

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Industrial communication networks – Profiles –
Part 5-1: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 1**

**Réseaux de communication industriels – Profils –
Partie 5-1: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 1**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-1:2013



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It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 5-1: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 1**

**Réseaux de communication industriels – Profils –
Partie 5-1: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 1**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

W

ICS 25.040.40; 35.100.40

ISBN 978-2-8322-1059-8

**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 1: Overview of installation profiles	10
5 Installation profile conventions	10
6 Conformance to installation profiles.....	11
Annex A (Normative) CP 1/1 (FOUNDATION™ H1) 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.4.2 Planning requirements.....	13
A.4.2.1 Safety.....	13
A.4.2.2 Security	13
A.4.2.3 Environmental considerations and EMC.....	13
A.4.2.4 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	13
A.4.3 Network capabilities	14
A.4.3.1 Network topology.....	14
A.4.3.2 Network characteristics	16
A.4.4 Selection and use of cabling components.....	18
A.4.4.1 Cable selection	18
A.4.4.2 Connecting hardware selection	19
A.4.4.3 Connections within a channel/permanent link.....	20
A.4.4.4 Terminators	21
A.4.4.5 Device location and connection.....	21
A.4.4.6 Coding and labelling	21
A.4.4.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shielded cabling.....	22
A.4.4.8 Storage and transportation of cables.....	23
A.4.4.9 Routing of cables	24
A.4.4.10 Separation of circuit.....	24
A.4.4.11 Mechanical protection of cabling components	24
A.4.4.12 Installation in special areas.....	24
A.4.5 Cabling planning documentation.....	24
A.4.5.1 Common description	24
A.4.5.2 Cabling planning documentation for CPs	24
A.4.5.3 Network certification documentation	24

A.4.5.4 Cabling planning documentation for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	24
A.4.6 Verification of cabling planning specification	24
A.5 Installation implementation	24
A.5.1 General requirements	24
A.5.2 Cable installation	24
A.5.2.1 General requirements for all cabling types	24
A.5.2.2 Installation and routing	25
A.5.2.3 Specific cable installation requirements for CPs	25
A.5.2.4 Specific requirements for wireless installation	25
A.5.2.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	25
A.5.3 Connector installation	25
A.5.3.1 Common description	25
A.5.3.2 Shielded connectors	25
A.5.3.3 Unshielded connectors	25
A.5.3.4 Specific requirements for CPs	25
A.5.3.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	25
A.5.4 Terminator installation	25
A.5.5 Device installation	26
A.5.6 Coding and labelling	26
A.5.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shield cabling	26
A.5.7.1 Common description	26
A.5.7.2 Bonding and earthing of enclosures and pathways	26
A.5.7.3 Earthing methods	26
A.5.7.4 Shield earthing methods	26
A.5.7.5 Specific requirements for CPs	26
A.5.7.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	26
A.5.8 As-implemented cabling documentation	26
A.6 Installation verification and installation acceptance test	26
A.6.1 General	26
A.6.2 Installation verification	26
A.6.3 Installation acceptance test	26
A.6.3.1 General	26
A.6.3.2 Acceptance test of Ethernet-based cabling	26
A.6.3.3 Acceptance test of non-Ethernet-based cabling	26
A.6.3.4 Specific requirements for wireless installation	26
A.6.3.5 Acceptance test report	27
A.7 Installation administration	27
A.7.1 General	27
A.7.2 Fields covered by the administration	27
A.7.3 Basic principles for the administration system	27
A.7.4 Working procedures	27
A.7.5 Device location labelling	27
A.7.6 Component cabling labelling	27
A.7.7 Documentation	27
A.7.8 Specific requirements for administration	27

A.8 Installation maintenance and installation troubleshooting	27
A.8.1 General	27
A.8.2 Maintenance	27
A.8.3 Troubleshooting	27
A.8.4 Specific requirements for maintenance and troubleshooting	27
Annex B (normative) CP 1/2 (FOUNDATION™ HSE) specific installation profile	28
B.1 Installation profile scope	28
B.2 Normative references	28
B.3 Installation profile terms, definitions, and abbreviated terms	28
B.3.1 Terms and definitions	28
B.3.2 Abbreviated terms	28
B.3.3 Conventions for installation profiles	28
B.4 Installation planning	28
B.4.1 General	28
B.4.2 Planning requirements	28
B.4.3 Network capabilities	28
B.4.3.1 Network topology	28
B.4.3.2 Network characteristics	28
B.4.4 Selection and use of cabling components	29
B.4.4.1 Cable selection	29
B.4.4.2 Connecting hardware selection	31
B.4.4.3 Connections within a channel/permanent link	31
B.4.4.4 Terminators	31
B.4.4.5 Device location and connection	31
B.4.4.6 Coding and labelling	32
B.4.4.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shielded cabling	32
B.4.4.8 Storage and transportation of cables	32
B.4.4.9 Routing of cables	32
B.4.4.10 Separation of circuits	32
B.4.4.11 Mechanical protection of cabling components	32
B.4.4.12 Installation in special areas	32
B.4.5 Cabling planning documentation	32
B.4.6 Verification of cabling planning specification	32
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	33
B.5.2.3 Specific cable installation requirements for CPs	33
B.5.2.4 Specific requirements for wireless installation	33
B.5.2.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	34
B.5.3 Connector installation	34
B.5.4 Terminator installation	34
B.5.5 Device installation	34
B.5.5.1 Common description	34
B.5.5.2 Specific requirements for CPs	34

B.5.6 Coding and labelling.....	34
B.5.6.1 Common description.....	34
B.5.6.2 Specific requirements for CPs	34
B.5.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shield cabling.....	34
B.5.7.1 Common description.....	34
B.5.7.2 Bonding and earthing of enclosures and pathways	34
B.5.7.3 Earthing methods	34
B.5.7.4 Shield earthing methods	34
B.5.7.5 Specific requirements for CPs	34
B.5.7.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702	34
B.5.8 As-implemented cabling documentation.....	34
B.6 Installation verification and installation acceptance test.....	34
B.6.1 General.....	34
B.6.2 Installation verification.....	34
B.6.2.1 General.....	34
B.6.2.2 Verification according to cabling planning documentation.....	34
B.6.2.3 Verification of earthing and bonding	34
B.6.2.4 Verification of shield earthing	35
B.6.2.5 Verification of cabling system.....	35
B.6.2.6 Cable selection verification	35
B.6.2.7 Connector verification	35
B.6.2.8 Connection verification.....	35
B.6.2.9 Terminators verification.....	35
B.6.2.10 Coding and labelling verification	35
B.6.2.11 Verification report	35
B.6.3 Installation acceptance test.....	35
B.6.3.1 General	35
B.6.3.2 Acceptance test of Ethernet-based cabling	35
B.6.3.3 Acceptance test of non-Ethernet-based cabling	35
B.6.3.4 Specific requirements for wireless installation.....	36
B.6.3.5 Acceptance test report.....	36
B.7 Installation administration.....	36
B.7.1 General.....	36
B.7.2 Fields covered by the administration	36
B.7.3 Basic principles for the administration system	36
B.7.4 Working procedures	36
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

Figure A.1 – Tree topology	14
Figure A.2 – Bus topology	15
Figure A.3 – Combination of the tree topology and the bus topology	15
Figure A.4 – Fieldbus extension	16
Table A.1 – Limit values for distortion, reflection and signal delay	17
Table A.2 – Recommended maximum cable lengths including spurs	17
Table A.3 – Recommended length of the spurs	17
Table A.4 – Maximum length of the splices	18
Table A.5 – Information relevant to copper cable: fixed cables	19
Table A.6 – Connectors for copper cabling CPs not based on Ethernet	20
Table A.7 – Parameters for balanced cables	25
Table B.1 – Network characteristics for balanced cabling based on Ethernet	29
Table B.2 – Information relevant to copper cable: fixed cables	30
Table B.3 – Information relevant to copper cable: cords	30
Table B.4 – Connectors for balanced cabling CPs based on Ethernet	31
Table B.5 – Parameters for balanced cables	33

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-1:2013

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
PROFILES –****Part 5-1: Installation of fieldbuses –
Installation profiles for CPF 1**

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 61784-5-1 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 61784-5-1:2013

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 61784-5-1 for CPF 1), allows readers to work with standards of a convenient size.

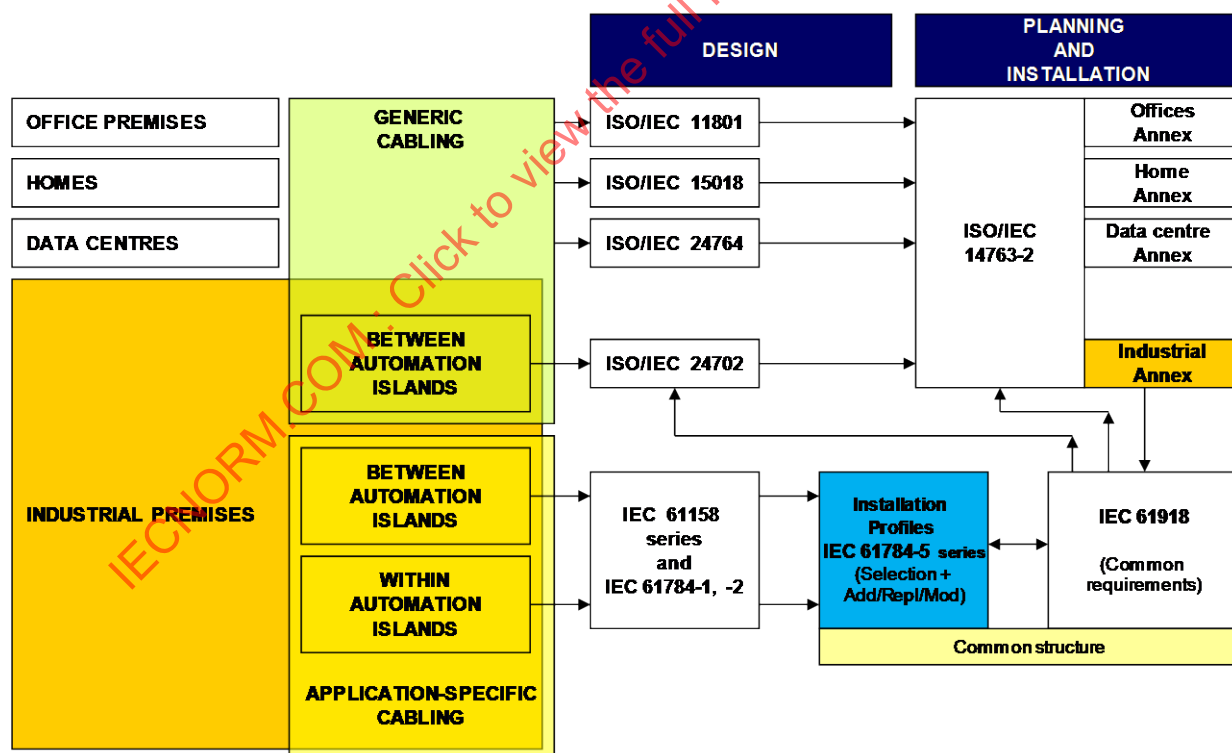


Figure 1 – Standards relationships

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – PROFILES –

Part 5-1: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 1

1 Scope

This part of IEC 61784-5 specifies the installation profiles for CPF 1 (FOUNDATION™ Fieldbus¹).

The installation profiles are specified in Annexes A and B. These annexes are read in conjunction with IEC 61918:2013.

2 Normative references

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

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

The normative references of IEC 61918:2013, Clause 2, apply. For profile specific normative references, see Clause A.2

3 Terms, definitions and abbreviated terms

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

4 CPF 1: Overview of installation profiles

CPF 1 consists of two communication profiles as specified in IEC 61784-1.

The installation requirements for CP 1/1 (FOUNDATION™ H1) are specified in Annex A.

The installation requirements for CP 1/2 (FOUNDATION™ HSE) 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 FOUNDATION™ fieldbus is the trade name of the non-profit consortium Fieldbus Foundation. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the trademark holder or any of its products. Compliance does not require use of the trade name. 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 B.4.4” in IEC 61784-5-1 means that CP 1/2 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 61784-5-1:2013³ for CP 1/m <name> or

Compliance to IEC 61784-5-1 (Ed.1.0) for CP 1/m <name>

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

NOTE The name can be the name of the profile, for example FOUNDATION™ H1.

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 61784-5-1:2013

Annex A

(Normative)

CP 1/1 (FOUNDATION™ H1) specific installation profile

A.1 Installation profile scope

Addition:

This standard specifies the installation profile for Communication Profile CP 1/1 (FOUNDATION™ H1). The CP 1/1 is specified in IEC 61784-1.

A.2 Normative references

Addition:

IEC 60079-13:2010, *Explosive atmospheres – Part 13: Equipment protection by pressurized room "p"*

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.4.2 Planning requirements

A.4.2.1 Safety

A.4.2.1.1 General

A.4.2.1.2 Electrical safety

A.4.2.1.3 Functional safety

A.4.2.1.4 Intrinsic safety

A.4.2.1.5 Safety of optical fibre communication systems

Not applicable.

A.4.2.2 Security

A.4.2.3 Environmental considerations and EMC

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

Not applicable.

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

Addition:

The tree topology (see Figure A.1) can be compared to classic field installation topology. The multi-wire trunk cable is replaced by the two-wire fieldbus trunk cable. The junction box retains its role as a central connection unit where all field devices are connected in parallel. The location of the power supply can be in the control room or field in any topology.

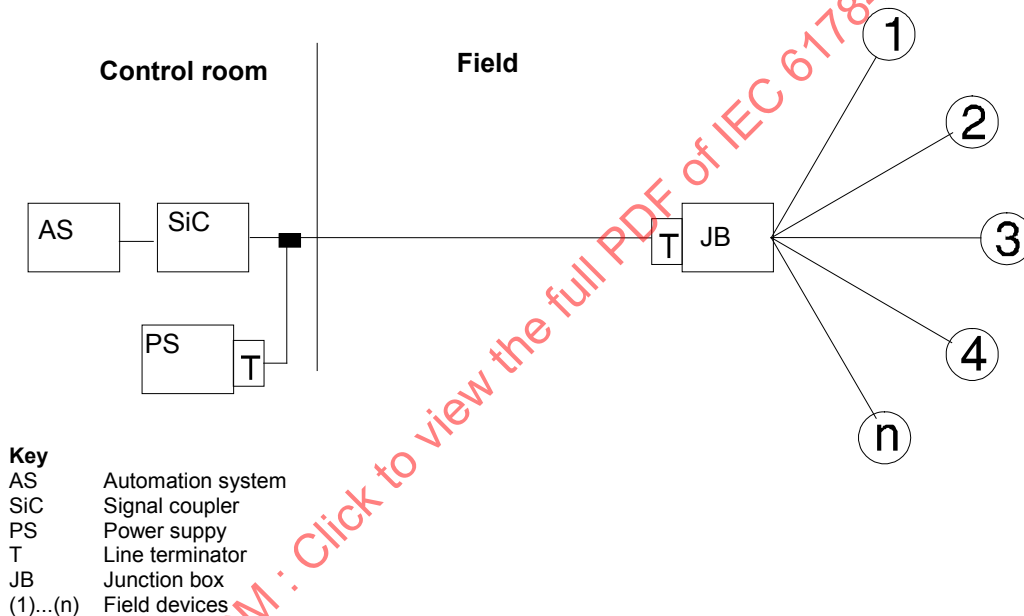


Figure A.1 – Tree topology

The bus topology (see Figure A.2) offers connection points (taps or passive couplers) along the fieldbus cable. The cable can be looped through the individual field devices. Field devices may also be connected to the trunk cable via spurs. The combination of tree topology and bus topology (see Figure A.3) permits the optimization of the fieldbus length and the adaptation to existing system structures. The restricting factor for fieldbus design is the attenuation of the communication signal between the fieldbus stations and the signal distortions caused by the concentration of fieldbus stations along the fieldbus cable. The location of the power supply can be in the control room or field. For more details, see IEC 61158-2.

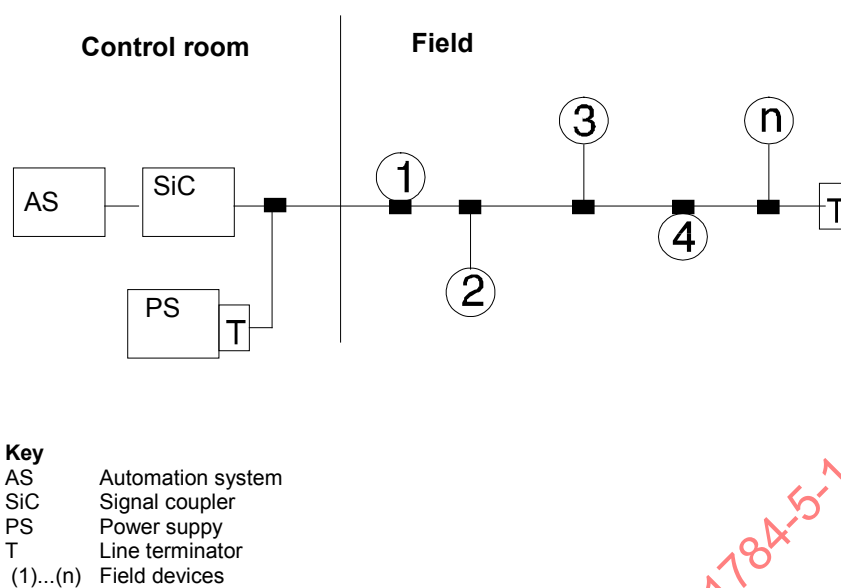


Figure A.2 – Bus topology

Tree topology, bus topology or a combination of both can be used as the fieldbus structure for the CP 1/1 shown in Figure A.3.

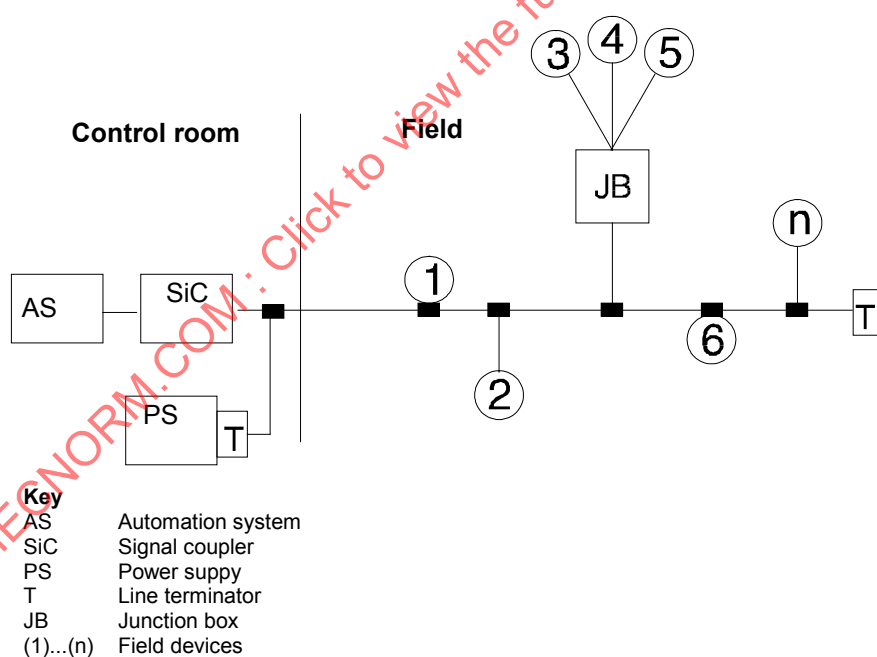


Figure A.3 – Combination of the tree topology and the bus topology

The topology can be extended through the use of repeaters for CP 1/1 as shown in Figure A.4.

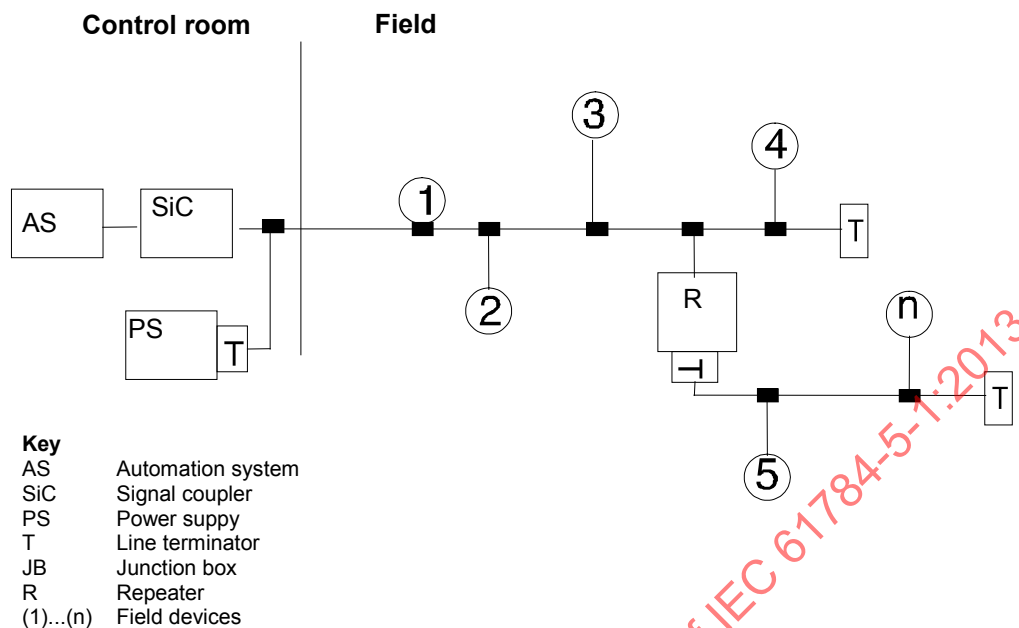


Figure A.4 – Fieldbus extension

The number of field devices that can be used on the fieldbus depends on the supply voltage, the current consumption of the field devices and the extension of the fieldbus.

A.4.3.1.3 Basic physical topologies for active networks

Not applicable.

A.4.3.1.4 Combination of basic topologies

See A.4.3.1.2.

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

Replacement:

Every fieldbus installation shall comply with certain rules (that means the network configuration rules). The rules in 12.3.3 of IEC 61158-2:2010 specify the limit values for attenuation, reflection and distortions in rule 8 and the maximum signal delay in rule 4 that are permitted in the network. Table A.1 summarizes these values.

Table A.1 – Limit values for distortion, reflection and signal delay

Attribute	Value
Attenuation between any two fieldbus interfaces (at 31,25 kHz)	10,5 dB
Attenuation distortion $a(f = 39 \text{ kHz}) - a(f = 7,8 \text{ kHz})$, ascending monotonically with f	6 dB
Mismatching distortion at any point (7,8 kHz to 39 kHz)	0,2
Maximum propagation delay between any two devices	640 μs

In a non-hazardous area all topologies of A.4.3.1.2 and all cables are permitted within the framework of these limit values.

Since individual calculation of the above four parameters for all possible connections between two fieldbus interfaces to obtain the optimal layout is very time-consuming, rules have been specified for a basic topology which, although below the optimum, will ensure that the above limit values will not be exceeded.

A tree topology was selected as the basic model of a network. This network consists of a main cable (that means trunk), a number of stub cables (that means spurs), connection elements (that means splices), and two line terminators. The total cable length is the sum of the lengths of the main cable and all spurs.

IEC 61158-2 requires not exceeding the values listed in Table A.2, Table A.3, and Table A.4.

Although different cable types can be mixed in one network segment, this should be avoided. Determining the maximum cable lengths for such mixed structures is more time-consuming and less accurate than using structures consisting of only one type of cable.

Table A.2 – Recommended maximum cable lengths including spurs

Type of cable	Total cable length m
A	1 900
B	1 200
C	400
D	200

Table A.3 – Recommended length of the spurs

Number of stub cables	Length of one stub cable (Intrinsically safe) m	Length of one stub cable (Not intrinsically safe) m
25 to 32	—	—
19 to 24	30	30
15 to 18	30 ^a	60
13 to 14	30 ^a	90
1 to 12	30 ^a	120
Spurs $\leq 1 \text{ m}$ shall be considered as splices.		
^a Preliminary values in accordance with FISCO.		

Table A.4 – Maximum length of the splices

Total cable length m	Total length of the splices
≥ 400	8 m
< 400	2 %

The network can be enlarged with repeaters. The above limit values then apply to each individual network segment, and only the maximum signal delay shall be calculated for the total network.

A.4.3.2.3 Network characteristics for balanced cabling based on Ethernet

Not applicable.

A.4.3.2.4 Network characteristics for optical fibre cabling

Not applicable

A.4.3.2.5 Specific network characteristics

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

Addition:

Generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702 is not suitable for the cabling of CP 1/1 networks.

CP 1/1 networks only can be connected to the generic cabling via converter/adaptor as specified in IEC 61918:2013, 4.1.2.

A.4.4.1.2 Copper cables

A.4.4.1.2.1 Balanced cables for Ethernet-based CPs

Not applicable

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

Replacement:

CP 1/1 according to IEC 61784-1 requires that a two-wire cable shall be used as the transmission medium for the fieldbus. Although the electrical data is not specified, this data influences the performance that can be achieved by the fieldbus (that means distances which can be covered, number of stations, electromagnetic compatibility). Subclause 13.8.2 in IEC 61158-2:2010 is required for fieldbus tests and IEC 61158-2:2010, Annex B (informative) is recommended. Table A.5 distinguishes between four types of cables for a temperature of 25 °C.

Table A.5 – Information relevant to copper cable: fixed cables

Characteristic	Type A (Reference)	Type B	Type C	Type D
Cable description	Twisted pair, shielded	One or more twisted pairs, total shielding	Several twisted pairs, not shielded	Several non-twisted pairs, not shielded
Nominal conductor cross sectional area	0,8 mm ² (AWG 18)	0,32 mm ² (AWG 22)	0,13 mm ² (AWG 26)	1,25 mm ² (AWG 16)
Maximum d.c. resistance (loop)	44 Ω/km	112 Ω/km	264 Ω/km	40 Ω/km
Characteristic impedance at 31,25 kHz	100 Ω ±20 %	100 Ω ±30 %	a	a
Maximum attenuation at 39 kHz	3 dB/km	5 dB/km	8 dB/km	8 dB/km
Maximum capacitive unbalance	2 nF/km	2 nF/km	a	a
Group delay distortion (7,9 to 39 kHz)	1,7 µs/km ^b	a	a	a
Surface covered by shield	90 %	a	–	–
Extent of network including spur cables	1 900 m	1 200 m	400 m	200 m
For maximum d.c. resistance (loop), the cross sectional area shall be the minimum value. All cable shall be annealed copper, tin coated.				
^a Not specified.				
^b Using currently available insulation material allows the cable to meet the requirements.				

The reference cable (that means type A) shall be used for the conformance tests.

When new systems are installed, cables that meet the minimum requirements of types A and B shall be used. When multi-pair cables (that means type B) are used, several fieldbuses (31,25 kbit/s) can be operated in one cable.

Installation of other electric circuits in the same cable should be avoided. Type C and D cables should only be used for so called retrofit applications (that means use of already installed cables) for substantially reduced networks. In such cases the interference susceptibility of the transmission frequently does not meet the requirements.

A.4.4.1.3 Cables for wireless installation

A.4.4.1.4 Optical fibre cables

Not applicable.

A.4.4.1.5 Special purpose balanced and optical fibre cables

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

Replacement:

Table A.6 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 8.

Table A.6 – Connectors for copper cabling CPs not based on Ethernet

	IEC 60807-2 or IEC 60807-3	IEC 61076-2-101			IEC 61169-8	ANSI/(NFPA) T3.5.29 R1-2007		Others		
	Sub-D	M12-5 with A-coding	M12-5 with B-coding	M12-n with X-coding	Coaxial (BNC)	M 18	7/8-16 UN-2B THD	Open style	Terminal block	Others
CP 1/1	9 pin	Yes	No	No	No	No	Yes	No	No	No
NOTE For M12-5 connectors, there are many applications using these connectors that are not compatible and when mixed can cause damage to the applications.										

A.4.4.2.4 Connecting hardware for wireless installation

A.4.4.2.5 Connecting hardware for optical fibre cabling

Not applicable.

A.4.4.2.6 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

A.4.4.3 Connections within a channel/permanent link

A.4.4.3.1 Common description

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

Not applicable.

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

A.4.4.3.3.1 Common description

Addition:

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

A.4.4.3.3.2 Connections minimum distance

A.4.4.3.3.3 Copper cabling splices

A.4.4.3.3.4 Copper cabling bulkhead connections

A.4.4.3.3.5 Copper cabling J-J adaptors**A.4.4.3.4 Optical fibre cabling connections and splices for CPs based on Ethernet**

Not applicable.

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

Not applicable.

A.4.4.3.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702**A.4.4.4 Terminators****A.4.4.4.1 Common description****A.4.4.4.2 Specific requirements for CPs**

Addition:

For CP 1/1 networks terminators shall be used.

Line termination shall consist of a series circuit of one capacitor and one resistor on both ends of the main fieldbus line.

Allowed values:

$$R = 100 \, \Omega \pm 2 \, \%$$

$$C = 1 \, \mu\text{F} \pm 20 \, \%$$

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.4.4.7.1 Common description**
 - A.4.4.7.1.1 Basic requirements**
 - A.4.4.7.1.2 Planner tasks**
 - A.4.4.7.1.3 Methods for controlling potential differences in the earth system**
 - A.4.4.7.1.4 Selection of the earthing and bonding systems**
 - A.4.4.7.2 Bonding and earthing of enclosures and pathways**
 - A.4.4.7.2.1 Equalisation and earthing conductor sizing and length**
 - A.4.4.7.2.2 Bonding straps and sizing**
 - A.4.4.7.2.3 Surface preparation and methods**
 - A.4.4.7.2.4 Bonding and earthing**
 - A.4.4.7.3 Earthing methods**
 - A.4.4.7.3.1 Equipotential**
 - A.4.4.7.3.2 Star**
 - A.4.4.7.3.3 Earthing of equipment (devices)**
 - A.4.4.7.3.4 Copper bus bars**
 - A.4.4.7.4 Shield earthing**
 - A.4.4.7.4.1 Non-earthing or parallel RC**
 - A.4.4.7.4.2 Direct**
 - A.4.4.7.4.3 Derivatives of direct and parallel RC**
 - A.4.4.7.5 Specific requirements for CPs**

Addition:

For CP 1/1 four options are available to the planner for shield termination.

Single-point shield earthing (Class A) requires that the shield be connected to earth at only one location on a network as provided in 4.1.2 of IEC 61918:2013. IEC 61158-2 recommends single-point shielding installation. The cable shield is usually connected to the common system referencing earth through the fieldbus power supply.

The advantage of this type of installation lies in its protection against interference frequencies up to a few megahertz. Ripple frequencies in the 50 Hz or 60 Hz range and multiples thereof (harmonic) are particularly well suppressed. These frequencies can come from power cables routed parallel to the fieldbus cable.

Single-point shield earthing also offers protection against lightning. By separating the cable shield and plant earthing, equalizing currents cannot flow over the cable shield. Thus, if lightning strikes the plant, it cannot run through to the control system and cause damage.

Further EMC protection involves laying the fieldbus cable in a steel pipe (conduit) or armored cable.

Multi-point shield earthing (Class B), or direct shield earthing as provided in 5.7.4.3, provides the greatest degree of protection against electromagnetic interference, similar to conduit or armored cable, in the upper frequency range even for interferences that are above several megahertz. All the instrument and cable shields of the bus cable are connected to earth locally which, in turn, has to be connected to earth in the safe area for installations in hazardous areas. Multi-point shield earthing provides optimal protection from a single noise source at any location.

In accordance with IEC 60079-13:2010, 12.2.2.3, this method can be used if the installation is performed in such a way that provides a high degree of safety with regard to potential matching. Under these conditions, this version meets the requirements of hazardous area installation rules.

The disadvantage of multi-point shield earthing is seen in the event of poor equipotential bonding system. If good potential matching is not possible between the earthing points of the shield, the shield will become a current carrying conductor and induce noise into the network.

Multi-point shield earthing provides direct connection for lightning surges back to the control room through the signal and shield wires and may require special attention.

Combined Topologies (Class C) uses a mixture of topologies from Class A (single-point) and Class B (multi-point) with signal isolation located in the field junction box. The mixed topology breaks up paths for ground circulation currents and surges that may exist in the Class B topology. In this concept, the shield of the trunk segment from the control room to the field junction boxes is connected to earth at a single location, typically at the fieldbus power supply. At the junction box, the trunk shield should be continuous if multiple isolated device couplers are used, but the trunk shield should not be connected to earth at the junction box.

On the field side, the shield is connected both at the instrument and at the isolated device coupler. This topology is common in hazardous areas that involve a mixture of increased safety and intrinsic safety and moves the barrier into the junction box to provide a maximum number of devices for the segment. The trunk side maintains all of the benefits associated with Class A while the field side provides enhanced electromagnetic noise immunity offered by Class B.

Multi-point shielding using capacitive coupling (Class D) is a variation of multi-point shielding (Class B) except that an adequate equipotential bonding system does not exist throughout the plant site. Similar to Class B, this topology requires the shield to be connected to earth at several points, including the instruments and field junction boxes. However, at the control center area, the shield is connected to earth through a coupling capacitor. The coupling capacitor is used to block DC ground loop currents that would result from a poor equipotential bonding system.

Similar to Class B, this topology offers better EMC susceptibility at high frequencies and blocks low frequency currents that would be carried by the shield in a multi-point shielding.

However, a fault condition, such as a lightning strike, could result in a high voltage being present at the host system side. Class A, B or C is preferred topology over Class D.

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

A.4.4.8 Storage and transportation of cables

A.4.4.8.1 Common description

A.4.4.8.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

A.4.4.9 Routing of cables

A.4.4.10 Separation of circuit

A.4.4.11 Mechanical protection of cabling components

A.4.4.11.1 Common description

A.4.4.11.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

A.4.4.12 Installation in special areas

A.4.4.12.1 Common description

A.4.4.12.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

A.4.5 Cabling planning documentation

A.4.5.1 Common description

A.4.5.2 Cabling planning documentation for CPs

Not applicable.

A.4.5.3 Network certification documentation

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

A.4.6 Verification of cabling planning specification

A.5 Installation implementation

A.5.1 General requirements

A.5.2 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

Table A.7 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 18.

Table A.7 – Parameters for balanced cables

Characteristic		Value
Mechanical force	Minimum bending radius, single bending (mm)	a
	Bending radius, multiple bending (mm)	a
	Pull forces (N)	a
	Permanent tensile forces (N)	a
	Maximum lateral forces (N/cm)	a
	Temperature range during installation (°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.5.2.3 Specific cable installation requirements for CPs

Not applicable.

A.5.2.4 Specific requirements for wireless installation

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

A.5.3 Connector installation

A.5.3.1 Common description

A.5.3.2 Shielded connectors

A.5.3.3 Unshielded connectors

A.5.3.4 Specific requirements for CPs

Not applicable.

A.5.3.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702

A.5.4 Terminator installation

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.5.7.1 Common description

A.5.7.2 Bonding and earthing of enclosures and pathways

A.5.7.2.1 Equalisation and earthing conductor sizing and length

A.5.7.2.2 Bonding straps and sizing

A.5.7.2.3 Surface preparation and methods

A.5.7.3 Earthing methods

A.5.7.4 Shield earthing methods

A.5.7.4.1 General

A.5.7.4.2 Parallel RC

A.5.7.4.3 Direct

A.5.7.4.4 Derivatives of direct and parallel RC

A.5.7.5 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

A.5.8 As-implemented cabling documentation

A.6 Installation verification and installation acceptance test

A.6.1 General

A.6.2 Installation verification

A.6.3 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

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

Not applicable.

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

A.6.3.4 Specific requirements for wireless installation

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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-1:2013

Annex B (normative)

CP 1/2 (FOUNDATION™ HSE) specific installation profile

B.1 Installation profile scope

Addition:

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

B.2 Normative references

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

B.3.1 Terms and definitions

B.3.2 Abbreviated terms

B.3.3 Conventions for installation profiles

Not applicable.

B.4 Installation planning

B.4.1 General

B.4.2 Planning requirements

B.4.3 Network capabilities

B.4.3.1 Network topology

B.4.3.1.1 Common description

B.4.3.1.2 Basic physical topologies for passive networks

Not applicable.

B.4.3.1.3 Basic physical topologies for active networks

B.4.3.1.4 Combination of basic topologies

Not applicable.

B.4.3.1.5 Specific requirements for CPs

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 1/2
Supported data rates (Mbit/s)	100
Supported channel length (m) ^b	100
Number of connections in the channel (max.) ^{a,b}	4
Patch cord length (m) ^a	100
Channel class per ISO/IEC 24702 (min.) ^b	D
Cable category per ISO/IEC 24702 (min.) ^c	5
Connecting HW category per ISO/IEC 24702 (min.)	5
Cable types	–
^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

Not applicable.

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****B.4.4.1.2 Copper cables****B.4.4.1.2.1 Balanced cables for Ethernet-based CPs**

Replacement:

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

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

Characteristic	CP 1/2
Nominal impedance of cable (tolerance)	100 $\Omega \pm 15 \Omega$ (IEC 61156-5)
DCR of conductors	—
DCR of shield	—
Number of conductors	8
Shielding	—
Colour code for conductor	YE, WH, OG, BU
Jacket colour requirements	—
Jacket material	MICE classification dependent
Resistance to harsh environment (e.g. UV, oil resist, LS0H)	MICE classification dependent
Agency ratings	—

Replacement:

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

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

Characteristic	CP 1/2
Nominal impedance of cable (tolerance)	100 $\Omega \pm 15 \Omega$ (IEC 61156-5)
DCR of conductors	—
DCR of shield	—
Number of conductors	8
Length	≤ 100 m
Shielding	—
Colour code for conductor	YE, WH, OG, BU
Jacket colour requirements	—
Jacket material	MICE classification dependent
Resistance to harsh environment (e.g. UV, oil resist, LS0H)	MICE classification dependent
Agency ratings	MICE classification dependent

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

Not applicable.

B.4.4.1.3 Cables for wireless installation

B.4.4.1.4 Optical fibre cables

Not applicable.

B.4.4.1.5 Special purpose balanced and optical fibre cables

B.4.4.1.6 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

B.4.4.2 Connecting hardware selection

B.4.4.2.1 Common description

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

Replacement:

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

Table B.4 – Connectors for balanced cabling CPs based on Ethernet

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

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

Not applicable.

B.4.4.2.4 Connecting hardware for wireless installation

B.4.4.2.5 Connecting hardware for optical fibre cabling

Not applicable.

B.4.4.2.6 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

B.4.4.3 Connections within a channel/permanent link

B.4.4.4 Terminators

Not applicable.

B.4.4.5 Device location and connection

B.4.4.5.1 Common description

B.4.4.5.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

B.4.4.5.3 Specific requirements for wireless installation

B.4.4.5.4 Specific requirements for generic cabling in accordance with

ISO/IEC 24702

B.4.4.6 Coding and labelling

B.4.4.6.1 Common description

B.4.4.6.2 Additional requirements for CPs

B.4.4.6.3 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

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

B.4.4.7.1 Common description

B.4.4.7.2 Bonding and earthing of enclosures and pathways

B.4.4.7.3 Earthing methods

B.4.4.7.4 Shield earthing

B.4.4.7.5 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

B.4.4.8 Storage and transportation of cables

B.4.4.9 Routing of cables

B.4.4.10 Separation of circuits

B.4.4.11 Mechanical protection of cabling components

B.4.4.11.1 Common description

B.4.4.11.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

B.4.4.12 Installation in special areas

B.4.4.12.1 Common description

B.4.4.12.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

B.4.5 Cabling planning documentation

B.4.6 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.5 provides values based on the template given in IEC 61918:2013, Table 18.

Table B.5 – Parameters for balanced cables

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

Not applicable.

B.5.2.2 Installation and routing

B.5.2.3 Specific cable installation 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

Not applicable.

B.5.5 Device installation

B.5.5.1 Common description

B.5.5.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

B.5.6 Coding and labelling

B.5.6.1 Common description

B.5.6.2 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

B.5.7.1 Common description

B.5.7.2 Bonding and earthing of enclosures and pathways

B.5.7.3 Earthing methods

B.5.7.4 Shield earthing methods

B.5.7.5 Specific requirements for CPs

Not applicable.

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

B.5.8 As-implemented cabling documentation

B.6 Installation verification and installation acceptance test

B.6.1 General

B.6.2 Installation verification

B.6.2.1 General

B.6.2.2 Verification according to cabling planning documentation

B.6.2.3 Verification of earthing and bonding

B.6.2.3.1 General

B.6.2.3.2 Specific requirements for earthing and bonding

Not applicable.

B.6.2.4 Verification of shield earthing**B.6.2.5 Verification of cabling system****B.6.2.6 Cable selection verification****B.6.2.7 Connector verification****B.6.2.7.1 Common description****B.6.2.7.2 Specific requirements for CPs**

Not applicable.

B.6.2.7.3 Specific requirements for wireless installation

Not applicable.

B.6.2.8 Connection verification**B.6.2.9 Terminators verification**

Not applicable.

B.6.2.10 Coding and labelling verification**B.6.2.10.1 Common description****B.6.2.10.2 Specific coding and labelling verification requirements**

Not applicable.

B.6.2.11 Verification report**B.6.3 Installation acceptance test****B.6.3.1 General****B.6.3.2 Acceptance test of Ethernet-based cabling****B.6.3.2.1 Validation of balanced cabling for CPs based on Ethernet****B.6.3.2.1.1 Common description****B.6.3.2.1.2 Transmission performance test parameters****B.6.3.2.1.3 Specific requirements for CPs based on Ethernet**

Not applicable.

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

Not applicable

B.6.3.2.2.1 Common description**B.6.3.2.2.2 Specific requirements for optical fibre cabling CPs****B.6.3.2.3 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 24702****B.6.3.3 Acceptance test of non-Ethernet-based cabling**

Not applicable.

B.6.3.4 Specific requirements for wireless installation

B.6.3.5 Acceptance test report

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.

Bibliography

Addition:

- [27] FOUNDATION fieldbus System Engineering Guidelines, Version 3.1, March 2010, available at <<http://www.fieldbus.org>>
- [28] FOUNDATION fieldbus Wiring and Installation 31.25 kbit/s, Voltage Mode, Wire Medium Application Guide, Version 1.0, 1996, available at <<http://www.fieldbus.org>>
- [29] FOUNDATION fieldbus 31.25 kbit/s Intrinsically Safe Systems Application Guide, Version 2.0, 2004, available at <<http://www.fieldbus.org>>

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-1:2013

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	43
INTRODUCTION.....	45
1 Domaine d'application	47
2 Références normatives.....	47
3 Termes, définitions et abréviations	47
4 CPF 1: 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 CP 1/1 (FOUNDATION™ H1).....	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.4.2 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	55
A.4.4 Sélection et utilisation des composants de câblage	56
A.4.4.1 Sélection du câble	57
A.4.4.2 Sélection du matériel de connexion.....	58
A.4.4.3 Connexions dans un canal/une liaison permanente	59
A.4.4.4 Terminaisons	59
A.4.4.5 Emplacement et connexion du dispositif.....	60
A.4.4.6 Codage et étiquetage	60
A.4.4.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et dispositifs et câblage blindé.....	60
A.4.4.8 Stockage et transport des câbles	62
A.4.4.9 Acheminement des câbles	63
A.4.4.10 Séparation des circuits.....	63
A.4.4.11 Protection mécanique des composants de câblage	63
A.4.4.12 Installation dans des zones particulières	63
A.4.5 Documentation de planification du câblage.....	63
A.4.5.1 Description commune	63
A.4.5.2 Documentation de planification du câblage pour les CPs	63
A.4.5.3 Documentation de certification du réseau	63

A.4.5.4 Documentation de planification pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702.....	63
A.4.6 Vérification de la spécification de planification du câblage.....	63
A.5 Mise en oeuvre de l'installation.....	63
A.5.1 Exigences générales	63
A.5.2 Installation des câbles	63
A.5.2.1 Exigences générales relatives aux types de câblage	63
A.5.2.2 Installation et acheminement	64
A.5.2.3 Exigences spécifiques pour les CPs	64
A.5.2.4 Exigences particulières pour l'installation sans fil	64
A.5.2.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702.....	64
A.5.3 Installation de connecteur	64
A.5.3.1 Description commune	64
A.5.3.2 Connecteurs blindés	64
A.5.3.3 Connecteurs non blindés	64
A.5.3.4 Exigences spécifiques pour les CPs	64
A.5.3.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702.....	65
A.5.4 Installation des terminaisons	65
A.5.5 Installation du dispositif	65
A.5.6 Codage et étiquetage	65
A.5.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé	65
A.5.7.1 Description commune	65
A.5.7.2 Equipotentialité et mise à la terre des enveloppes et des chemins	65
A.5.7.3 Méthodes de mise à la terre	65
A.5.7.4 Méthodes de mise à la terre du blindage	65
A.5.7.5 Exigences spécifiques pour les CPs	65
A.5.7.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702.....	65
A.5.8 Documentation du câblage comme exécuté	65
A.6 Installation, vérification et essai de réception de l'installation	65
A.6.1 Généralités.....	65
A.6.2 Vérification de l'installation.....	65
A.6.3 Essai de réception de l'installation	65
A.6.3.1 Généralités.....	65
A.6.3.2 Essai de réception du câblage Ethernet.....	65
A.6.3.3 Essai de réception du câblage non Ethernet	65
A.6.3.4 Exigences particulières pour une installation sans fil	66
A.6.3.5 Rapport d'essai de réception	66
A.7 Administration de l'installation	66
A.7.1 Généralités.....	66
A.7.2 Domaines couverts par l'administration	66
A.7.3 Principes de base du système d'administration	66
A.7.4 Procédures de travail	66
A.7.5 Etiquetage de l'emplacement du dispositif	66
A.7.6 Etiquetage du câblage des composants.....	66
A.7.7 Documentation	66
A.7.8 Exigences spécifiques pour l'administration.....	66

A.8 Maintenance et dépannage de l'installation	66
A.8.1 Généralités.....	66
A.8.2 Maintenance.....	66
A.8.3 Dépannage.....	66
A.8.4 Exigences particulières de maintenance et de dépannage.....	66
Annexe B (normative) Profil d'installation spécifique CP 1/2 (FOUNDATION™ HSE)	67
B.1 Domaine d'application du profil d'installation	67
B.2 Références normatives.....	67
B.3 Termes, définitions et abréviations utilisés pour le profil d'installation	67
B.3.1 Termes et définitions.....	67
B.3.2 Abréviations	67
B.3.3 Conventions relatives aux profils d'installation	67
B.4 Planification de l'installation	67
B.4.1 Généralités.....	67
B.4.2 Exigences de planification	67
B.4.3 Capacités du réseau	67
B.4.3.1 Topologie du réseau	67
B.4.3.2 Caractéristiques du réseau	68
B.4.4 Sélection et utilisation des composants de câblage.....	68
B.4.4.1 Sélection du câble	68
B.4.4.2 Sélection du matériel de connexion.....	70
B.4.4.3 Connexions dans un canal/une liaison permanente.....	70
B.4.4.4 Terminaisons	70
B.4.4.5 Emplacement et connexion du dispositif.....	70
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.....	72
B.4.6 Vérification de la spécification de planification du câblage.....	72
B.5 Mise en oeuvre de l'installation.....	72
B.5.1 Exigences générales	72
B.5.2 Installation des câbles	72
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 CPs.....	73
B.5.2.4 Exigences particulières pour l'installation sans fil	73
B.5.2.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702.....	73
B.5.3 Installation de connecteur	73
B.5.4 Installation des terminaisons	73
B.5.5 Installation du dispositif	73
B.5.5.1 Description commune	73
B.5.5.2 Exigences spécifiques pour les CPs	73

B.5.6 Codage et étiquetage	73
B.5.6.1 Description commune	73
B.5.6.2 Exigences spécifiques pour les CPs	73
B.5.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé	73
B.5.7.1 Description commune	73
B.5.7.2 Equipotentialité et mise à la terre des enveloppes et des chemins	73
B.5.7.3 Méthodes de mise à la terre	73
B.5.7.4 Méthodes de mise à la terre du blindage	73
B.5.7.5 Exigences spécifiques pour les CPs	73
B.5.7.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702	73
B.5.8 Documentation du câblage comme exécuté	73
B.6 Installation, vérification et essai de réception de l'installation	73
B.6.1 Généralités	74
B.6.2 Vérification de l'installation	74
B.6.2.1 Généralités	74
B.6.2.2 Vérification conformément à la documentation de planification du câblage	74
B.6.2.3 Vérification de la mise à la terre et de l'équipotentialité	74
B.6.2.4 Vérification de la mise à la terre du blindage	74
B.6.2.5 Vérification du système de câblage	74
B.6.2.6 Vérification de la sélection du câble	74
B.6.2.7 Vérification du connecteur	74
B.6.2.8 Vérification de la connexion	74
B.6.2.9 Vérification des terminaisons	74
B.6.2.10 Vérification codage et étiquetage	74
B.6.2.11 Rapport de vérification	74
B.6.3 Essai de réception de l'installation	74
B.6.3.1 Généralités	74
B.6.3.2 Essai de réception du câblage Ethernet	74
B.6.3.3 Essai de réception du câblage non Ethernet	75
B.6.3.4 Exigences particulières pour l'installation sans fil	75
B.6.3.5 Rapport d'essai de réception	75
B.7 Administration de l'installation	75
B.7.1 Généralités	75
B.7.2 Domaines couverts par l'administration	75
B.7.3 Principes de base du système d'administration	75
B.7.4 Procédures de travail	75
B.7.5 Etiquetage de l'emplacement du dispositif	75
B.7.6 Etiquetage du câblage des composants	75
B.7.7 Documentation	75
B.7.8 Exigences spécifiques pour l'administration	75
B.8 Maintenance et dépannage de l'installation	75
B.8.1 Généralités	75
B.8.2 Maintenance	75
B.8.3 Dépannage	75
B.8.4 Exigences particulières de maintenance et de dépannage	75
Bibliographie	76

Figure 1 – Relations entre les normes.....	46
Figure A.1 – Topologie arborescente	51
Figure A.2 – Topologie en bus	52
Figure A.3 – Combinaison de la topologie arborescente et de la topologie en bus	53
Figure A.4 – Extension de bus de terrain	54
Tableau A.1 – Valeurs limites de distorsion, de réflexion et de temps de propagation du signal.....	55
Tableau A.2 – Longueurs de câblage maximales recommandées, y compris les lignes secondaires	56
Tableau A.3 – Longueur de lignes secondaires recommandée	56
Tableau A.4 – Longueur maximale des épissures	56
Tableau A.5 – Informations applicables aux câbles en cuivre: câblage fixe	57
Tableau A.6 – Connecteurs pour les CPs de câblage en cuivre non Ethernet.....	58
Tableau A.7 – Paramètres pour des câbles à paires symétriques.....	64
Tableau B.1 – Caractéristiques du réseau pour un câblage à paires symétriques à base Ethernet	68
Tableau B.2 – Informations applicables aux câbles en cuivre: câbles fixes	69
Tableau B.3 – Informations applicables aux câbles en cuivre: câbles souples.....	69
Tableau B.4 – Connecteurs pour les CPs de câblage à paires symétriques à base Ethernet.....	70
Tableau B.5 – Paramètres pour des câbles à paires symétriques.....	72

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-5-1:2013

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – PROFILS –

Partie 5-1: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 1

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 61784-5-1 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

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

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

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

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

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

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

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

- reconduite;
- supprimée;
- remplacée par une édition révisée, ou
- amendée.

IMPORTANT – Le logo “colour inside” qui se trouve sur la page de garde de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

INTRODUCTION

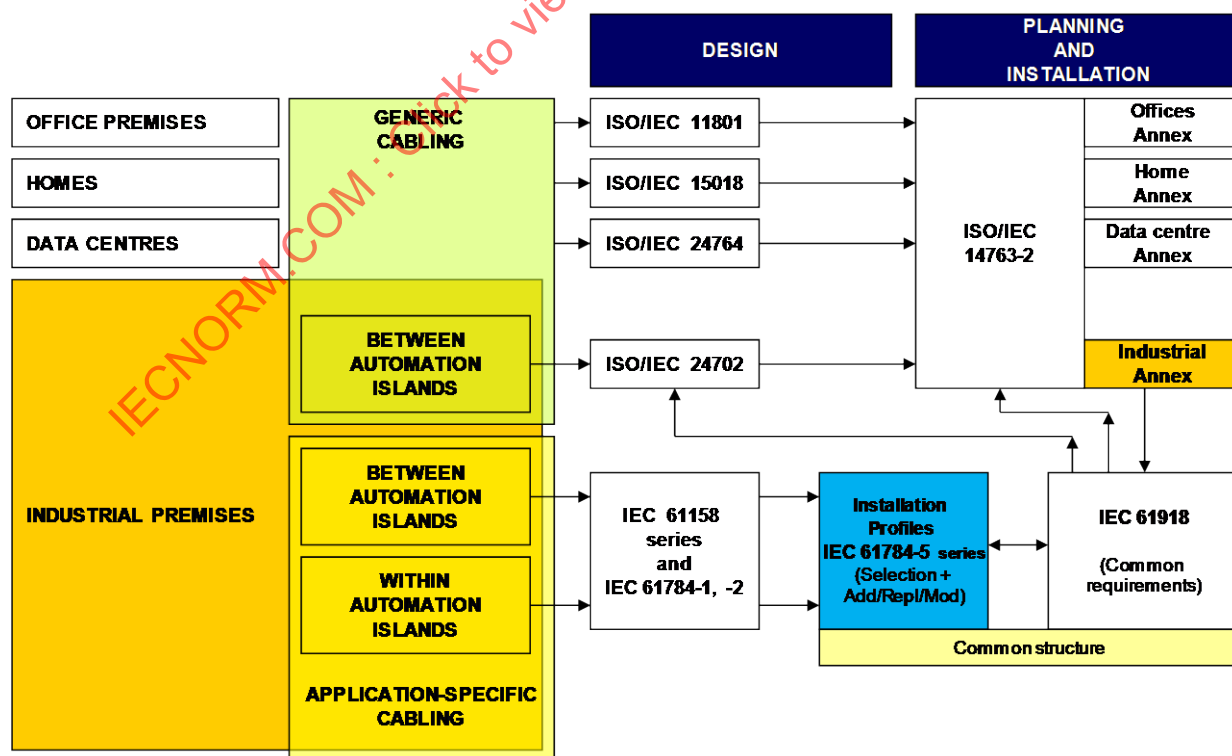
La présente Norme Internationale fait partie d'une série élaborée pour faciliter l'utilisation des réseaux de communication dans des systèmes de contrôle-commande industriels.

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

Pour des informations générales concernant les bus de terrain, leurs profils et les relations entre les profils d'installation spécifiés dans la présente norme, se reporter à la CEI/TR 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 avec 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 61784-5-1 pour la CPF 1), permet aux utilisateurs de travailler avec des documents de taille convenable.



Légende

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

Figure 1 – Relations entre les normes

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – PROFILS –

Partie 5-1: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 1

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 61784-5 définit les profils d'installation pour la CPF 1 (FOUNDATION™ Fieldbus¹).

Les profils d'installation sont spécifiés dans les Annexes A et B. Ces annexes sont utilisées conjointement avec 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. Pour les références normatives spécifiques aux profils, voir l'Article A.2.

3 Termes, définitions et abréviations

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

4 CPF 1: Aperçu des profils d'installation

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

Les exigences d'installation pour le CP 1/1 (FOUNDATION™ H1) sont définies en Annexe A.

Les exigences d'installation pour le CP 1/2 (FOUNDATION™ HSE) 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 FOUNDATION™ fieldbus est une marque commerciale du consortium à but non lucratif Fieldbus Foundation. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que la CEI approuve ou recommande le détenteur de cette marque commerciale ou d'un quelconque de ses produits. La conformité ne nécessite pas l'utilisation de la marque commerciale. 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 B.4.4" dans la CEI 61784-5-1 signifie que le CP 1/2 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 61784-5-1:2013³ pour CP 1/m <name>

soit: Conforme à la CEI 61784-5-1 (Ed.1.0) pour CP 1/m <name>

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

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 FOUNDATION™ H1.

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 61784-5-1:2013

Annexe A (Normative)

Profil d'installation spécifique CP 1/1 (FOUNDATION™ H1)

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

Addition:

La présente norme définit le profil d'installation du Profil de communication CP 1/1 (FOUNDATION™ H1). Le CP 1/1 est défini dans la CEI 61784-1.

A.2 Références normatives

Addition:

CEI 60079-13:2010, *Atmosphères explosives – Partie 13: Protection du matériel par salle à surpression interne "p"*

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.4.2 Exigences de planification

A.4.2.1 Sécurité

A.4.2.1.1 Généralités

A.4.2.1.2 Sécurité électrique

A.4.2.1.3 Sécurité fonctionnelle

A.4.2.1.4 Sécurité intrinsèque

A.4.2.1.5 Sécurité des systèmes de communication par fibres optiques

Non applicable.

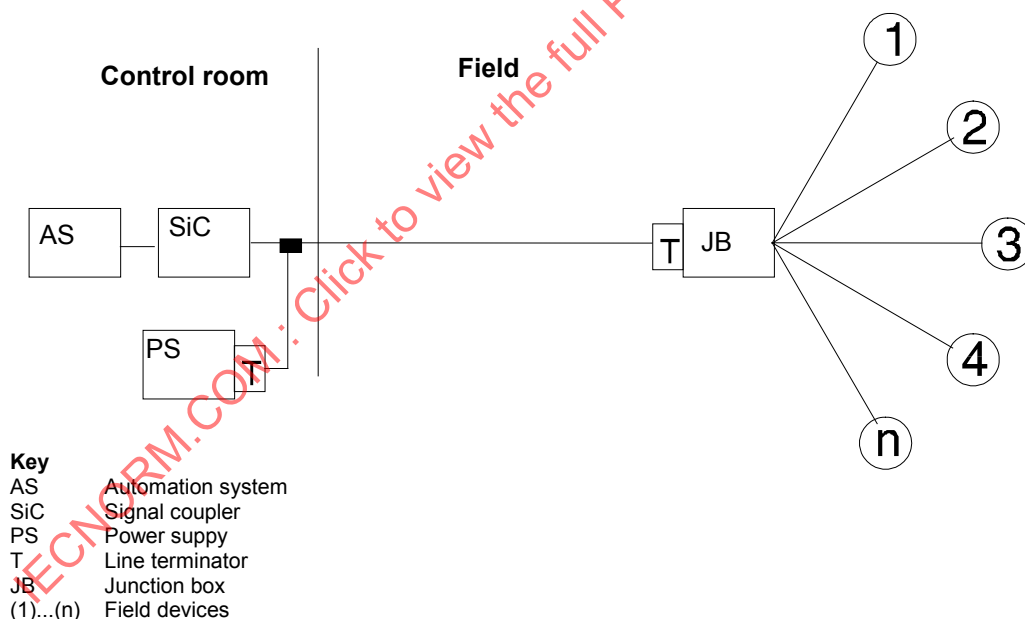
A.4.2.2 Sécurité**A.4.2.3 Considérations environnementales et compatibilité électromagnétique****A.4.2.4 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702**

Non applicable.

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**

Addition:

La topologie arborescente (voir la Figure A.1) est comparable à la topologie classique d'installation sur le terrain. Le câble multiconducteurs de ligne principale est remplacé par le câble à deux conducteurs de ligne principale de bus de terrain. La boîte de jonction conserve son rôle d'unité de raccordement centrale permettant la connexion en parallèle de tous les dispositifs de terrain. L'alimentation peut être située dans la salle de commande ou sur le terrain dans toute topologie.

**Légende**

Anglais	Français
Control room	Salle de commande
Field	Terrain
Automation system	Système d'automatisation
Signal coupler	Coupleur de signaux
Power supply	Alimentation
Line terminator	Terminaison de ligne
Junction box	Boîte de jonction

Figure A.1 – Topologie arborescente

La topologie en bus (voir la Figure A.2) fournit des points de connexion (prises ou coupleurs passifs) sur toute la longueur du câble de bus de terrain. Le câble peut être bouclé à travers les dispositifs de terrain individuels. Les dispositifs de terrain peuvent également être connectés au câble de ligne principale par l'intermédiaire de lignes secondaires. La combinaison de la topologie arborescente et de la topologie en bus (voir la Figure A.3) permet d'optimiser la longueur du bus de terrain et de l'adapter aux structures existantes du système. Le seul facteur contraignant en termes de conception des bus de terrain est l'affaiblissement du signal de communication entre les stations de bus de terrain ainsi que les distorsions de signaux dues à la concentration des stations le long du câble de bus de terrain. L'alimentation peut être située dans la salle de commande ou sur le terrain. Pour plus d'informations, voir la CEI 61158-2.

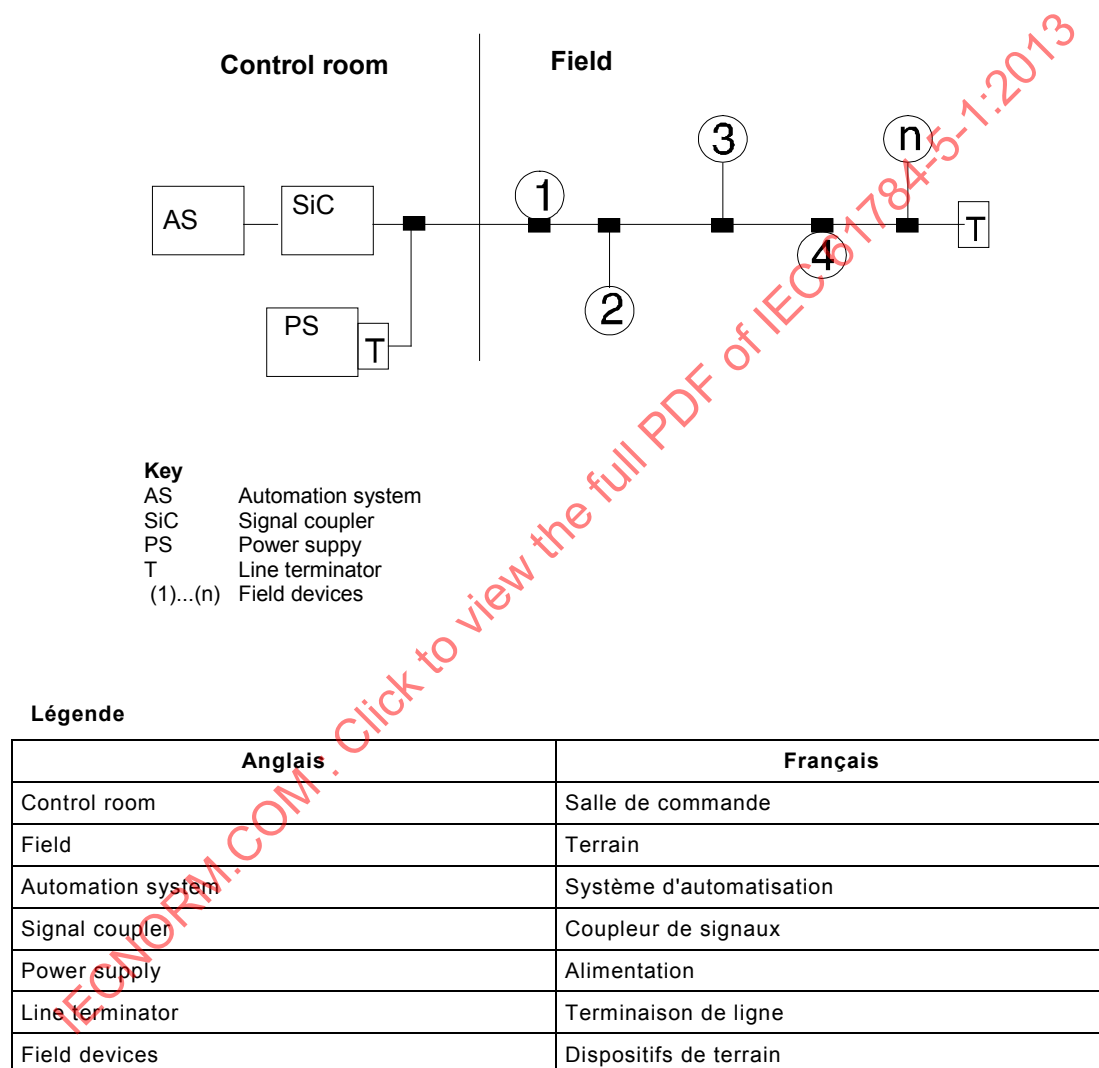
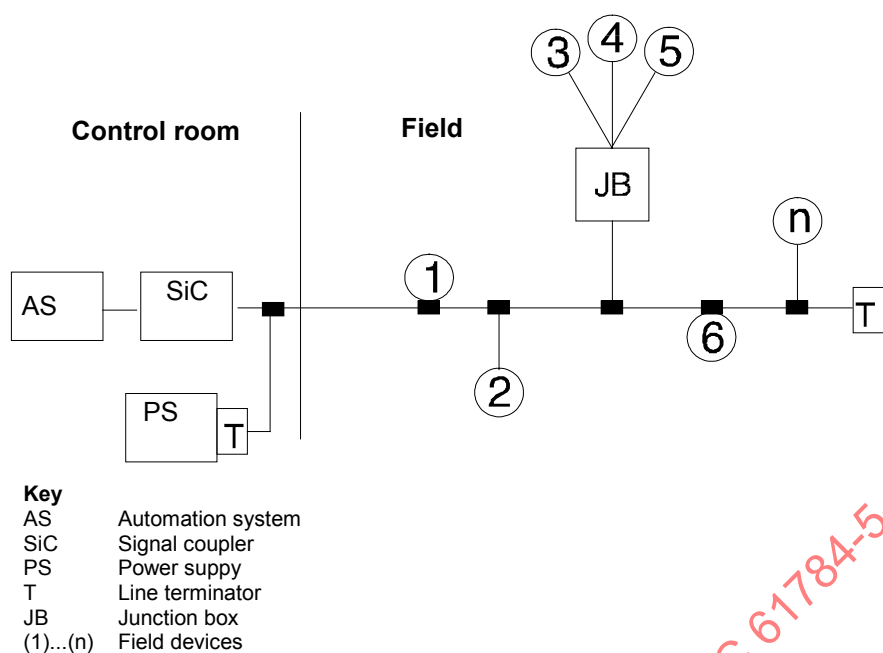


Figure A.2 – Topologie en bus

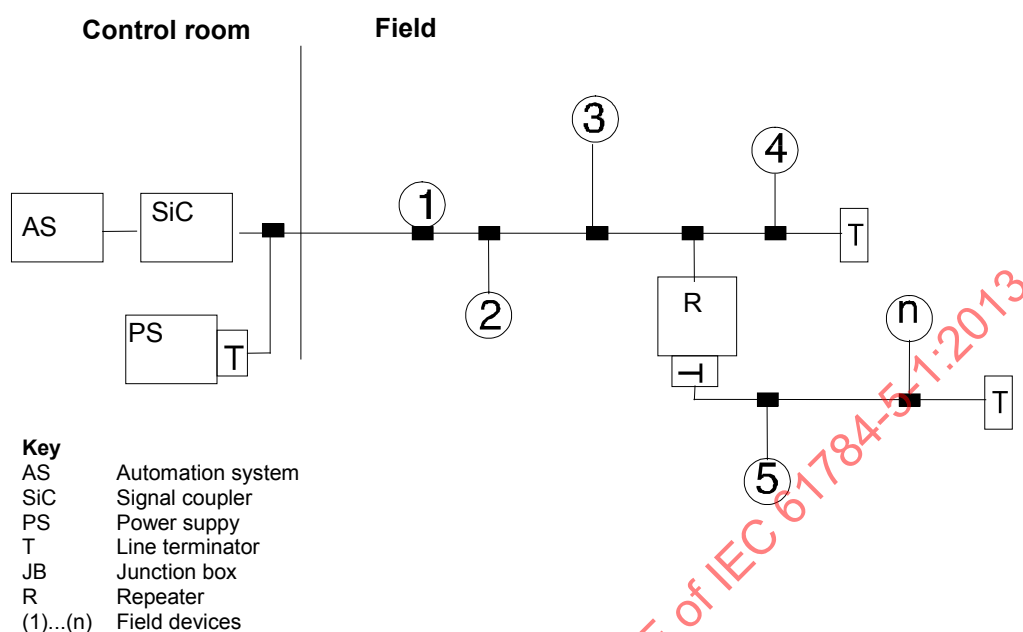
La topologie arborescente, la topologie en bus ou une combinaison des deux peut être utilisée comme structure de bus de terrain pour le profil CP 1/1 illustré en Figure A.3.

**Légende**

Anglais	Français
Control room	Salle de commande
Field	Terrain
Automation system	Système d'automatisation
Signal coupler	Coupleur de signaux
Power supply	Alimentation
Line terminator	Terminaison de ligne
Junction box	Boîte de jonction

Figure A.3 – Combinaison de la topologie arborescente et de la topologie en bus

La topologie peut être étendue en utilisant des répéteurs pour le profil CP 1/1 comme illustré en Figure A.4.



Légende

Anglais	Français
Control room	Salle de commande
Field	Terrain
Automation system	Système d'automatisation
Signal coupler	Coupleur de signaux
Power supply	Alimentation
Line terminator	Terminaison de ligne
Junction box	Boîte de jonction
Repeater	Répéteur
Field devices	Dispositifs de terrain

Figure A.4 – Extension de bus de terrain

Le nombre de dispositifs de terrain qui peuvent être utilisés sur le bus de terrain dépend de la tension d'alimentation, de la consommation de courant des dispositifs de terrain et de l'extension du bus de terrain.

A.4.3.1.3 Topologies physiques de base des réseaux actifs

Non applicable.

A.4.3.1.4 Combinaison de topologies de base

Voir A.4.3.1.2.

A.4.3.1.5 Exigences spécifiques aux 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

Remplacement:

Toute installation de bus de terrain doit obéir à certaines règles (c'est-à-dire les règles de configuration du réseau). Les règles données en 12.3.3 de la CEI 61158-2:2010 spécifient les valeurs limites d'affaiblissement, de réflexion et de distorsions (règle 8) et le temps maximal de propagation du signal (règle 4) admis sur le réseau. Ces valeurs sont résumées dans le Tableau A.1.

Tableau A.1 – Valeurs limites de distorsion, de réflexion et de temps de propagation du signal

Attribut	Valeur
Affaiblissement entre deux interfaces de bus de terrain quelconques (à 31,25 kHz)	10,5 dB
Distorsion d'affaiblissement $a(f = 39 \text{ kHz}) - a(f = 7,8 \text{ kHz})$, avec croissance monotonique en fonction de f	6 dB
Distorsion de désadaptation en tout point (7,8 kHz à 39 kHz)	0,2
Temps maximal de propagation entre deux dispositifs quelconques	640 μs

Dans une zone non dangereuse, toutes les topologies du A.4.3.1.2 et tous les câbles sont admis, dans le cadre des valeurs limites.

Le calcul séparé de chacun des quatre paramètres ci-dessus, pour toutes les connexions possibles entre deux interfaces de bus de terrain, destiné à obtenir l'implantation optimale, est extrêmement chronophage et il a donc été établi des règles permettant de réaliser une topologie de référence qui assure, même en deçà de la configuration optimale, que les valeurs limites ci-dessus ne seront pas dépassées.

Une topologie arborescente a été sélectionnée comme modèle de référence d'un réseau. Ce réseau est constitué d'un câble principal (c'est-à-dire la ligne principale), d'un certain nombre de lignes d'adaptation (c'est-à-dire les lignes secondaires), d'éléments de connexion (c'est-à-dire les épissures) et de deux terminaisons de ligne. La longueur totale du câblage est la somme des longueurs du câble principal et de toutes les lignes secondaires.

La CEI 61158-2 exige que les valeurs données dans le Tableau A.2, le Tableau A.3 et le Tableau A.4 ne soient pas dépassées.

Même si cela est possible, il convient d'éviter d'utiliser des types de câbles différents sur un même segment de réseau. La détermination des longueurs maximales de câblage prend plus de temps pour ces structures mixtes, et elle donne des résultats moins précis que celles qui utilisent un seul type de câble.

Tableau A.2 – Longueurs de câblage maximales recommandées, y compris les lignes secondaires

Type de câble	Longueur totale du câble m
A	1 900
B	1 200
C	400
D	200

Tableau A.3 – Longueur de lignes secondaires recommandée

Nombre de câbles de lignes d'adaptation	Longueur d'un câble de ligne d'adaptation (de sécurité intrinsèque) m	Longueur d'un câble de ligne d'adaptation (non de sécurité intrinsèque) m
25 à 32	—	—
19 à 24	30	30
15 à 18	30 ^a	60
13 à 14	30 ^a	90
1 à 12	30 ^a	120
Les lignes secondaires ≤ 1 m doivent être considérées comme des épissures.		
^a Valeurs préliminaires selon le modèle FISCO.		

Tableau A.4 – Longueur maximale des épissures

Longueur totale du câble m	Longueur totale des épissures
≥ 400	8 m
< 400	2 %

Le réseau peut être agrandi en utilisant des répéteurs. Les valeurs limites ci-dessus s'appliquent alors à chaque segment de réseau individuel et seul le temps maximal de propagation du signal doit être calculé pour le réseau dans sa totalité.

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

Non applicable.

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

Non applicable

A.4.3.2.5 Caractéristiques spécifiques du réseau

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

Addition:

Le câblage générique conforme à l'ISO/CEI 24702 ne convient pas au câblage des réseaux CP 1/1.

Les réseaux CP 1/1 ne peuvent être connectés au câblage générique que par l'intermédiaire d'un convertisseur/adaptateur comme spécifié en 4.1.2 de la CEI 61918:2013.

A.4.4.1.2 Câbles en cuivre

A.4.4.1.2.1 Câbles à paires symétriques pour les CPs à base Ethernet

Non applicable.

A.4.4.1.2.2 Câbles en cuivre pour les CPs non Ethernet

Remplacement:

Pour le CP 1/1 conforme à la CEI 61784-1, un câble à deux conducteurs doit être utilisé comme support de transmission du bus de terrain. Bien que les caractéristiques électriques ne soient pas spécifiées, elles affectent les performances du bus de terrain (du fait des distances qui peuvent être couvertes, du nombre de stations, ou encore de la compatibilité électromagnétique). L'application du paragraphe 13.8.2 de la CEI 61158-2:2010 est exigée pour les essais de bus de terrain et l'application de l'Annexe B (informative) de la CEI 61158-2:2010, est recommandée. Le Tableau A.5 distingue quatre types de câbles pour une température de 25 °C.

Tableau A.5 – Informations applicables aux câbles en cuivre: câblage fixe

Caractéristique	Type A (Référence)	Type B	Type C	Type D
Description du câble	Paire torsadée, blindé	Une ou plusieurs paires torsadées, blindage total	Plusieurs paires torsadées, non blindé	Plusieurs paires non torsadées, non blindé
Aire nominale de la section du conducteur	0,8 mm ² (AWG 18)	0,32 mm ² (AWG 22)	0,13 mm ² (AWG 26)	1,25 mm ² (AWG 16)
Résistance maximale en courant continu (boucle)	44 Ω/km	112 Ω/km	264 Ω/km	40 Ω/km
Impédance caractéristique à 31,25 kHz	100 Ω ±20%	100 Ω ±30%	^a	^a
Affaiblissement maximal à 39 kHz	3 dB/km	5 dB/km	8 dB/km	8 dB/km
Déséquilibre capacitif maximal	2 nF/km	2 nF/km	^a	^a
Distorsion de temps de propagation de groupe (7,9 à 39 kHz)	1,7 µs/km ^b	^a	^a	^a
Surface couverte par le blindage	90 %	^a	–	–
Étendue du réseau y compris les câbles de ligne secondaire	1 900 m	1 200 m	400 m	200 m
Pour la résistance maximale en courant continu (de boucle), la section doit être la valeur minimale. Tous les câbles doivent être en cuivre recuit, étamé.				
^a Non spécifiée.				
^b L'utilisation des matériaux isolants actuellement disponibles permet aux câbles de satisfaire aux exigences.				

Pour l'installation de nouveaux systèmes, des câbles qui satisfont aux exigences minimales des types A et B doivent être utilisés. Lorsque des câbles à paires multiples (type B) sont utilisés, plusieurs bus de terrain (31,25 kbit/s) peuvent fonctionner sur un même câble.

A.4.4.1.3 Câbles pour installation sans fil

Non applicable.

Non applicable.

Non applicable.

A.4.4.2 Sélection du matériel de connexion

A.4.4.2.2 Matériel de connexion pour les CPs de câblage à paires symétriques à base Ethernet

Non applicable.

Remplacement:

Le Tableau A.6 fournit des valeurs fondées sur le modèle du Tableau 8 de la CEI 61918:2013.

Tableau A.6 – Connecteurs pour les CPs de câblage en cuivre non Ethernet

	CEI 60807-2 ou CEI 60807-3	CEI 61076-2-101			CEI 61169-8	ANSI/(NFPA) T3.5.29 R1-2007		Autres		
	Sub-D	M12-5 à codage A	M12-5 à codage B	M12-n à codage X	Coaxial (BNC)	M 18	7/8-16 UN-2B THD	Type ouvert	Bornier	Autres
CP 1/1	9 broches	Oui	Non	Non	Non	Non	Oui	Non	Non	Non
NOTE De nombreuses applications utilisant les connecteurs M12-5 ne sont pas compatibles et lorsqu'elles sont mélangées, peuvent endommager les applications.										

A.4.4.2.4 Matériel de connexion des installations sans fil**A.4.4.2.5 Matériel de connexion pour câblage à fibres optiques**

Non applicable.

A.4.4.2.6 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.

A.4.4.2.7 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/CEI 24702**A.4.4.3 Connexions dans un canal/une liaison permanente****A.4.4.3.1 Description commune****A.4.4.3.2 Connexions et épissures de câblage symétrique pour les CPs à base Ethernet**

Non applicable.

A.4.4.3.3 Connexions et épissures de câblage en cuivre pour les CPs non Ethernet**A.4.4.3.3.1 Description commune**

Addition:

Voir la fiche technique du fabricant pour ce qui concerne le nombre de connexions autorisées.

A.4.4.3.3.2 Distance minimale entre les connexions**A.4.4.3.3.3 Épissures de câblage en cuivre****A.4.4.3.3.4 Connexions de cloison de câblage en cuivre****A.4.4.3.3.5 Adaptateurs J-J de câblage en cuivre****A.4.4.3.4 Connexions et épissures de câblage à fibres optiques pour les CPs à base Ethernet**

Non applicable.

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

Non applicable.

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

Non applicable.

A.4.4.4 Terminaisons**A.4.4.4.1 Description commune****A.4.4.4.2 Exigences spécifiques pour les CPs**

Addition:

Pour les réseaux CP 1/1, des résistances de terminaison doivent être utilisées.

La terminaison de ligne doit être constituée d'un circuit en série comportant un condensateur et une résistance, placés aux deux extrémités de la ligne principale du bus de terrain.

Valeurs admises:

$$R = 100 \, \Omega \pm 2 \, \%$$

$$C = 1 \, \mu\text{F} \pm 20 \, \%$$

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

Non applicable.

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 spécifiques 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 dispositifs et câblage blindé

A.4.4.7.1 Description commune

A.4.4.7.1.1 Exigences fondamentales

A.4.4.7.1.2 Tâches du planificateur

A.4.4.7.1.3 Méthodes de contrôle des différences de potentiel dans le système de mise à la terre

A.4.4.7.1.4 Sélection des systèmes de mise à la terre et d'équipotentialité

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

A.4.4.7.2.1 Dimension et longueur des conducteurs d'égalisation et de mise à la terre

A.4.4.7.2.2 Tresses de liaison équipotentielle et dimensions

A.4.4.7.2.3 Préparation de surface et méthodes

A.4.4.7.2.4 Liaison équipotentielle et mise à la terre**A.4.4.7.3 Méthodes de mise à la terre****A.4.4.7.3.1 Equipotentielle****A.4.4.7.3.2 Etoile****A.4.4.7.3.3 Mise à la terre du matériel (des dispositifs)****A.4.4.7.3.4 Barres de bus en cuivre****A.4.4.7.4 Mise à la terre du blindage****A.4.4.7.4.1 Absence de mise à la terre ou RC parallèle****A.4.4.7.4.2 Direct****A.4.4.7.4.3 Dérivées de circuit RC direct et parallèle****A.4.4.7.5 Exigences spécifiques pour les CPs**

Addition:

Pour le CP 1/1, le planificateur dispose de quatre options pour la terminaison du blindage.

La mise à la terre du blindage en un seul point (Classe A) nécessite de connecter le blindage à la terre en un seul emplacement sur un réseau, comme cela est indiqué en 4.1.2 de la CEI 61918:2013. La CEI 61158-2 recommande une installation du blindage en un seul point. Le blindage du câble est généralement connecté à la terre commune de référence du système par l'alimentation du bus de terrain.

Ce type d'installation présente l'avantage d'assurer une protection contre les fréquences de perturbation jusqu'à quelques mégahertz. Les fréquences d'ondulation dans la gamme de 50 Hz ou 60 Hz et ses multiples (harmonique) sont particulièrement bien supprimées. Ces fréquences peuvent être issues des câbles de puissance à cheminement parallèle au câble du bus de terrain.

La mise à la terre du blindage en un seul point assure également une protection contre la foudre. La séparation du blindage du câble de la mise à la terre de l'installation empêche les courants d'égalisation de circuler sur le blindage du câble. Ainsi, en cas de foudroiement de l'installation, le courant de foudre ne peut pas traverser le système de contrôle-commande et l'endommager.

D'autres dispositions de protection CEM impliquent la pose du câble du bus de terrain dans un tuyau en acier (conduit) ou un câble blindé.

La mise à la terre du blindage en plusieurs points (Classe B) ou la mise à la terre du blindage directe, comme cela est indiqué en 5.7.4.3, fournit le degré le plus élevé de protection contre les interférences électromagnétiques, tout comme la pose en conduit ou l'utilisation de câble blindé, dans la gamme de fréquences supérieure, même pour des interférences supérieures à plusieurs mégahertz. Tous les blindages d'instrument et de câble du bus sont connectés localement à la terre, qui à son tour, doit être reliée à la terre dans la zone sûre pour les installations situées dans des zones dangereuses. La mise à la terre du blindage en plusieurs points assure une protection optimale d'une source de bruit unique en tout emplacement.

Conformément à la CEI 60079-13:2010, 12.2.2.3, cette méthode peut être utilisée lorsque l'installation est réalisée de manière à assurer un degré élevé de sécurité pour ce qui concerne une adaptation de potentiel. Dans ces conditions, cette version satisfait aux exigences des règles d'installation dans des zones dangereuses.

L'inconvénient de la mise à la terre du blindage en plusieurs points se manifeste en cas de mauvais réseau d'équipotentialité. Lorsqu'il n'est pas possible d'établir une bonne adaptation de potentiel entre les points de mise à la terre du blindage, le blindage se transforme en conducteur à courant admissible et induit du bruit dans le réseau.

La mise à la terre du blindage en plusieurs points réalise une connexion directe de retour des surtensions dues à la foudre dans la salle de commande par les fils de transmission et de blindage ce qui peut nécessiter d'y porter une attention particulière.

La combinaison de topologies (Classe C) utilise un mélange des topologies de Classe A (un seul point) et de Classe B (plusieurs points) avec isolation des signaux située dans la boîte de jonction de terrain. La topologie combinée décompose les trajets des courants et ondes de choc à la terre susceptibles d'exister dans la topologie de Classe B. Dans ce concept, le blindage du segment de ligne principale reliant la salle de commande aux boîtes de jonction de terrain est connecté à la terre en un seul emplacement, généralement au niveau de l'alimentation du bus de terrain. Au niveau de la boîte de jonction, il convient que le blindage de ligne principale soit continu lorsque plusieurs coupleurs de dispositifs isolés sont utilisés, mais il convient que le blindage de ligne principale ne soit pas relié à la terre au niveau de la boîte de jonction.

Du côté terrain, le blindage est connecté à l'instrument et au coupleur de dispositif isolé. Cette topologie est communément utilisée dans les zones dangereuses nécessitant de renforcer les mesures en termes de sécurité et de sécurité intrinsèque et selon laquelle la barrière est déplacée dans la boîte de jonction afin de fournir un nombre maximal de dispositifs au segment. Le côté ligne principale conserve tous les avantages associés à la Classe A et le côté terrain assure une meilleure immunité au bruit électromagnétique que celle de la Classe B.

Le blindage en plusieurs points utilisant un couplage capacitif (Classe D) est une variante du blindage en plusieurs points (Classe B), à l'exception du fait qu'il n'existe pas de réseau d'équipotentialité approprié dans tout le site de l'installation. A l'instar de la Classe B, cette topologie nécessite de relier le blindage à la terre en plusieurs points, y compris les instruments et les boîtes de jonction de terrain. Cependant, dans la zone du centre de contrôle-commande, le blindage est relié à la terre par un condensateur de couplage. Le condensateur de couplage est utilisé pour bloquer les courants continus de boucle de mise à la terre qui pourraient résulter d'un mauvais réseau d'équipotentialité.

A l'instar de la Classe B, cette topologie offre une meilleure susceptibilité CEM aux fréquences élevées et bloque les courants à basse fréquence susceptibles d'être acheminés par le blindage dans le cas d'un blindage en plusieurs points.

Cependant, une condition de défaut telle qu'un foudroiement, pourrait engendrer la présence d'une tension élevée au niveau du réseau hôte. Une topologie de Classe A, B ou C est préférable à l'utilisation d'une topologie de Classe D.

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

A.4.4.8 Stockage et transport des câbles

A.4.4.8.1 Description commune

A.4.4.8.2 Exigences spécifiques pour les CPs

Non applicable.