.2.5
Hard clad silica	Modal bandwidth (MHz × 1 km) at λ (nm)	10 at 650
	Minimum length (m)	0
	Maximum length ^a (m)	400
	Maximum channel insertion loss/optical power budget (dB)	4
	Connector hardware	see A.4.4.2.5
^a This value is reduced by connections, splices and bends in accordance with formula (1) in 4.4.3.4.1 of IEC 61918:2013.		

A.4.3.2.5 Specific network characteristics

Not applicable.

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**

The second paragraph is not applicable.

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

Not applicable.

A.4.4.1.3 Cables for wireless installation**A.4.4.1.4 Optical fibre cables**

Replacement:

Table A.2 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 6.

Table A.2 – Information relevant to optical fibre cables

Characteristic	980/1 000 μm step index POF	200/230 μm step index hard clad silica
Standard	IEC 60793-2	IEC 60793-2
Attenuation per km at 650 nm (in dB/km)	≤ 160	≤ 10
Number of optical fibres	1	1
Jacket colour requirements	Red (RAL 3020) (recommended)	Red (RAL 3020) (recommended)
Jacket material	No requirement. Application dependent.	
Resistance to harsh environment (e.g. UV, oil resist, LS0H)	No requirement. Application dependent.	

A.4.4.1.5 Special purpose balanced and optical fibre cables

Not applicable.

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

Not applicable.

A.4.4.2.4 Connecting hardware for wireless installation

A.4.4.2.5 Connecting hardware for optical fibre cabling

Replacement:

Table A.3 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 9.

Table A.3 – Optical fibre connecting hardware

	IEC 61754-2	IEC 61754-4	IEC 61754-24	IEC 61754-20	IEC 61754-22	Others
	BFOC/2,5	SC	SC-RJ	LC	F-SMA	
CP 16/1	No	No	No	No	Yes	No
CP 16/2	No	No	No	No	Yes	No
NOTE IEC 61754 series defines the optical fibre connector mechanical interfaces; performance specifications for optical fibre connectors terminated to specific fibre types are standardised in IEC 61753 series.						

Replacement:

Table A.4 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 10.

Table A.4 –Relationship between FOC and fibre types (CP 16/1 and CP 16/2)

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

A.4.4.2.6 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

A.4.4.3 Connections within a channel/permanent link

A.4.4.3.1 Common description

Not applicable.

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

Not applicable.

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

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

A.4.4.4 Terminators

Not applicable.

A.4.4.4.1 Common description

A.4.4.4.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

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.4.4.8 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.4.4.10 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.4.6 Verification of cabling planning specification****A.5 Installation implementation****A.5.1 General requirements****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.5 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 20.

Table A.5 – Parameters for POF optical fibre cables

Characteristic		Value
Mechanical force	Minimum bending radius, single bending (mm)	30 mm ^a
	Bending radius, multiple bending (mm)	50 mm ^a
	Pull forces (N)	600 N ^a
	Permanent tensile forces (N)	100 N ^a
	Maximum lateral forces (N/cm)	20 N/cm
	Temperature range during installation (°C)	5 °C to 50 °C ^a
^a Depending on cable type; see manufacturer's data sheet.		

Replacement:

Table A.6 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 21.

Table A.6 – Parameters for hard clad silica optical fibre cables

Characteristic		Value
Mechanical force	Minimum bending radius, single bending (mm)	30 mm ^a
	Bending radius, multiple bending (mm)	50 mm ^a
	Pull forces (N)	800 N ^a
	Permanent tensile forces (N)	200 N ^a
	Maximum lateral forces (N/cm)	100 N/cm
	Temperature range during installation (°C)	5 °C to 50 °C ^a
^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**
- A.5.2.2** **Installation and routing**
- 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**
- Not applicable.
- A.5.3.5** **Specific requirements for wireless installation**
- A.5.4** **Terminator installation**
- Not applicable.
- A.5.5** **Device installation**
- A.5.6** **Coding and labelling**
- A.5.7** **Earthing and bonding of equipment and devices and shield cabling**
- 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.6.2.6 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

Not applicable.

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

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

Not applicable.

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

A.6.3.3.2.1 Common description

A.6.3.3.2.2 Specific requirements 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

A.7.1 General

A.7.2 Fields covered by the administration

A.7.3 Basic principles for the administration system

A.7.4 Working procedures

A.7.5 Device location labelling

A.7.6 Component cabling labelling

A.7.7 Documentation

A.7.8 Specific requirements for administration

Not applicable.

A.8 Installation maintenance and installation troubleshooting

A.8.1 General

A.8.2 Maintenance

A.8.3 Troubleshooting

A.8.4 Specific requirements for maintenance and troubleshooting

Not applicable.

Annex B (normative)

CP 16/3 (SERCOS III) specific installation profile

B.1 Installation profile scope

Addition:

This standard specifies the installation profile for Communication Profile CP 16/3 (SERCOS III). The CP 16/3 is specified in IEC 61784-2.

B.2 Normative references

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

B.3.1 Terms and definitions

B.3.2 Abbreviated terms

B.3.3 Conventions for installation profiles

Not applicable.

B.4 Installation planning

B.4.1 General

B.4.1.1 Objective

B.4.1.2 Cabling in industrial premises

B.4.1.3 The planning process

B.4.1.4 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

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

B.4.2.1.4 Intrinsic safety

Not applicable.

B.4.2.1.5 Safety of optical fibre communication systems

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

Replacement:

For the Ethernet network of devices applying CP 16/3 the following topologies are permitted

- linear
- ring

B.4.3.1.4 Combination of basic topologies

Replacement:

Multiple CP 16/3 networks can be combined to meshed networks.

B.4.3.1.5 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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 16/3
Supported data rates (Mbit/s)	100
Supported channel length (m) ^b	100
Number of connections in the channel (max.) ^{a,b}	6
Patch cord length (m) ^a	100 (AWG 22) (Ø 0,644 mm)
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	SERCOS III Type A SERCOS III Type B SERCOS III Type C
NOTE See manufacturer's specification for restrictions in link length for cable types C.	
^a See B.4.4.3.2.	
^b For the purpose of this table the channel definitions of ISO/IEC 24702 are applicable.	
^c Additional information is available in IEC 61156 series.	

B.4.3.2.4 Network characteristics for optical fibre cabling

Replacement:

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

Table B.2 – Network characteristics for optical fibre cabling

CP 16/3 (SERCOS III)		
Optical fibre type	Description	
Single mode silica	Bandwidth (MHz) or equivalent at λ (nm)	500 at 1 310
	Minimum length (m)	0
	Maximum length ^a (m)	14 000
	Maximum channel insertion loss/optical power budget (dB)	8,5
	Connecting hardware	see B.4.4.2.5
Multimode silica	Modal bandwidth (MHz × km) at λ (nm)	600 at 1 310
	Minimum length (m)	0
	Maximum length ^a (m)	2 000
	Maximum channel insertion loss/optical power budget (dB)	4,5
	Connecting hardware	see B.4.4.2.5
POF	Modal bandwidth (MHz × 100 m) at λ (nm)	35 at 650
	Minimum length (m)	0
	Maximum length ^a (m)	50
	Maximum channel insertion loss/optical power budget (dB)	14,0
	Connecting hardware	see B.4.4.2.5
Hard clad silica	Modal bandwidth (MHz × 1 km) at λ (nm)	70 at 650
	Minimum length (m)	0
	Maximum length ^a (m)	100
	Maximum channel insertion loss/optical power budget (dB)	3,0
	Connector hardware	see B.4.4.2.5
^a This value is reduced by connections, splices and bends in accordance with formula (1) in 4.4.3.4.1 of IEC 61918:2013.		

B.4.3.2.5 Specific network characteristics

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

The second paragraph is not applicable.

B.4.4.1.2 Copper cables

B.4.4.1.2.1 Balanced cables for Ethernet-based CPs

Replacement:

Table B.3, Table B.4 and Table B.5 provide values of different cable types based on the template given in IEC 61918:2013, Table 4.

Table B.3 – Information relevant to copper cable: CP 16/3 Type A (fixed cables)

Characteristic	CP 16/3 (SERCOS III) Type A cable
Nominal impedance of cable (tolerance) (Ω)	100 ± 15 (according to IEC 61156-5)
DCR of conductors (Ω/km)	≤ 115 ≤ 62 (recommended)
DCR of shield	–
Number of conductors	4 or 8
Shielding	S/FTP, S/FTQ, S/STP
Colour code for conductor	WH, BU / YE, OG (if 4 conductors) T568A or T568B (if 8 conductors)
Jacket colour requirements	Red (RAL 3020)
Jacket material	No requirement Up to manufacturer's differentiation
Resistance to harsh environment (e.g. UV, oil resist, LS0H)	No requirement Up to manufacturer's differentiation
Agency ratings	SERCOS III Type A rating
Transfer impedance ($\text{m}\Omega/\text{m}$)	≤ 25 at 10 MHz
Installation type	Stationary, no movement after installation
Outer cable diameter (mm)	5,5 to 8 (if 4 conductors) 10 max. (if 8 conductors)
Wire cross section	AWG 22/1 ($\varnothing 0,644 \text{ mm}$)/1 ^b (if 4 conductors) AWG 23/1($\varnothing 0,573 \text{ mm}$)/1 ^b (if 8 conductors)
Wire diameter (mm)	$1,5 \pm 0,1$ (if 4 conductors) 1,0 to 1,6 (if 8 conductors)
Delay skew (ns/100 m)	≤ 20
Coupling attenuation (dB)	$> 80^{\text{a}}$
^a Measurement of the coupling attenuation according to IEC 62153-4-9.	
^b AWG nn/m means: Each connector consists of m wires giving in total the cross section of AWG nn.	

Table B.4 – Information relevant to copper cable: CP 16/3 Type B (flexible cables)

Characteristic	CP 16/3 (SERCOS III) Type B cable
Nominal impedance of cable (tolerance) (Ω)	100 ± 15 (according to IEC 61156-5)
DCR of conductors (Ω/km)	≤ 115 ≤ 62 (recommended)
DCR of shield	–
Number of conductors	4 or 8
Shielding	S/FTP, S/FTQ, S/STP
Colour code for conductor	WH, BU / YE, OG (if 4 conductors) T568A or T568B (if 8 conductors)
Jacket colour requirements	Red (RAL 3020)
Jacket material	No requirement Up to manufacturer's differentiation
Resistance to harsh environment (e.g. UV, oil resist, LS0H)	No requirement Up to manufacturer's differentiation
Agency ratings	SERCOS III Type B rating
Transfer impedance ($\text{m}\Omega/\text{m}$)	≤ 25 at 10 MHz
Installation type	Flexible, occasionally movement or vibration
Outer cable diameter (mm)	5,5 to 8 (if 4 conductors) 10 max. (if 8 conductors)
Wire cross section	AWG 22/7 ($\varnothing 0,644 \text{ mm}$)/7 ^b (if 4 conductors) AWG 23/7 ($\varnothing 0,573 \text{ mm}$)/7 ^b (if 8 conductors)
Wire diameter (mm)	$1,5 \pm 0,1$ (if 4 conductors) 1,0 to 1,6 (if 8 conductors)
Delay skew (ns/100 m)	≤ 20
Coupling attenuation (dB)	> 80 ^a
^a Measurement of the coupling attenuation according to IEC 62153-4-9. ^b AWG nn/m means: Each connector consists of m wires giving in total the cross section of AWG nn.	

Table B.5 – Information relevant to copper cable: CP 16/3 Type C (special cables)

Characteristic	CP 16/3 (SERCOS III) Type C cable
Nominal impedance of cable (tolerance) (Ω)	100 ± 15 (according to IEC 61156-5)
DCR of conductors (Ω/km)	≤ 115 ≤ 62 (recommended)
DCR of shield (dB)	$> 80^a$
Number of conductors	4 or 8
Shielding	S/FTP, S/FTQ, S/STP
Colour code for conductor	WH, BU / YE, OG (if 4 conductors) T568A or T568B (if 8 conductors)
Jacket colour requirements	Application dependant
Jacket material	No requirement Up to manufacturer's differentiation
Resistance to harsh environment (e.g. UV, oil resist, LS0H)	No requirement Up to manufacturer's differentiation
Agency ratings	SERCOS III Type C rating
Transfer impedance ($\text{m}\Omega/\text{m}$)	≤ 25 at 10 MHz
Installation type	Special applications (e.g. permanent movement as in drag chains or festoon systems)
Outer cable diameter	Application dependent
Wire cross section	AWG 22/x ($\varnothing 0,644$ mm) (x: e.g. 7 or 19) ^{a,d} AWG 24/x ($\varnothing 0,511$ mm) (x: e.g. 7 or 19) ^{b,d}
Wire diameter	Application dependent
Delay skew (ns/100 m)	≤ 20
Coupling attenuation (dB)	$> 80^c$
^a If cables other than AWG 22/7 are used, the conformance to the IDC of the connector is mandatory. ^b If cables other than AWG 24/7 are used, the conformance to the IDC of the connector is mandatory. ^c Measurement of the coupling attenuation according to IEC 62153-4-9. ^d AWG nn/m means: Each connector consists of m wires giving in total the cross section of AWG nn.	

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**

Replacement:

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

Table B.6 – Information relevant to optical fibre cables

Characteristic	9..10/125 μm single mode silica	50/125 μm multimode silica	62,5/125 μm multimode silica	980/1 000 μm step index POF	200/230 μm step index hard clad silica
Standard	IEC 60793-2	IEC 60793-2	IEC 60793-2	IEC 60793-2	IEC 60793-2
Attenuation per km at 650 nm (in dB/km)	–	–	–	≤ 160	≤ 10
Attenuation per km at 820 nm (in dB/km)	–	–	–	–	–
Attenuation per km at 1 310 nm (in dB/km)	≤ 0,5	≤ 1,5	≤ 1,5	–	–
Number of optical fibres	2	2	2	2	2
Jacket colour requirements ^a	Red (RAL 3020)	Red (RAL 3020)	Red (RAL 3020)	Red (RAL 3020)	Red (RAL 3020)
Jacket material	No requirement. Application dependent.				
Resistance to harsh environment (e.g. UV, oil resist, LS0H)	No requirement. Application dependent.				

^a No requirement for Type C cables.

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

Table B.7 – Connectors for balanced cabling CPs based on Ethernet

	IEC 60603-7 series ^a		IEC 61076-3-106 ^b		IEC 61076-3-117 ^b	IEC 61076-2-101	IEC 61076-2-109
	shielded	unshielded	Var. 1	Var. 6	Var. 14	M12-4 with D-coding	M12-8 with X-Coding
CP 16/3	IEC 60603-7-3	No	No	No	Yes	Yes	Yes
^a For IEC 60603-7 series, the connector selection is based on the desired channel performance.							
^b Housings to protect connectors.							

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**

Replacement:

Table B.8 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 9.

Table B.8 – Optical fibre connecting hardware

	IEC 61754-2	IEC 61754-4	IEC 61754-24	IEC 61754-20	IEC 61754-22	IEC 61754-24-11	IEC/PAS 61076-2-107
	BFOC/2,5	SC	SC-RJ	LC	F-SMA	Pushpull	M12 – FO
CP 16/3 (SERCOS III)	No	No	Yes	No	No	For protection classes IP65/IP67	For protection classes IP65/IP67
NOTE IEC 61754 series defines the optical fibre connector mechanical interfaces; performance specifications for optical fibre connectors terminated to specific fibre types are standardised in IEC 61753-1 series.							

Replacement:

Table B.9 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 10.

Table B.9 – Relationship between FOC and fibre types (CP 16/3)

FOC	Fibre type					
	9..10/125 µm single mode silica	50/125 µm multimode silica	62,5/125 µm multimode silica	980/1 000 µm step index POF	200/230 µm step index hard clad silica	Others
BFOC/2,5	No	No	No	No	No	No
SC	No	No	No	No	No	No
SC-RJ ^a	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
LC	No	No	No	No	No	No
F-SMA	No	No	No	No	No	No
Push-Pull ^a	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
M12 - FO ^a	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes	No
^a Connector type according to Table B.7.						

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.4.4.3.2.1 Common description**

Addition:

Refer to the manufacturer's data sheet regarding the number of allowed connections.

The number of allowed connections, adaptors and splices relates to the maximum channel attenuation.

B.4.4.3.2.2 Connections minimum distance

Replacement:

As defined in ISO/IEC 11801:2002.

B.4.4.3.2.3 Balanced cabling splices

As defined in ISO/IEC 11801:2002.

B.4.4.3.2.4 Balanced cabling bulkhead connections

As defined in ISO/IEC 11801:2002.

B.4.4.3.2.5 Balanced cabling J-J adaptors

As defined in ISO/IEC 11801:2002.

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

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

B.4.4.4.1 Common description

B.4.4.4.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

B.4.4.5 Device location and connection

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.4.4.8 Storage and transportation of cables

B.4.4.9 Routing of cables

B.4.4.10 Separation of circuit

B.4.4.11 Mechanical protection of cabling components

B.4.4.12 Installation in special areas

B.4.5 Cabling planning documentation

B.4.6 Verification of cabling planning specification

B.5 Installation implementation

B.5.1 General requirements

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

Table B.10 – Parameters for balanced cables

Characteristic		CP 16/3 (SERCOS III)
Mechanical force	Minimum bending radius, single bending (mm)	20 to 65 ^a
	Bending radius, multiple bending (mm)	50 to 100 ^a
	Pull forces (N)	≤ 150 ^a
	Permanent tensile forces (N)	≤ 50 ^a
	Maximum lateral forces (N/cm)	--
	Temperature range during installation (°C)	-20 to +60 ^a
^a Depending on cable type; see manufacturers data sheet.		

Replacement:

Table B.11 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 19.

Table B.11 – Parameters for silica optical fibre cables

Characteristic		CP 16/3 (SERCOS III)
Mechanical force	Minimum bending radius, single bending (mm)	50 to 200 ^a
	Bending radius, multiple bending (mm)	30 to 200 ^a
	Pull forces (N)	500 to 800 ^a
	Permanent tensile forces (N)	500 to 800 ^a
	Maximum lateral forces (N/cm)	300 to 500 ^a
	Temperature range during installation (°C)	-5 to +50 ^a
^a Depending on cable type; see manufacturer's data sheet.		

Replacement:

Table B.12 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 20.

Table B.12 – Parameters for POF optical fibre cables

Characteristic		CP 16/3 (SERCOS III)
Mechanical force	Minimum bending radius, single bending (mm)	30 to 100 ^a
	Bending radius, multiple bending (mm)	50 to 150 ^a
	Pull forces (N)	50 to 100 ^a
	Permanent tensile forces (N)	not allowed
	Maximum lateral forces (N/cm)	35 to 100 ^a
	Temperature range during installation (°C)	0 to 50 ^a
^a Depending on cable type; see manufacturer's data sheet.		

Replacement:

Table B.13 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 21.

Table B.13 – Parameters for hard clad silica optical fibre cables

Characteristic		CP 16/3 (SERCOS III)
Mechanical force	Minimum bending radius, single bending (mm)	75 to 200 ^a
	Bending radius, multiple bending (mm)	75 to 200 ^a
	Pull forces (N)	100 to 800 ^a
	Permanent tensile forces (N)	≤ 100 ^a
	Maximum lateral forces (N/cm)	≤ 75 to 300 ^a
	Temperature range during installation (°C)	-5 to +50 ^a
^a Depending on cable type; see manufacturers data sheet.		

- 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**

B.5.2.2 **Installation and routing**

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.5.4 **Terminator installation**

B.5.5 **Device installation**

B.5.6 **Coding and labelling**

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

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.6.3 **Installation acceptance test**

B.7 **Installation administration**

B.7.1 **General**

B.7.2 **Fields covered by the administration**

B.7.3 **Basic principles for the administration system**

B.7.4 **Working procedures**

B.7.5 Device location labelling

B.7.6 Component cabling labelling

B.7.7 Documentation

B.7.8 Specific requirements for administration

Not applicable.

B.8 Installation maintenance and installation troubleshooting

B.8.1 General

B.8.2 Maintenance

B.8.3 Troubleshooting

B.8.4 Specific requirements for maintenance and troubleshooting

Not applicable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-16:2013

Bibliography

Addition:

- [27] SERCOS III Planning and Installation Guide, Version 1.5, March 2010, SERCOS International e.V., available at <<http://www.sercos.de>>
-

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-16:2013

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	43
INTRODUCTION.....	45
1 Domaine d'application	47
2 Références normatives.....	47
3 Termes, définitions et abréviations	47
4 CPF 16: Aperçu des profils d'installation	47
5 Conventions utilisées pour les profils d'installation	47
6 Conformité aux profils d'installation	48
Annexe A (normative) Profil d'installation spécifique aux CP 16/1 (SERCOS I) et CP 16/2 (SERCOS II)	50
A.1 Domaine d'application du profil d'installation	50
A.2 Références normatives.....	50
A.3 Termes, définitions et abréviations utilisés pour le profil d'installation	50
A.3.1 Termes et définitions	50
A.3.2 Abréviations	50
A.3.3 Conventions relatives aux profils d'installation	50
A.4 Planification de l'installation	50
A.4.1 Généralités.....	50
A.4.1.1 Objectif.....	50
A.4.1.2 Câblage dans les locaux industriels.....	50
A.4.1.3 Processus de planification	50
A.4.1.4 Exigences spécifiques pour les CPs	50
A.4.1.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702.....	50
A.4.2 Exigences de planification	50
A.4.2.1 Sûreté	50
A.4.2.2 Sécurité.....	51
A.4.2.3 Considérations environnementales et compatibilité électromagnétique	51
A.4.2.4 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702.....	51
A.4.3 Capacités du réseau	51
A.4.3.1 Topologie du réseau	51
A.4.3.2 Caractéristiques du réseau	51
A.4.4 Sélection et utilisation des composants de câblage	52
A.4.4.1 Sélection du câble	52
A.4.4.2 Sélection du matériel de connexion.....	53
A.4.4.3 Connexions dans un canal/une liaison permanente	54
A.4.4.4 Terminaisons	54
A.4.4.5 Emplacement et connexion du dispositif.....	55
A.4.4.6 Codage et étiquetage.....	55
A.4.4.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé.....	55
A.4.4.8 Stockage et transport des câbles	55
A.4.4.9 Acheminement des câbles	55
A.4.4.10 Séparation des circuits.....	55

A.4.4.11	Protection mécanique des composants de câblage	55
A.4.4.12	Installation dans des zones particulières	56
A.4.5	Documentation de planification du câblage	56
A.4.6	Vérification de la spécification de planification du câblage	56
A.5	Mise en œuvre de l'installation	56
A.5.1	Exigences générales	56
A.5.2	Installation des câbles	56
A.5.2.1	Exigences générales relatives aux types de câbles	56
A.5.2.2	Installation et acheminement	57
A.5.3	Installation de connecteur	57
A.5.3.1	Description commune	57
A.5.3.2	Connecteurs blindés	57
A.5.3.3	Connecteurs non blindés	57
A.5.3.4	Exigences spécifiques pour les CPs	57
A.5.3.5	Exigences particulières pour l'installation sans fil	57
A.5.4	Installation des terminaisons	57
A.5.5	Installation du dispositif	57
A.5.6	Codage et étiquetage	57
A.5.7	Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé	58
A.5.8	Documentation du câblage comme exécuté	58
A.6	Installation, vérification et essai de réception de l'installation	58
A.6.1	Généralités	58
A.6.2	Vérification de l'installation	58
A.6.2.1	Généralités	58
A.6.2.2	Vérification conformément à la documentation de planification du câblage	58
A.6.2.3	Vérification de la mise à la terre et de l'équipotentialité	58
A.6.2.4	Vérification de la mise à la terre du blindage	58
A.6.2.5	Vérification du système de câblage	58
A.6.2.6	Vérification de la sélection du câble	58
A.6.2.7	Vérification du connecteur	58
A.6.2.8	Vérification de la connexion	58
A.6.2.9	Vérification des terminaisons	58
A.6.2.10	Vérification codage et de étiquetage	59
A.6.2.11	Rapport de vérification	59
A.6.3	Essai de réception de l'installation	59
A.6.3.1	Généralités	59
A.6.3.2	Essai de réception du câblage Ethernet	59
A.6.3.3	Essai de réception du câblage non Ethernet	59
A.6.3.4	Exigences particulières pour l'installation sans fil	59
A.6.3.5	Rapport d'essai de réception	59
A.7	Administration de l'installation	59
A.7.1	Généralités	59
A.7.2	Champs couverts par l'administration	59
A.7.3	Principes de base du système d'administration	59
A.7.4	Procédures de travail	59
A.7.5	Étiquetage de l'emplacement du dispositif	59
A.7.6	Étiquetage du câblage des composants	59

A.7.7 Documentation	59
A.7.8 Exigences spécifiques pour l'administration.....	59
A.8 Maintenance et dépannage de l'installation	60
A.8.1 Généralités.....	60
A.8.2 Maintenance.....	60
A.8.3 Dépannage.....	60
A.8.4 Exigences particulières de maintenance et de dépannage.....	60
Annexe B (normative) Profil d'installation spécifique au CP 16/3 (SERCOS III).....	61
B.1 Domaine d'application du profil d'installation	61
B.2 Références normatives	61
B.3 Termes, définitions et abréviations utilisés pour le profil d'installation	61
B.3.1 Termes et définitions	61
B.3.2 Abréviations	61
B.3.3 Conventions relatives aux profils d'installation	61
B.4 Planification de l'installation	61
B.4.1 Généralités.....	61
B.4.1.1 Objectif.....	61
B.4.1.2 Câblage dans les locaux industriels.....	61
B.4.1.3 Processus de planification	61
B.4.1.4 Exigences spécifiques pour les CPs	61
B.4.1.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702.....	61
B.4.2 Exigences de planification	61
B.4.2.1 Sûreté	61
B.4.2.2 Sécurité.....	62
B.4.2.3 Considérations environnementales et compatibilité électromagnétique.....	62
B.4.2.4 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702.....	62
B.4.3 Capacités du réseau	62
B.4.3.1 Topologie du réseau	62
B.4.3.2 Caractéristiques du réseau	62
B.4.4 Sélection et utilisation des composants de câblage	64
B.4.4.1 Sélection du câble	64
B.4.4.2 Sélection du matériel de connexion.....	68
B.4.4.3 Connexions dans un canal/une liaison permanente.....	70
B.4.4.4 Terminaisons	71
B.4.4.5 Emplacement et connexion du dispositif.....	71
B.4.4.6 Codage et étiquetage.....	71
B.4.4.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé.....	71
B.4.4.8 Stockage et transport des câbles	71
B.4.4.9 Acheminement des câbles	71
B.4.4.10 Séparation des circuits.....	71
B.4.4.11 Protection mécanique des composants de câblage	71
B.4.4.12 Installation dans des zones particulières	71
B.4.5 Documentation de planification du câblage.....	71
B.4.6 Vérification de la spécification de planification du câblage.....	71
B.5 Mise en œuvre de l'installation	71

B.5.1 Exigences générales	71
B.5.2 Installation des câbles	71
B.5.2.1 Exigences générales relatives aux types de câblage	72
B.5.2.2 Installation et acheminement	73
B.5.2.3 Exigences spécifiques pour les CPs	73
B.5.2.4 Exigences particulières pour l'installation sans fil	74
B.5.2.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702	74
B.5.3 Installation de connecteur	74
B.5.4 Installation des terminaisons	74
B.5.5 Installation du dispositif	74
B.5.6 Codage et étiquetage	74
B.5.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé	74
B.5.8 Documentation du câblage après mise en œuvre	74
B.6 Installation, vérification et essai de réception de l'installation	74
B.6.1 Généralités	74
B.6.2 Vérification de l'installation	74
B.6.3 Essai de réception de l'installation	74
B.7 Administration de l'installation	74
B.7.1 Généralités	74
B.7.2 Domaines couverts par l'administration	74
B.7.3 Principes de base du système d'administration	74
B.7.4 Procédures de travail	74
B.7.5 Etiquetage de l'emplacement du dispositif	74
B.7.6 Etiquetage du câblage des composants	74
B.7.7 Documentation	74
B.7.8 Exigences spécifiques pour l'administration	74
B.8 Maintenance et dépannage de l'installation	74
B.8.1 Généralités	74
B.8.2 Maintenance	74
B.8.3 Dépannage	74
B.8.4 Exigences particulières de maintenance de dépannage	74
Bibliographie	75
Figure 1 – Relations entre les normes	46
Tableau A.1 – Caractéristiques du réseau pour un câblage à fibres optiques	52
Tableau A.2 – Informations applicables aux câbles à fibres optiques	53
Tableau A.3 – Matériel de connexion de câblage à fibres optiques	53
Tableau A.4 – Rapport entre le FOC et les types de fibres (CP 16/1 et CP 16/2)	54
Tableau A.5 – Paramètres pour des câbles à fibres optiques en plastique	56
Tableau A.6 – Paramètres pour des câbles à fibres optiques en silice gainée en dur	57
Tableau B.1 – Caractéristiques du réseau pour un câblage à paires symétriques à base d'Ethernet	63
Tableau B.2 – Caractéristiques du réseau pour un câblage à fibres optiques	64
Tableau B.3 – Informations applicables aux câbles en cuivre: CP 16/3 Type A (câbles fixes)	65

Tableau B.4 – Informations applicables aux câbles en cuivre: CP 16/3 Type B (câbles souples).....	66
Tableau B.5 – Informations applicables aux câbles en cuivre: CP 16/3 Type C (câbles spéciaux).....	67
Tableau B.6 – Informations applicables aux câbles à fibres optiques	68
Tableau B.7 – Connecteurs de câblage à paires symétriques pour CP à base d'Ethernet.....	69
Tableau B.8 – Matériel de connexion de câblage à fibres optiques	69
Tableau B.9 – Rapport entre le FOC et les types de fibres (CP 16/3).....	70
Tableau B.10 – Paramètres pour câbles à paires symétriques	72
Tableau B.11 – Paramètres pour câbles à fibres optiques en silice.....	72
Tableau B.12 – Paramètres pour des câbles à fibres optiques en plastique	73
Tableau B.13 – Paramètres pour des câbles à fibres optiques en silice gainée en dur.....	73

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-16:2013

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – PROFILS –

Partie 5-16: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 16

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 61784-5-16 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 couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

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

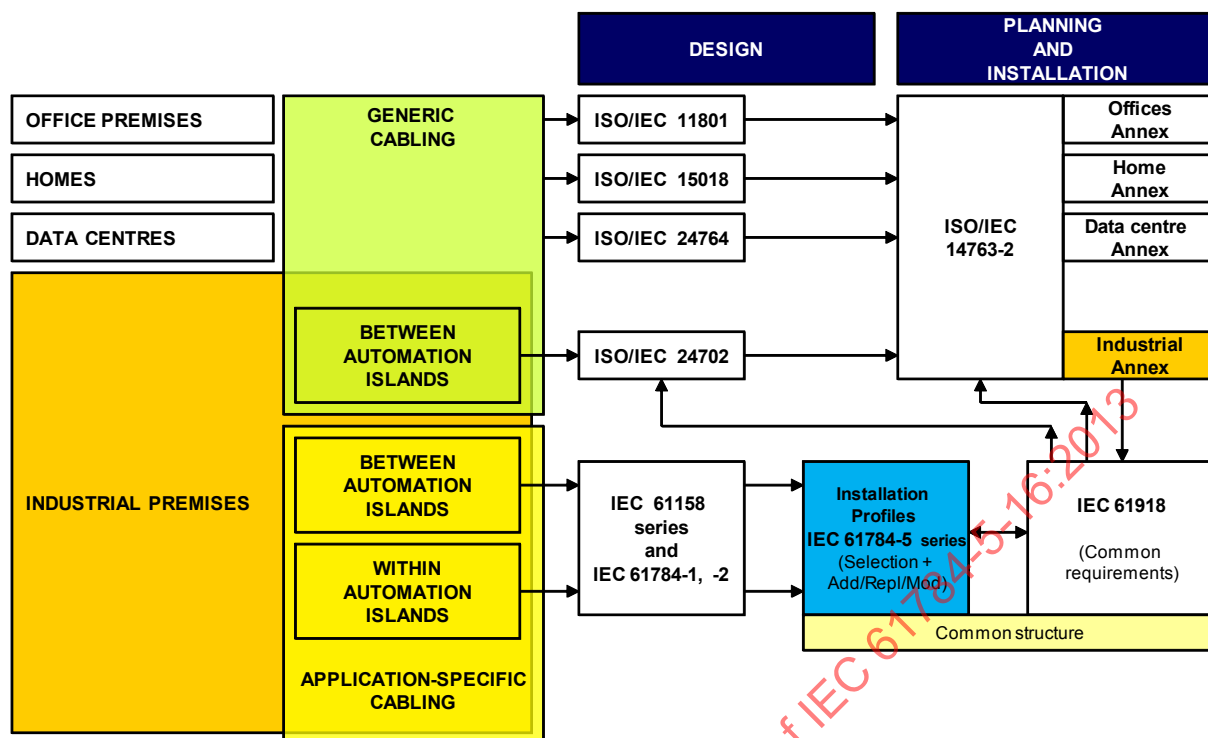
La CEI 61918:2013 définit les exigences communes applicables à l'installation de réseaux de communication dans des systèmes de contrôle-commande industriels. La présente norme décrit les profils d'installation des profils de communication (CP) d'une famille spécifique de profils de communication (CPF) 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 61784-5-16 pour la CPF 16), permet aux utilisateurs de travailler avec des documents de taille convenable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-16:2013



Légende

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

Figure 1 – Relations entre les normes

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – PROFILS –

Partie 5-16: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 16

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61784-5 définit les profils d'installation pour la CPF 16 (SERCOS¹).

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.

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.

4 CPF 16: Aperçu des profils d'installation

La CPF 16 comprend trois profils de communication de base spécifiés dans la CEI 61784-1 et dans la CEI 61784-2.

Les exigences d'installation pour le CP 16/1 (SERCOS I) et le CP 16/2 (SERCOS II) sont définies en Annexe A.

Les exigences d'installation pour le CP 16/3 (SERCOS III) sont définies en Annexe B.

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.

¹ SERCOS est une marque commerciale de SERCOS International. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que la CEI approuve ou recommande la société désignée ci-dessus ou un de ses produits. L'utilisation de la marque commerciale nécessite l'autorisation du détenteur de la marque commerciale.

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 A.4.4" dans la CEI 61784-5-16 signifie que le CP 16/2 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 indiquée ² comme étant

soit: Conforme à la CEI 61784-5-16:2013 ³ pour CP 16/m<name>

soit: Conforme à la CEI 61784-5-16 (Ed. 1.0) pour CP 16/m <name>

le nom indiqué entre crochets obliques < > étant facultatif et les crochets obliques n'étant pas inclus. Le "m" dans CP 16/m doit être remplacé par le numéro de profil 1 à 3.

² Conformément aux Directives ISO/CEI.

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

NOTE Le nom peut être celui du profil, par exemple SERCOS II ou SERCOS 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 61784-5-16:2013

Annexe A (normative)

Profil d'installation spécifique aux CP 16/1 (SERCOS I) et CP 16/2 (SERCOS II)

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

Addition:

La présente norme définit le profil d'installation des Profils de communication CP 16/1 (SERCOS I) et CP 16/2 (SERCOS II). CP 16/1 et CP 16/2 sont définis dans la CEI 61784-1.

A.2 Références normatives

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

A.3.1 Termes et définitions

A.3.2 Abréviations

A.3.3 Conventions relatives aux profils d'installation

Non applicable.

A.4 Planification de l'installation

A.4.1 Généralités

A.4.1.1 Objectif

A.4.1.2 Câblage dans les locaux industriels

A.4.1.3 Processus de planification

A.4.1.4 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

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

A.4.2 Exigences de planification

A.4.2.1 Sûreté

A.4.2.1.1 Généralités

A.4.2.1.2 Sécurité électrique

A.4.2.1.3 Sécurité fonctionnelle

A.4.2.1.4 Sécurité intrinsèque

Non applicable.

A.4.2.1.5 Sécurité des systèmes de communication par fibres optiques**A.4.2.2 Sécurité****A.4.2.3 Considérations environnementales et compatibilité électromagnétique****A.4.2.3.1 Méthodologie de description****A.4.2.3.2 Utilisation de l'environnement décrit pour produire une nomenclature****A.4.2.4 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702****A.4.3 Capacités du réseau****A.4.3.1 Topologie du réseau****A.4.3.1.1 Description commune****A.4.3.1.2 Topologies physiques de base des réseaux passifs****A.4.3.1.3 Topologies physiques de base des réseaux actifs****A.4.3.1.4 Combinaison de topologies de base****A.4.3.1.5 Exigences spécifiques pour les CPs**

Non applicable.

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

Non applicable.

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

Non applicable.

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

Remplacement:

Le Tableau A.1 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 3 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.1 – Caractéristiques du réseau pour un câblage à fibres optiques

CP 16/1 (SERCOS I) et CP 16/2 (SERCOS II)		
Type de fibres optiques	Description	
POF (plastique)	Largeur de bande modale (MHz × 100 m) à λ (nm)	5 à 650
	Longueur minimale (m)	0
	Longueur maximale ^a (m)	70
	Affaiblissement d'insertion maximal de canal/bilan de puissance optique (dB)	–
	Matériel de connexion	voir A.4.4.2.5
Silice gainée en dur	Largeur de bande modale (MHz × 1 km) à λ (nm)	10 à 650
	Longueur minimale (m)	0
	Longueur maximale ^a (m)	400
	Affaiblissement d'insertion maximal de canal/bilan de puissance optique (dB)	4
	Matériel de connexion	voir A.4.4.2.5
^a Cette valeur est réduite par les connexions, épissures et courbures conformément à la formule (1) en 4.4.3.4.1 de la CEI 61918:2013.		

A.4.3.2.5 Caractéristiques spécifiques du réseau

Non applicable.

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

Le deuxième alinéa ne s'applique pas.

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

Non applicable.

A.4.4.1.3 Câbles pour installation sans fil

A.4.4.1.4 Câbles à fibres optiques

Remplacement:

Le Tableau A.2 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 6 de la CEI 61918:2013.

Remplacement:

Le Tableau A.4 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 10 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.4 – Rapport entre le FOC et les types de fibres (CP 16/1 et CP 16/2)

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

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

Non applicable.

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

Non applicable.

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

Non applicable.

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

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

A.4.4.4 Terminaisons

Non applicable.

A.4.4.4.1 Description commune

A.4.4.4.2 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

A.4.4.4.3 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702**A.4.4.5 Emplacement et connexion du 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****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.4.4.8 Stockage et transport des câbles****A.4.4.8.1 Description commune****A.4.4.8.2 Exigences spécifiques pour les CPs**

Non applicable.

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.4.4.10 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.4.6 Vérification de la spécification de planification du câblage

A.5 Mise en œuvre de l'installation

A.5.1 Exigences générales

A.5.2 Installation des câbles

A.5.2.1 Exigences générales relatives aux types de câbles

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.5 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 20 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.5 – Paramètres pour des câbles à fibres optiques en plastique

Caractéristique		Valeur
Effort mécanique	Rayon minimal de courbure, une seule courbure (mm)	30 mm ^a
	Rayon de courbure, plusieurs courbures (mm)	50 mm ^a
	Efforts de traction (N)	600 N ^a
	Efforts de traction continue (N)	100 N ^a
	Forces latérales maximales (N/cm)	20 N/cm
	Plage de températures pendant l'installation (°C)	5 °C à 50 °C ^a
^a Selon le type de câble; voir la fiche technique du fabricant.		

Remplacement:

Le Tableau A.6 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 21 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.6 – Paramètres pour des câbles à fibres optiques en silice gainée en dur

Caractéristique		Valeur
Effort mécanique	Rayon minimal de courbure, une seule courbure (mm)	30 mm ^a
	Rayon de courbure, plusieurs courbures (mm)	50 mm ^a
	Efforts de traction (N)	800 N ^a
	Efforts de traction continue (N)	200 N ^a
	Forces latérales maximales (N/cm)	100 N/cm
	Plage de températures pendant l'installation (°C)	5 °C à 50 °C ^a
^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 de câbles****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****A.5.2.2 Installation et acheminement****A.5.3 Installation de 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

Non applicable.

A.5.3.5 Exigences particulières pour l'installation sans fil**A.5.4 Installation des terminaisons**

Non applicable.

A.5.5 Installation du dispositif**A.5.6 Codage et étiquetage**

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

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.6.2.6 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 de 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**

Non applicable.

A.6.3.3 Essai de réception du câblage non Ethernet**A.6.3.3.1 Câblage en cuivre pour les CPs non Ethernet**

Non applicable.

A.6.3.3.2 Câblage à fibres optiques pour les CP non Ethernet**A.6.3.3.2.1 Description commune****A.6.3.3.2.2 Exigences particulières 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****A.7.1 Généralités****A.7.2 Champs couverts par l'administration****A.7.3 Principes de base du système d'administration****A.7.4 Procédures de travail****A.7.5 Etiquetage de l'emplacement du dispositif****A.7.6 Etiquetage du câblage des composants****A.7.7 Documentation****A.7.8 Exigences spécifiques pour l'administration**

Non applicable.

A.8 Maintenance et dépannage de l'installation

A.8.1 Généralités

A.8.2 Maintenance

A.8.3 Dépannage

A.8.4 Exigences particulières de maintenance et de dépannage

Non applicable.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-16:2013

Annexe B (normative)

Profil d'installation spécifique au CP 16/3 (SERCOS III)

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

Addition:

La présente norme définit le profil d'installation du Profil de communication CP 16/3 (SERCOS III). Le CP 16/3 est défini dans la CEI 61784-2.

B.2 Références normatives

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

B.3.1 Termes et définitions

B.3.2 Abréviations

B.3.3 Conventions relatives aux profils d'installation

Non applicable.

B.4 Planification de l'installation

B.4.1 Généralités

B.4.1.1 Objectif

B.4.1.2 Câblage dans les locaux industriels

B.4.1.3 Processus de planification

B.4.1.4 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

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

B.4.2 Exigences de planification

B.4.2.1 Sûreté

B.4.2.1.1 Généralités

B.4.2.1.2 Sécurité électrique

B.4.2.1.3 Sécurité fonctionnelle

B.4.2.1.4 Sécurité intrinsèque

Non applicable.

B.4.2.1.5 Sécurité des systèmes de communication par fibres optiques

B.4.2.2 Sécurité

B.4.2.3 Considérations environnementales et compatibilité électromagnétique

B.4.2.3.1 Méthodologie de description

B.4.2.3.2 Utilisation de l'environnement décrit pour produire une nomenclature

B.4.2.4 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

B.4.3 Capacités du réseau

B.4.3.1 Topologie du réseau

B.4.3.1.1 Description commune

B.4.3.1.2 Topologies physiques de base des réseaux passifs

Non applicable.

B.4.3.1.3 Topologies physiques de base des réseaux actifs

Remplacement:

Pour le réseau Ethernet des dispositifs appliquant le CP 16/3, les topologies suivantes sont autorisées

- linéaire
- en anneau

B.4.3.1.4 Combinaison de topologies de base

Remplacement:

Des réseaux CP 16/3 multiples peuvent être combinés en réseaux maillés.

B.4.3.1.5 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

B.4.3.1.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702

B.4.3.2 Caractéristiques du réseau

B.4.3.2.1 Généralités

B.4.3.2.2 Caractéristiques du réseau pour un câblage à paires symétriques non Ethernet

Non applicable.

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

Remplacement:

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