This is a preview - click here to buy the full publication

IEC 61918

Edition 4.0 2018-07

# PRE-RELEASE VERSION (FDIS)

colour inside

## Industrial communication networks – Installation of communication networks in industrial premises

## Réseaux de communication industriels – Installation de réseaux de communication dans des locaux industriels

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 33.020; 35.240.50

**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.**

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

This is a preview - click here to buy the full publication

# 65C/928/FDIS

FINAL DRAFT INTERNATIONAL STANDARD (FDIS)

| | |
|---|---|
| PROJECT NUMBER: | |
| **IEC 61918 ED4** | |
| DATE OF CIRCULATION: | CLOSING DATE FOR VOTING: |
| **2018-07-06** | **2018-08-17** |
| SUPERSEDES DOCUMENTS: | |
| **65C/869/CDV,65C/901/RVC** | |

| | |
|---|---|
| IEC SC 65C : INDUSTRIAL NETWORKS | |
| SECRETARIAT: | SECRETARY: |
| France | Ms Valérie DEMASSIEUX |
| OF INTEREST TO THE FOLLOWING COMMITTEES: | HORIZONTAL STANDARD: |
| SC 22G,TC 57,SC 121A | ☐ |

FUNCTIONS CONCERNED:

☐ EMC ☐ ENVIRONMENT ☐ QUALITY ASSURANCE ☐ SAFETY

| | |
|---|---|
| ☒ SUBMITTED FOR CENELEC PARALLEL VOTING | ☐ NOT SUBMITTED FOR CENELEC PARALLEL VOTING |
| **Attention IEC-CENELEC parallel voting**<br><br>The attention of IEC National Committees, members of CENELEC, is drawn to the fact that this Final Draft International Standard (FDIS) is submitted for parallel voting.<br><br>The CENELEC members are invited to vote through the CENELEC online voting system. | |

This document is a draft distributed for approval. It may not be referred to as an International Standard until published as such.

In addition to their evaluation as being acceptable for industrial, technological, commercial and user purposes, Final Draft International Standards may on occasion have to be considered in the light of their potential to become standards to which reference may be made in national regulations.

Recipients of this document are invited to submit, with their comments, notification of any relevant patent rights of which they are aware and to provide supporting documentation.

TITLE:

**Industrial communication networks - Installation of communication networks in industrial premises**

PROPOSED STABILITY DATE: 2023

NOTE FROM TC/SC OFFICERS:

**Copyright © 2018 International Electrotechnical Commission, IEC**. All rights reserved. It is permitted to download this electronic file, to make a copy and to print out the content for the sole purpose of preparing National Committee positions. You may not copy or "mirror" the file or printed version of the document, or any part of it, for any other purpose without permission in writing from IEC.

This is a preview - click here to buy the full publication



# CONTENTS

FOREWORD ..... 11
INTRODUCTION ..... 13
1 Scope ..... 16
2 Normative references ..... 16
3 Terms, definitions, and abbreviated terms ..... 19
3.1 Terms and definitions ..... 19
3.2 Abbreviated terms ..... 31
3.3 Conventions for installation profiles ..... 32
4 Installation planning ..... 33
4.1 General ..... 33
4.1.1 Objective ..... 33
4.1.2 Cabling in industrial premises ..... 33
4.1.3 The planning process ..... 35
4.1.4 Specific requirements for CPs ..... 36
4.1.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 ..... 36
4.2 Planning requirements ..... 36
4.2.1 Safety ..... 36
4.2.2 Security ..... 37
4.2.3 Environmental considerations and EMC ..... 37
4.2.4 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 ..... 39
4.3 Network capabilities ..... 39
4.3.1 Network topology ..... 39
4.3.2 Network characteristics ..... 41
4.4 Selection and use of cabling components ..... 44
4.4.1 Cable selection ..... 44
4.4.2 Connecting hardware selection ..... 48
4.4.3 Connections within a channel/permanent link ..... 50
4.4.4 Terminators ..... 56
4.4.5 Device location and connection ..... 56
4.4.6 Coding and labelling ..... 57
4.4.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shielded cabling ..... 57
4.4.8 Storage and transportation of cables ..... 68
4.4.9 Routing of cables ..... 68
4.4.10 Separation of circuits ..... 70
4.4.11 Mechanical protection of cabling components ..... 71
4.4.12 Installation in special areas ..... 72
4.5 Cabling planning documentation ..... 72
4.5.1 Common description ..... 72
4.5.2 Cabling planning documentation for CPs ..... 72
4.5.3 Network certification documentation ..... 73
4.5.4 Cabling planning documentation for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 ..... 73
4.6 Verification of cabling planning specification ..... 73
5 Installation implementation ..... 73

This is a preview - click here to buy the full publication



5.1 General requirements ..... 73
5.1.1 Common description ..... 73
5.1.2 Installation of CPs ..... 73
5.1.3 Installation of generic cabling in industrial premises ..... 73
5.2 Cable installation ..... 73
5.2.1 General requirements for all cabling types ..... 73
5.2.2 Installation and routing ..... 79
5.2.3 Specific requirements for CPs ..... 81
5.2.4 Specific requirements for wireless installation ..... 81
5.2.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 ..... 81
5.3 Connector installation ..... 81
5.3.1 Common description ..... 81
5.3.2 Shielded connectors ..... 82
5.3.3 Unshielded connectors ..... 82
5.3.4 Specific requirements for CPs ..... 82
5.3.5 Specific requirements for wireless installation ..... 82
5.3.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 ..... 82
5.4 Terminator installation ..... 83
5.4.1 Common description ..... 83
5.4.2 Specific requirements for CPs ..... 83
5.5 Device installation ..... 83
5.5.1 Common description ..... 83
5.5.2 Specific requirements for CPs ..... 83
5.6 Coding and labelling ..... 83
5.6.1 Common description ..... 83
5.6.2 Specific requirements for CPs ..... 83
5.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shield cabling ..... 83
5.7.1 Common description ..... 83
5.7.2 Bonding and earthing of enclosures and pathways ..... 84
5.7.3 Earthing methods ..... 86
5.7.4 Shield earthing methods ..... 88
5.7.5 Specific requirements for CPs ..... 90
5.7.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 ..... 90
5.8 As-implemented cabling documentation ..... 91
6 Installation verification and installation acceptance test ..... 91
6.1 General ..... 91
6.2 Installation verification ..... 91
6.2.1 General ..... 91
6.2.2 Verification according to cabling planning documentation ..... 92
6.2.3 Verification of earthing and bonding ..... 93
6.2.4 Verification of shield earthing ..... 94
6.2.5 Verification of cabling system ..... 94
6.2.6 Cable selection verification ..... 94
6.2.7 Connector verification ..... 95
6.2.8 Connection verification ..... 95
6.2.9 Terminator verification ..... 97

This is a preview - click here to buy the full publication



6.2.10 Coding and labelling verification ..... 97
6.2.11 Verification report ..... 97
6.3 Installation acceptance test ..... 97
6.3.1 General ..... 97
6.3.2 Acceptance test of Ethernet-based cabling ..... 99
6.3.3 Acceptance test of non-Ethernet-based cabling ..... 101
6.3.4 Specific requirements for wireless installation ..... 102
6.3.5 Acceptance test report ..... 102
7 Installation administration ..... 103
7.1 General ..... 103
7.2 Fields covered by the administration ..... 103
7.3 Basic principles for the administration system ..... 103
7.4 Working procedures ..... 103
7.5 Device location labelling ..... 104
7.6 Component cabling labelling ..... 104
7.7 Documentation ..... 105
7.8 Specific requirements for administration ..... 106
8 Installation maintenance and installation troubleshooting ..... 106
8.1 General ..... 106
8.2 Maintenance ..... 106
8.2.1 Scheduled maintenance ..... 106
8.2.2 Condition-based maintenance ..... 108
8.2.3 Corrective maintenance ..... 109
8.3 Troubleshooting ..... 109
8.3.1 General description ..... 109
8.3.2 Evaluation of the problem ..... 109
8.3.3 Typical problems ..... 110
8.3.4 Troubleshooting procedure ..... 111
8.3.5 Simplified troubleshooting procedure ..... 112
8.4 Specific requirements for maintenance and troubleshooting ..... 113
Annex A (informative) Overview of generic cabling for industrial premises ..... 114
Annex B (informative) MICE description methodology ..... 115
B.1 General ..... 115
B.2 Overview of MICE ..... 115
B.3 Examples of use of the MICE concept ..... 116
B.3.1 Common description ..... 116
B.3.2 Examples of mitigation ..... 116
B.4 Determining E classification ..... 118
B.5 The MICE table ..... 121
Annex C (informative) Network topologies ..... 124
C.1 Common description ..... 124
C.2 Total cable demand ..... 124
C.3 Maximum cable segment length ..... 124
C.4 Maximum network length ..... 124
C.5 Fault tolerance ..... 124
C.5.1 General ..... 124
C.5.2 Use of redundancy ..... 124
C.5.3 Failure analysis for networks with redundancy ..... 124

This is a preview - click here to buy the full publication



C.6 Network access for diagnosis convenience ..... 125
C.7 Maintainability and on-line additions ..... 125
Annex D (informative) Connector tables ..... 126
Annex E (informative) Power networks with respect to electromagnetic interference – TN-C and TN-S approaches ..... 139
Annex F (informative) Conductor sizes in electrical cables ..... 141
Annex G (informative) Installed cabling verification checklists ..... 143
G.1 General ..... 143
G.2 Copper cabling verification checklist ..... 143
G.3 Optical fibre cabling verification checklist ..... 146
Annex H (normative) Cord sets ..... 148
H.1 General ..... 148
H.2 Constructing cord sets ..... 148
H.2.1 Straight through cord sets with M12-4 D-coding connectors ..... 148
H.2.2 Crossover cord sets with M12-4 D-coding connectors ..... 149
H.2.3 Straight through cord sets with 8-way modular connectors ..... 149
H.2.4 Crossover cord sets with 8-way modular connectors ..... 150
H.2.5 Straight conversion from one connector family to another ..... 151
H.2.6 Crossover conversion from one connector family to another ..... 151
H.2.7 Assignment of PMA signal to MDI and MDI-X in outs ..... 152
H.2.8 Signal and pin assignment for MDI and TIA568A ..... 153
H.2.9 Signal and pin assignment for MDIX and TIA568B ..... 153
H.2.10 Signal and pin assignment for MDIX and TIA568A ..... 154
Annex I (informative) Guidance for terminating cable ends ..... 155
I.1 General ..... 155
I.2 Guidance for terminating shielded twisted pair cable ends for 8-way modular plugs ..... 155
I.3 Guidance for terminating unshielded twisted pair cable ends for 8-way modular plugs ..... 157
I.4 Guidance for M12-4 D-coding connector installation ..... 158
I.5 Guidance for terminating optical fibre cable ends ..... 161
Annex J (informative) Recommendations for bulkhead connection performance and channel performance with more than 4 connections in the channel ..... 162
J.1 General ..... 162
J.2 Recommendations ..... 162
Annex K (informative) Fieldbus data transfer testing ..... 163
K.1 Background ..... 163
K.2 Allowable error rates for control systems ..... 163
K.2.1 Bit errors ..... 163
K.2.2 Burst errors ..... 163
K.3 Testing channel performance ..... 164
K.4 Testing cable parameters ..... 164
K.4.1 General ..... 164
K.4.2 Generic cable testing ..... 164
K.4.3 Fieldbus cable testing ..... 164
K.5 Testing fieldbus data rate performance ..... 165
K.5.1 General ..... 165
K.5.2 Fieldbus test ..... 165
K.5.3 Planning for fieldbus data rate testing ..... 165

This is a preview - click here to buy the full publication



K.5.4 Fieldbus data rate test reporting template ..... 166
K.5.5 Values for acceptable fieldbus performance ..... 166
Annex L (informative) Communication network installation work responsibility ..... 167
L.1 General ..... 167
L.2 Installation work responsibility ..... 167
L.3 Installation work responsibility table ..... 167
Annex M (informative) Trade names of communication profiles ..... 168
Annex N (informative) Validation measurements ..... 171
N.1 General ..... 171
N.2 DCR measurements ..... 171
N.2.1 Purpose of test ..... 171
N.2.2 Assumptions ..... 171
N.2.3 Measurements ..... 171
N.2.4 Calculations ..... 173
N.2.5 Measurement results ..... 173
Annex O (informative) End-to-end link ..... 177
O.1 General ..... 177
O.2 End-to-end link ..... 177
O.3 E2E link normative description ..... 178
O.4 E2E link measurement ..... 180
Annex P (normative) Temperature rise of cabling with remote powering ..... 181
P.1 General ..... 181
P.2 Scope ..... 181
P.3 Temperature de-rating calculation ..... 181
Bibliography ..... 183

Figure 1 – Industrial network installation life cycle ..... 14
Figure 2 – Standards relationships ..... 15
Figure 3 – Automation island cabling attached to elements of generic cabling ..... 33
Figure 4 – Automation islands ..... 34
Figure 5 – Automation island network external connections ..... 35
Figure 6 – How to meet environmental conditions ..... 38
Figure 7 – How enhancement, isolation and separation work together ..... 39
Figure 8 – Basic physical topologies for passive networks ..... 40
Figure 9 – Basic physical topologies for active networks ..... 40
Figure 10 – Example of combination of basic topologies ..... 40
Figure 11 – Basic reference implementation model ..... 51
Figure 12 – Enhanced reference implementation model ..... 53
Figure 13 – Equalisation and earthing conductor cross-sectional versus maximum length ..... 59
Figure 14 – Selection of the earthing and bonding systems ..... 60
Figure 15 – Placement of equalisation conductors ..... 62
Figure 16 – Impedance of the earthing conductors and equalisation conductors versus noise frequency ..... 63
Figure 17 – Wiring for bonding and earthing in an equipotential configuration ..... 64
Figure 18 – Wiring of the earths in a star earthing configuration ..... 65

This is a preview - click here to buy the full publication



Figure 19 – Schematic diagram of a field device with direct earthing ..... 66
Figure 20 – Schematic diagram of a field device with parallel RC circuit earthing ..... 66
Figure 21 – Insert edge protector ..... 75
Figure 22 – Use an uncoiling device and avoid forming loop ..... 76
Figure 23 – Avoid torsion ..... 76
Figure 24 – Maintain minimum bending radius ..... 77
Figure 25 – Do not pull by the individual wires ..... 77
Figure 26 – Use cable clamps with a large (wide) surface ..... 77
Figure 27 – Cable gland with bending protection ..... 78
Figure 28 – Spiral tube ..... 78
Figure 29 – Separate cable pathways ..... 81
Figure 30 – Impedance of the earthing circuit as a function of distance from the metallic pathway ..... 84
Figure 31 – Use of flexible bonding straps at movable metallic pathways ..... 85
Figure 32 – Surface preparation for earthing and bonding electromechanical connections ..... 86
Figure 33 – Example of isolated bus bar ..... 87
Figure 34 – Example of isolator for mounting DIN rails ..... 88
Figure 35 – Parallel RC shield earthing ..... 88
Figure 36 – Direct shield earthing ..... 89
Figure 37 – Examples for shielding application ..... 89
Figure 38 – Voltage offset mitigation ..... 90
Figure 39 – First example of derivatives of shield earthing ..... 90
Figure 40 – Second example of derivatives of shield earthing ..... 90
Figure 41 – Installation verification process ..... 92
Figure 42 – Test of earthing connections ..... 93
Figure 43 – Pin and pair grouping assignments for two eight position IEC 60603-7 subparts and four position IEC 60603 series to IEC 61076-2-101 connectors ..... 96
Figure 44 – Two pair 8-way modular connector ..... 96
Figure 45 – Transposed pairs, split pairs and reversed pair ..... 96
Figure 46 – Validation process ..... 98
Figure 47 – Schematic representation of the channel ..... 99
Figure 48 – Schematic representation of the permanent link ..... 99
Figure 49 – Schematic representation of an E2E link ..... 100
Figure 50 – Communication network maintenance ..... 108
Figure 51 – Troubleshooting procedure ..... 112
Figure 52 – Fault detection without special tools ..... 113
Figure B.1 – MICE classifications ..... 115
Figure B.2 – Example MICE classifications within a facility ..... 116
Figure B.3 – Enhancement, isolation and separation ..... 116
Figure B.4 – Example 1 of mitigation ..... 117
Figure B.5 – Example 2 of mitigation ..... 118
Figure B.6 – Frequency range of electromagnetic disturbance from common industrial devices ..... 118

This is a preview - click here to buy the full publication



Figure B.7 – Example of a general guidance for separation versus EFT value ..... 120
Figure E.1 – Four-wire power network (TN-C) ..... 139
Figure E.2 – Five wire power network (TN-S) ..... 140
Figure H.1 – Straight through cord sets with M12-4 D-coding connectors ..... 148
Figure H.2 – Straight through cord sets with 8-way modular connectors, 8 poles ..... 149
Figure H.3 – Straight through cord sets with 8-way modular connectors, 4 poles ..... 150
Figure H.4 –M12-8 X-coding connector ..... 152
Figure I.1 – Stripping the cable jacket ..... 155
Figure I.2 – Example of wire preparation for type A cables ..... 156
Figure I.3 – 8-way modular plug ..... 156
Figure I.4 – Inserting the cable into the connector body ..... 157
Figure I.5 – Crimping the connector ..... 157
Figure I.6 – Example of a cable preparation for type A wiring ..... 158
Figure I.7 – Connector components ..... 159
Figure I.8 – Cable preparation ..... 159
Figure I.9 – Connector wire gland, nut and shell on the cable ..... 159
Figure I.10 – Conductors preparation ..... 159
Figure I.11 – Jacket removal ..... 159
Figure I.12 – Shield preparation ..... 160
Figure I.13 – Conductors preparation ..... 160
Figure I.14 – Installing conductors in connector ..... 160
Figure I.15 – Assembling the body of the connector ..... 160
Figure I.16 – Final assembling ..... 161
Figure N.1 – Loop resistance measurement wire to wire ..... 171
Figure N.2 – Loop resistance measurement wire 1 to shield ..... 172
Figure N.3 – Loop resistance measurement wire 2 to shield ..... 172
Figure N.4 – Resistance measurement for detecting wire shorts ..... 172
Figure N.5 – Resistance measurement between wire 1 and wire 2 ..... 172
Figure N.6 – Validation of the cable DCR ..... 174
Figure N.7 – Conclusions for cable open or shorts ..... 175
Figure N.8 – Determination of proper cable terminator value ..... 176
Figure O.1 – Channel according to ISO/IEC 11801 ..... 177
Figure O.2 – End-to-end link ..... 178
Figure O.3 – One segment, two Connection E2E link ..... 178
Figure O.4 – Two Segment, three Connection E2E link ..... 178
Figure O.5 – Three Segment, one Connection bulkheads, four Connection E2E link ..... 179
Figure O.6 – Three Segment, two Connection, six Connection E2E link ..... 179
Figure O.7 – Three Segment, four Connection E2E link ..... 179
Figure O.8 – Four Segment, five Connection E2E link ..... 179
Figure O.9 – Five Segment, six Connection E2E link ..... 179

Table 1 – Basic network characteristics for balanced cabling not based on Ethernet ..... 42
Table 2 – Network characteristics for balanced cabling based on Ethernet ..... 42

This is a preview - click here to buy the full publication



Table 3 – Network characteristics for optical fibre cabling ..... 43
Table 4 – Information relevant to copper cable: fixed cables ..... 45
Table 5 – Information relevant to copper cable: cords ..... 45
Table 6 – Information relevant to optical fibre cables ..... 46
Table 7 – Connectors for balanced cabling CPs based on Ethernet ..... 48
Table 8 – Connectors for copper cabling CPs not based on Ethernet ..... 49
Table 9 – Optical fibre connecting hardware ..... 49
Table 10 – Relationship between FOC and fibre types (CP x/y) ..... 49
Table 11 – Basic reference implementation formulas ..... 52
Table 12 – Enhanced reference implementation formulas ..... 53
Table 13 – Correction factor Z for operating temperature above 20 °C ..... 54
Table 14 – Equalisation and earthing conductor sizing and length ..... 61
Table 15 – Bonding straps cross-section ..... 61
Table 16 – Bonding plates surface protection ..... 61
Table 17 – Cable circuit types and minimum distances ..... 71
Table 18 – Parameters for balanced cables ..... 74
Table 19 – Parameters for silica optical fibre cables ..... 74
Table 20 – Parameters for POF optical fibre cables ..... 74
Table 21 – Parameters for hard clad silica optical fibre cables ..... 75
Table 22 – Typical problems in a network with balanced cabling ..... 110
Table 23 – Typical problems in a network with optical fibre cabling ..... 111
Table B.1 – Example 1 of targeted MICE area ..... 117
Table B.2 – Example 2 of targeted MICE area ..... 117
Table B.3 – Relationship between electromagnetic disturbance-generating devices and “E” classification ..... 119
Table B.4 – Coupling mechanism for some interfering devices ..... 120
Table B.5 – MICE definition ..... 122
Table D.1 – Conventions for colour code used in the connector table ..... 126
Table D.2 – Pin/pair assignment and colour scheme ..... 127
Table D.3 – 8-way modular connector ..... 128
Table D.4 – M12-4 A-coding connector ..... 129
Table D.5 – M12-4 D-coding connector ..... 130
Table D.6 – M12-5 A-coding connector ..... 131
Table D.7 – M12-5 B-coding connector ..... 132
Table D.8 – SubD connector ..... 133
Table D.9 – 7/8-16 UN-2B THD / M18 connector ..... 134
Table D.10 – Open style connector ..... 135
Table D.11 – M12-8 X-coding connector ..... 136
Table D.12 – BNC connector ..... 137
Table D.13 – TNC connector ..... 138
Table F.1 – American wire gauge system and kcmil ..... 141
Table G.1 – Copper cabling verification checklist ..... 144
Table G.2 – Earthing and bonding measurements checklist ..... 145

This is a preview - click here to buy the full publication



Table G.3 – Signatures for Table G.1 and Table G.2 checklists ..... 145
Table G.4 – Checklist for special checks for non-Ethernet base CPs..... 146
Table G.5 – Signatures for Table G.4 checklist ..... 146
Table G.6 – Optical fibre cabling verification checklist ..... 147
Table G.7 – Signatures for Table G.6 checklist ..... 147
Table H.1 – M12-4 D-coding pin/pair assignment..... 149
Table H.2 – M12-4 D-coding to M12-4 D-coding crossover pin/pair assignment ..... 149
Table H.3 – 8-way modular pin/pair assignment..... 150
Table H.4 – 8-way modular crossover pin/pair assignment..... 151
Table H.5 – Connectivity pin assignment ..... 151
Table H.6 – M12-4 to 8-way modular crossover pin pair assignment ..... 152
Table H.7 – Assignment of PMA signal to MDI and MDI-X pin outs ..... 152
Table H.8 – Signal and pin/pair assignment for MDI and TIA 568B..... 153
Table H.9 – Signal and pin/pair assignment for MDI and T568A..... 153
Table H.10 – Signal and pin/pair assignment for MDIX and T568B..... 154
Table H.11 – Signal and pin/pair assignment for MDIX and T568A..... 154
Table J.1 – Transmission requirements for more than 4 connections in a channel..... 162
Table M.1 – Trade names of CPFs and CPs ..... 169
Table P.1 – Parameters used to calculate the temperature derating..... 182

This is a preview - click here to buy the full publication



INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

# INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –

## Installation of communication networks in industrial premises

## 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 61918 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2013. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

a) the reference to ISO/IEC 24702 has been replaced with reference to the new ISO/IEC 11801-3; this affects Table 2;
b) some terms and abbreviated terms have been modified in Clause 3;
c) Subclauses 4.1.2, 4.4.2.5, 4.4.3.4.1 and 5.7 have been updated;
d) Figure 2 and Figure 3 have been updated; Figure 13, Figure 16, Figure 30 and Figure 49 have been added;

This is a preview - click here to buy the full publication



e) Table 7 has been updated;

f) Annex D and Annex M have been extended to cover additional communication profile families; Annex H has been extended to cover the M12-8 X-coding connector use;

g) Annex O has been modified by including references to the new edition of the ISO/IEC 11801 series, ISO/IEC TR 11801-9902 and ISO/IEC 14763-4;

h) Annex P has been added.

This standard is to be used in conjunction with the IEC 61784-5 series with regard to the installation of communication profiles (CPs).

Those standards of the IEC 61784-5 series which are still specified for use in conjunction with IEC 61918:2013 can also be used in conjunction with this edition, provided that the user takes into account the fact that the reference to ISO/IEC 24702 has been replaced with a reference to ISO/IEC 11801-3:2017.

NOTE This solution applies for the installation profiles that are affected only by this modified reference.

This standard is referenced by ISO/IEC 14763-2, which covers installation of generic cabling outside the automation islands in industrial premises.

This standard was developed in cooperation with ISO/IEC JTC1/SC25 which is responsible for the ISO/IEC 11801 series.

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

| FDIS | Report on voting |
|---|---|
| 65C/XX/FDIS | 65C/XX/RVD |

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

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

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific document. At this date, the document will be

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

**IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this document 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.**

**Content in blue highlights modifications/additions of this FDIS versus the CDV.**

**THIS TEXT IS INCLUDED FOR THE INFORMATION OF THE NATIONAL COMMITTEES AND WILL BE DELETED AT THE PUBLICATION STAGE.**

This is a preview - click here to buy the full publication



# INTRODUCTION

Process and factory automation rely increasingly on communication networks and fieldbuses that are inherently designed to cope with the specific environmental conditions of the industrial premises. The networks and fieldbuses provide for an effective integration of applications among the several functional units of the plant/factory. One of the benefits of integrating field-generated data with higher-level management systems is to reduce production costs. At the same time, integrated data helps to maintain or even increase the quantity and quality of production. A correct network installation is an important prerequisite for communications availability, reliability, and performance. This requires proper consideration of safety and security conditions and environmental aspects such as mechanical, liquid, particulate, climatic, chemicals and electromagnetic interference.

The specifications of these communication networks are provided in the following documents.

ISO/IEC 11801-3 specifies design of generic telecommunications infrastructures within industrial premises and provides the foundations for some of the transmission performance specifications of this document. ISO/IEC 11801-3 specifies only the raw bandwidth capability of a channel; it does not specify useful data transfer rate for a specific network using that channel or expected errors after taking account of interference during the communication process, as is needed for industrial automation.

The IEC 61158 fieldbus standard and IEC 62026-3 and their companion standard IEC 61784-1 and IEC 61784-2 jointly specify several Communication Profiles (CPs) suitable for industrial automation. These CPs specify a raw bandwidth capability and in addition, they specify bit modulation and encoding rules for their fieldbus. Some profiles also specify target levels for useful data transfer rate, and maximum values for errors caused by interference during the communication process.

This document provides a common point of reference for the installation of the media of most used industrial communication networks for most industrial sites.

This document provides a consistent set of installation rules for industrial automation islands where control applications reside. In addition, it offers support for the definition and installation of the interfaces between automation island networks and generic cabling.

One of the problems it seeks to solve is the situation created when different parts of a large automation site are provided by suppliers that use non-homogeneous installation guidelines having different structures and contents. This lack of consistency greatly increases the potential for errors and mismatch situations liable to compromise the communication system.

This document was developed by harmonising the approaches of several user groups and industrial consortia.

The document covers the life cycle of an installation in the following clauses (see the map of the document in Figure 1):

- Clause 4: Installation planning;
- Clause 5: Installation implementation;
- Clause 6: Installation verification and acceptance test;
- Clause 7: Installation administration;
- Clause 8: Installation maintenance and installation troubleshooting.

The methods described in these clauses are written in such a way as to provide installation guidance for a wide range of technician skills.

This is a preview - click here to buy the full publication



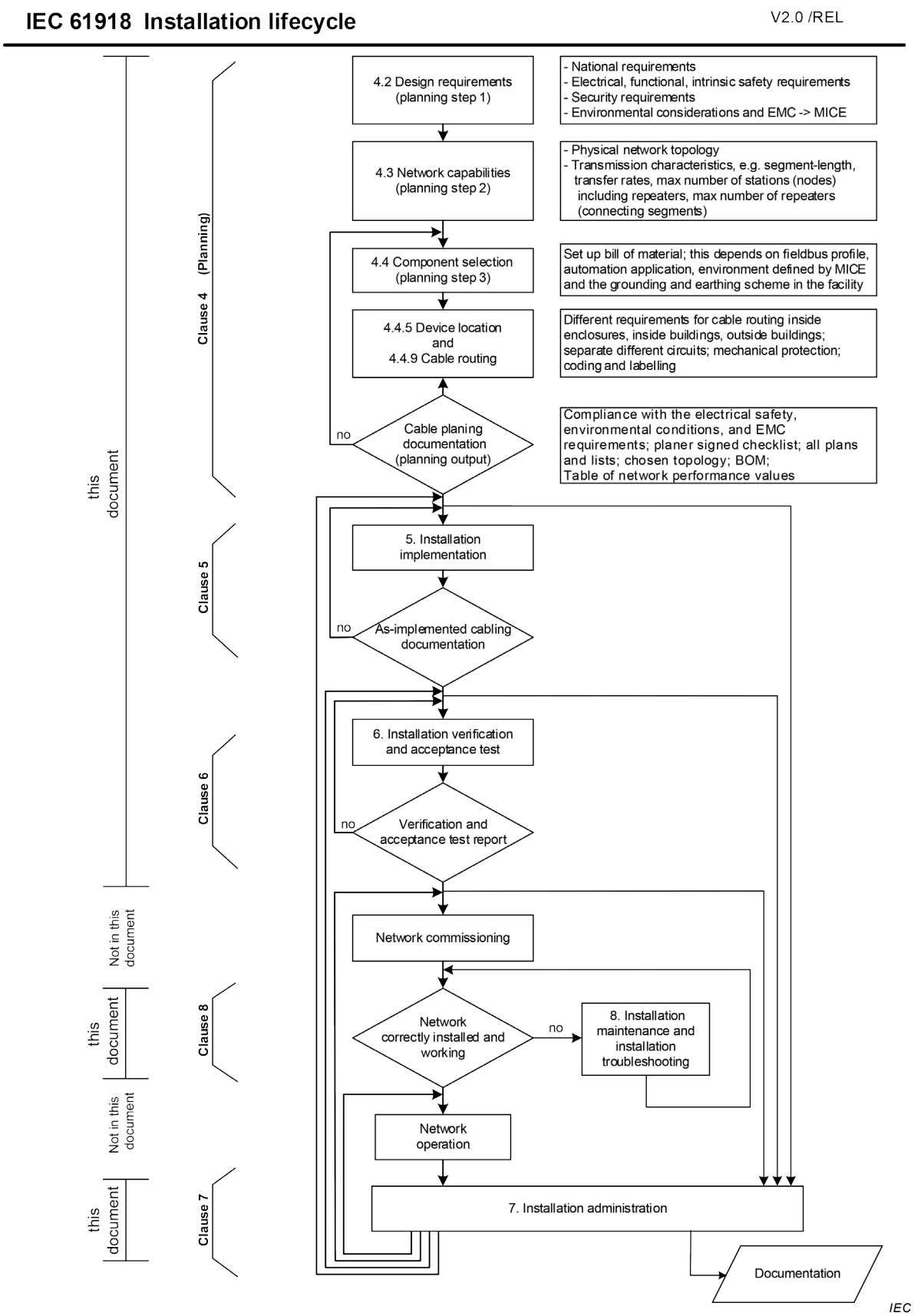


**Figure 1 – Industrial network installation life cycle**

The installation of a communication system is supported by this document used in conjunction with the relevant installation profile. The installation profile establishes the technology-specific

This is a preview - click here to buy the full publication



requirements in terms of which requirements apply as they are in this document, or which have been extended, modified, or replaced.

For the fieldbuses that are defined in the IEC 61784 (all parts) as communication profiles (CPs) of the communication profile families (CPF), the installation is specified in the installation profiles that are available in the IEC 61784-5-n documents, where n is the CPF number.
IEC 61158-1 describes the relationship between the fieldbus and the CPs and the relevant installation profiles (see Figure 2).

Those documents of IEC 61784-5 (all parts) that are still specified for use in conjunction with IEC 61918:2013 can also be used in conjunction with this edition 2018, provided that the user takes into account the fact that the reference to ISO/IEC 24702 has been replaced with a reference to ISO/IEC 11801-3:2017.

NOTE This solution applies for the Installation profiles that are affected only by this modified reference

For the installation of generic cabling in industrial premises, IEC 61918 is referenced to by ISO/IEC 14763-2 (see Figure 2).

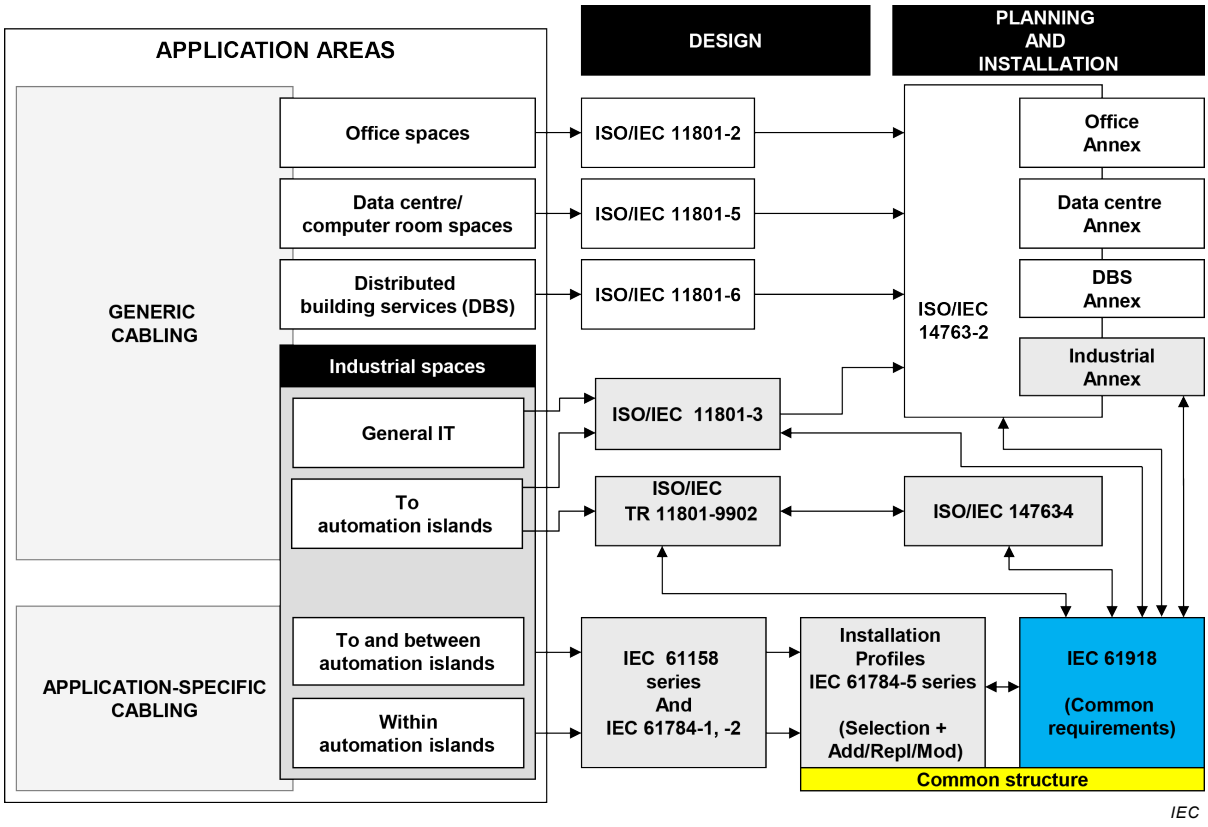


**Figure 2 – Standards relationships**

One of the advantages of this structure is that the users of a network know which installation requirements are common to most networks and which are specific to a particular network.

Every single plant/factory has its own installation needs in accordance with the specific critical conditions that apply to the specific application. This document and its companion standards described above provide a set of mandatory installation requirements ("shalls") and a number of recommendations ("shoulds"). It is up to the owner of the specific industrial enterprise to explicitly request that the cabling installation be implemented in accordance with these standards and to list all recommendations that shall be considered as mandatory requirements for the specific case.

This is a preview - click here to buy the full publication



# INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –

# Installation of communication networks in industrial premises

## 1 Scope

This document specifies basic requirements for the installation of media for communication networks within and between the automation islands, of industrial sites. This document covers balanced and optical fibre cabling. It also covers the cabling infrastructure for wireless media, but not the wireless media itself. Additional media are covered in IEC 61784-5 (all parts).

This document is a companion standard to the communication networks of the industrial automation islands and especially to the communication networks specified in IEC 61158 (all parts) and IEC 61784 (all parts).

In addition, this document covers the connection between the generic telecommunications cabling specified in ISO/IEC 11801-3 and the specific communication cabling of an automation island, where an automation outlet (AO) replaces the telecommunication outlet (TO) of ISO/IEC 11801-3.

NOTE If the interface used at the AO does not conform to that specified for the TO of ISO/IEC 11801-3, the cabling no longer conforms to ISO/IEC 11801-3 although certain features, including performance, of generic cabling may be retained.

This document provides guidelines that cope with the critical aspects of the industrial automation area (safety, security and environmental aspects such as mechanical, liquid, particulate, climatic, chemicals and electromagnetic interference).

This document does not recognise implementations of power distribution with or through Ethernet balanced cabling systems.

This document deals with the roles of planner, installer, verifier, and acceptance test personnel, administration and maintenance personnel and specifies the relevant responsibilities and/or gives guidance.

## 2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

IEC 60364-1:2005, *Low-voltage electrical installations – Part 1: Fundamental principles, assessment of general characteristics, definitions*

IEC 60364-4-41, *Low-voltage electrical installations – Part 4-41: Protection for safety – Protection against electric shock*

IEC 60364-4-44, *Low-voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

IEC 60364-5-54, *Low-voltage electrical installations – Part 5-54: Selection and erection of electrical equipment – Earthing arrangements and protective conductors*

This is a preview - click here to buy the full publication



IEC 60512-29-100, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 29-100: Signal integrity tests up to 500 MHz on M12 style connectors – Tests 29a to 29g*

IEC 60603 (all parts), *Connectors for electronic equipment*

IEC 60603-7 (all parts), *Connectors for electronic equipment – Part 7: Detail specification for 8-way, unshielded, free and fixed connectors*

IEC 60757, *Code for designation of colours*

IEC 60793 (all parts), *Optical fibres*

IEC 60793-2-10, *Optical fibres – Part 2-10: Product specifications – Sectional specification for category A1 multimode fibres*

IEC 60794 (all parts), *Optical fibre cables*

IEC 60807-2, *Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz – Part 2: Detail specification for a range of connectors, with assessed quality, with trapezoidal shaped metal shells and round contacts – Fixed solder contact types*

IEC 60807-3, *Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz – Part 3: Detail specification for a range of connectors with trapezoidal shaped metal shells and round contacts – Removable crimp contact types with closed crimp barrels, rear insertion/rear extraction*

IEC 60825-2, *Safety of laser products – Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCS)*

IEC 60950-1, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

IEC 61076-2-101, *Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 2-101: Circular connectors – Detail specification for M12 connectors with screw-locking*

IEC 61076-2-109, *Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 2-109: Circular connectors – Detail specification for connectors with M 12 x 1 screw-locking, for data transmission frequencies up to 500 MHz*

IEC 61076-3-106, *Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 3-106: Rectangular connectors – Detail specification for protective housings for use with 8-way shielded and unshielded connectors for industrial environments incorporating the IEC 60603-7 series interface*

IEC 61076-3-117, *Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 3-117: Rectangular connectors – Detail specification for protective housings for use with 8-way shielded and unshielded connectors for industrial environments incorporating the IEC 60603-7 series interface – Variant 14 related to IEC 61076-3-106 – Push-pull coupling*

IEC 61156 (all parts), *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications*

IEC 61158 (all parts), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications*

IEC 61158-2:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition*

This is a preview - click here to buy the full publication



IEC 61169-8, *Radio-frequency connectors – Part 8: Sectional specification – RF coaxial connectors with inner diameter of outer conductor 6,5 mm (0,256 in) with bayonet lock – Characteristic impedance 50 ohms (type BNC)*

IEC 61753 (all parts), *Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard*

IEC 61753-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard – Part 1: General and guidance for performance standards*

IEC 61753-1-3, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 1-3: General and guidance for single-mode fibre optic connector and cable assembly for industrial environment, Category I*

IEC 61754-2, *Fibre optic connector interfaces – Part 2: Type BFOC/2,5 connector family*

IEC 61754-4, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces – Part 4: Type SC connector family*

IEC 61754-20, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces – Part 20: Type LC connector family*

IEC 61754-22, *Fibre optic connector interfaces – Part 22: Type F-SMA connector family*

IEC 61754-24, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces – Part 24: Type SC-RJ connector family*

IEC 61784 (all parts), *Industrial communication networks – Profiles*

IEC 61784-1:—, *Industrial communication networks – Profiles – Part 1: Fieldbus profiles*[1]

IEC 61784-2:—, *Industrial communication networks – Profiles – Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time networks based on ISO/IEC 8802-3*[2]

IEC 61784-3 (all parts), *Industrial communication networks – Profiles – Part 3: Functional safety fieldbuses – General rules and profile definitions*

IEC 61784-5 (all parts), *Industrial communication networks – Profiles – Part 5: Installation of fieldbuses*

IEC 61935-1:2015, *Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling – Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards*

IEC 61935-2, *Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling – Part 2: Cords as specified in ISO/IEC 11801 and related standards*

IEC 62439 (all parts), *Industrial communication networks – High availability automation networks*

IEC 62443 (all parts), *Security for industrial automation and control systems*[3]

_____

1 Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/FDIS 61784-1:2018

2 Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/FDIS 61784-2:2018.

This is a preview - click here to buy the full publication



IEC 62708, *Documents kinds for electrical and instrumentation projects in the process industry*

ISO/IEC 8802-3, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Standard for Ethernet*

ISO/IEC 11801 (all parts), *Information technology – Generic cabling for customer premises*

ISO/IEC 11801-1:2017, *Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 1: General requirements*

ISO/IEC 11801-3:2017, *Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 3: Industrial premises*

ISO/IEC TR 11801-9902:2017, *Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 9902: Specifications for End-to-end link configurations*

ISO/IEC 14763-2:2012, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation*

ISO/IEC 14763-2:2012/AMD1:2015[4]

ISO/IEC 14763-3:2014, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling*

ISO/IEC 14763-4:2018, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 4: Measurement of end-to-end (E2E)-Links*

ISO/IEC TS 29125:2017, *Information Technology – Telecommunications cabling requirements for remote powering of terminal equipment*

EN 50174-2, *Information technology – Cabling installation – Part 2: Installation planning and practices inside buildings*

EN 50310, *Application of Equipotential Bonding and Earthing in Buildings with Information Technology Equipment*

IEEE Std 802.3-2015*, IEEE Standard for Ethernet,* available at http://www.ieee.org

ANSI/(NFPA) T3.5.29 R1-2007, *Fluid power systems and components – Electrically-controlled industrial valves – Interface dimensions for electrical connectors*

---

3 Check http://webstore.iec.ch for the published parts. Other parts are under consideration.

4 A consolidated version of this publication exists, comprising ISO/IEC 14763-2:2012 and ISO/IEC 614763-2:2012/AMD 1:2015.

This is a preview - click here to buy the full publication



# SOMMAIRE

AVANT-PROPOS ..... 12
INTRODUCTION ..... 15
1 Domaine d'application ..... 19
2 Références normatives ..... 19
3 Termes, définitions et abréviations ..... 23
3.1 Termes et définitions ..... 23
3.2 Abréviations ..... 34
3.3 Conventions relatives aux profils d'installation ..... 36
4 Planification de l'installation ..... 36
4.1 Généralités ..... 36
4.1.1 Objectif ..... 36
4.1.2 Câblage dans les locaux industriels ..... 36
4.1.3 Processus de planification ..... 39
4.1.4 Exigences spécifiques pour les CP ..... 40
4.1.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 ..... 40
4.2 Exigences de planification ..... 40
4.2.1 Sûreté ..... 40
4.2.2 Sécurité ..... 41
4.2.3 Considérations environnementales et compatibilité électromagnétique ..... 41
4.2.4 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 ..... 43
4.3 Capacités du réseau ..... 43
4.3.1 Topologie du réseau ..... 43
4.3.2 Caractéristiques du réseau ..... 45
4.4 Sélection et utilisation de composants de câblage ..... 48
4.4.1 Sélection du câble ..... 48
4.4.2 Sélection du matériel de connexion ..... 52
4.4.3 Connexions dans un canal/une liaison permanente ..... 54
4.4.4 Terminaisons ..... 60
4.4.5 Emplacement et connexion du dispositif ..... 60
4.4.6 Codage et étiquetage ..... 61
4.4.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé ..... 62
4.4.8 Stockage et transport des câbles ..... 73
4.4.9 Acheminement des câbles ..... 74
4.4.10 Séparation des circuits ..... 76
4.4.11 Protection mécanique des composants de câblage ..... 77
4.4.12 Installation dans des zones particulières ..... 78
4.5 Documentation de planification du câblage ..... 78
4.5.1 Description commune ..... 78
4.5.2 Documentation de planification du câblage pour les CPs ..... 78
4.5.3 Documentation de certification du réseau ..... 79
4.5.4 Documentation de planification du câblage relative au câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 ..... 79
4.6 Vérification de la spécification de planification du câblage ..... 79

This is a preview - click here to buy the full publication



5 Mise en œuvre de l'installation ..... 79
5.1 Exigences générales ..... 79
5.1.1 Description commune ..... 79
5.1.2 Installation des CP ..... 79
5.1.3 Installation du câblage générique dans des locaux industriels ..... 80
5.2 Installation des câbles ..... 80
5.2.1 Exigences générales relatives aux types de câblage ..... 80
5.2.2 Installation et acheminement ..... 86
5.2.3 Exigences spécifiques pour les CP ..... 88
5.2.4 Exigences particulières pour l'installation sans fil ..... 88
5.2.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 ..... 88
5.3 Installation de connecteur ..... 88
5.3.1 Description commune ..... 88
5.3.2 Connecteurs blindés ..... 89
5.3.3 Connecteurs non blindés ..... 90
5.3.4 Exigences spécifiques pour les CP ..... 90
5.3.5 Exigences particulières pour l'installation sans fil ..... 90
5.3.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 ..... 90
5.4 Installation des terminaisons ..... 90
5.4.1 Description commune ..... 90
5.4.2 Exigences spécifiques pour les CP ..... 90
5.5 Installation du dispositif ..... 90
5.5.1 Description commune ..... 90
5.5.2 Exigences spécifiques pour les CP ..... 90
5.6 Codage et étiquetage ..... 90
5.6.1 Description commune ..... 90
5.6.2 Exigences spécifiques pour les CP ..... 91
5.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé ..... 91
5.7.1 Description commune ..... 91
5.7.2 Équipotentialité et mise à la terre des enveloppes et des chemins ..... 91
5.7.3 Méthodes de mise à la terre ..... 94
5.7.4 Méthodes de mise à la terre du blindage ..... 96
5.7.5 Exigences spécifiques pour les CP ..... 98
5.7.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 ..... 98
5.8 Documentation du câblage comme exécuté ..... 99
6 Installation, vérification et essai de réception de l'installation ..... 99
6.1 Généralités ..... 99
6.2 Vérification de l'installation ..... 99
6.2.1 Généralités ..... 99
6.2.2 Vérification conformément à la documentation de planification du câblage ..... 100
6.2.3 Vérification de la mise à la terre et de l'équipotentialité ..... 101
6.2.4 Vérification de la mise à la terre du blindage ..... 102
6.2.5 Vérification du système de câblage ..... 102
6.2.6 Vérification de la sélection du câble ..... 102
6.2.7 Vérification du connecteur ..... 103

This is a preview - click here to buy the full publication



6.2.8 Vérification de la connexion ..... 103
6.2.9 Vérification des terminaisons ..... 105
6.2.10 Vérification du codage et de l'étiquetage ..... 105
6.2.11 Rapport de vérification ..... 105
6.3 Essai de réception de l'installation ..... 105
6.3.1 Généralités ..... 105
6.3.2 Essai de réception du câblage reposant sur Ethernet ..... 108
6.3.3 Essai de réception du câblage ne reposant pas sur Ethernet ..... 111
6.3.4 Exigences particulières pour l'installation sans fil ..... 112
6.3.5 Rapport d'essai de réception ..... 112
7 Administration de l'installation ..... 112
7.1 Généralités ..... 112
7.2 Domaines couverts par l'administration ..... 112
7.3 Principes de base du système d'administration ..... 112
7.4 Procédures de travail ..... 113
7.5 Étiquetage de l'emplacement du dispositif ..... 113
7.6 Étiquetage du câblage des composants ..... 114
7.7 Documentation ..... 115
7.8 Exigences spécifiques pour l'administration ..... 115
8 Maintenance et dépannage de l'installation ..... 115
8.1 Généralités ..... 115
8.2 Maintenance ..... 116
8.2.1 Maintenance programmée ..... 116
8.2.2 Maintenance conditionnelle ..... 117
8.2.3 Maintenance corrective ..... 118
8.3 Dépannage ..... 118
8.3.1 Présentation générale ..... 118
8.3.2 Évaluation du problème ..... 119
8.3.3 Problèmes classiques ..... 119
8.3.4 Procédure de dépannage ..... 122
8.3.5 Procédure de dépannage simplifiée ..... 123
8.4 Exigences particulières de maintenance et de dépannage ..... 124
Annexe A (informative) Présentation générale du câblage générique des locaux industriels ..... 125
Annexe B (informative) Méthodologie de description MICE ..... 126
B.1 Généralités ..... 126
B.2 Présentation générale de MICE ..... 126
B.3 Exemples d'utilisation du concept MICE ..... 127
B.3.1 Description commune ..... 127
B.3.2 Exemples d'atténuation ..... 128
B.4 Détermination de la classification E ..... 129
B.5 Tableau MICE ..... 133
Annexe C (informative) Topologies de réseau ..... 136
C.1 Description commune ..... 136
C.2 Demande totale de câble ..... 136
C.3 Longueur maximale de segment de câble ..... 136
C.4 Longueur maximale du réseau ..... 136
C.5 Tolérance aux anomalies ..... 136

This is a preview - click here to buy the full publication



C.5.1 Généralités ..... 136
C.5.2 Utilisation de la redondance ..... 136
C.5.3 Analyse des défaillances des réseaux avec redondance ..... 137
C.6 Accès au réseau pour le diagnostic ..... 137
C.7 Maintenabilité et ajouts en ligne ..... 137
Annexe D (informative) Tables des connecteurs ..... 139
Annexe E (informative) Réseaux d'alimentation électrique eu égard au brouillage électromagnétique – Approches TN-C et TN-S ..... 153
Annexe F (informative) Dimensions des conducteurs dans les câbles électriques ..... 155
Annexe G (informative) Listes de contrôle de vérification du câblage installé ..... 157
G.1 Généralités ..... 157
G.2 Liste de contrôle de vérification du câblage en cuivre ..... 157
G.3 Liste de contrôle de vérification du câblage à fibres optiques ..... 160
Annexe H (normative) Jeux de cordons ..... 162
H.1 Généralités ..... 162
H.2 Construction de jeux de cordons ..... 162
H.2.1 Jeux de cordons droits avec connecteurs M12-4 codage D ..... 162
H.2.2 Jeux de cordons de recouvrement avec connecteurs M12-4 codage D ..... 163
H.2.3 Jeux de cordons droits à connecteurs modulaires 8 voies ..... 163
H.2.4 Jeux de cordons de recouvrement avec connecteurs modulaires 8 voies ..... 165
H.2.5 Conversion directe d'une famille de connecteurs à une autre ..... 166
H.2.6 Conversion de recouvrement d'une famille de connecteurs à une autre ..... 166
H.2.7 Attribution d'un signal PMA à des entrées/sorties MDI et MDI-X ..... 167
H.2.8 Signal et attribution de broches pour MDI et TIA568A ..... 168
H.2.9 Signal et attribution de broches pour MDIX et TIA568B ..... 168
H.2.10 Signal et attribution de broches pour MDIX et TIA568A ..... 169
Annexe I (informative) Recommandations pour la terminaison des extrémités de câble ..... 170
I.1 Généralités ..... 170
I.2 Recommandations pour la terminaison des extrémités de câble à paire torsadée blindé pour fiches modulaires 8 voies ..... 170
I.3 Recommandations pour la terminaison des extrémités de câble à paire torsadée non blindé pour fiches modulaires 8 voies ..... 173
I.4 Recommandations pour l'installation du connecteur M12-4 codage D ..... 174
I.5 Recommandations pour la terminaison des extrémités de câble à fibres optiques ..... 177
Annexe J (informative) Recommandations relatives aux performances des connexions de cloison et aux performances d'un canal comportant plus de 4 connexions ..... 178
J.1 Généralités ..... 178
J.2 Recommandations ..... 178
Annexe K (informative) Essais de transfert de données de bus de terrain ..... 180
K.1 Contexte ..... 180
K.2 Taux d'erreurs admissibles des systèmes de commande ..... 180
K.2.1 Erreurs de bit ..... 180
K.2.2 Salves d'erreurs ..... 180
K.3 Essai des performances du canal ..... 181
K.4 Essai des paramètres du câble ..... 181
K.4.1 Généralités ..... 181
K.4.2 Essai de câble générique ..... 182
K.4.3 Essai de câble de bus de terrain ..... 182

This is a preview - click here to buy the full publication



K.5 Essai des performances de vitesse de transmission de données du bus de terrain ..... 182
K.5.1 Généralités ..... 182
K.5.2 Essai de bus de terrain ..... 182
K.5.3 Planification de l'essai de vitesse de transmission de données du bus de terrain ..... 183
K.5.4 Modèle de génération de rapport d'essai de vitesse de transmission des données du bus de terrain ..... 183
K.5.5 Valeurs de performances acceptables du bus de terrain ..... 183
Annexe L (informative) Responsabilité relative aux travaux d'installation du réseau de communication ..... 184
L.1 Généralités ..... 184
L.2 Responsabilité relative aux travaux d'installation ..... 184
L.3 Tableau des responsabilités relatives aux travaux d'installation ..... 184
Annexe M (informative) Appellations commerciales des profils de communication ..... 185
Annexe N (informative) Mesures de validation ..... 188
N.1 Généralités ..... 188
N.2 Mesures de la résistance en courant continu ..... 188
N.2.1 But de l'essai ..... 188
N.2.2 Hypothèses ..... 188
N.2.3 Mesures ..... 188
N.2.4 Calculs ..... 190
N.2.5 Résultats de mesure ..... 190
Annexe O (informative) Liaison bout à bout ..... 194
O.1 Généralités ..... 194
O.2 Liaison bout à bout ..... 194
O.3 Description normative d'une liaison E2E ..... 195
O.4 Mesure de liaison E2E ..... 197
Annexe P (normative) Échauffement du câblage avec téléalimentation ..... 198
A.1 Généralités ..... 198
P.1 Domaine d'application ..... 198
P.2 Calcul de la réduction de température ..... 198
Bibliographie ..... 200

Figure 1 – Cycle de vie de l'installation de réseau industriel ..... 16
Figure 2 – Relations entre les normes ..... 17
Figure 3 – Câblage d'îlot d'automatisation fixé à des éléments de câblage générique ..... 37
Figure 4 – Îlots d'automatisation ..... 38
Figure 5 – Connexions externes du réseau d'îlots d'automatisation ..... 39
Figure 6 – Comment satisfaire aux conditions environnementales ..... 42
Figure 7 – Comment les travaux d'amélioration, d'isolation et de séparation fonctionnent ensemble ..... 43
Figure 8 – Topologies physiques de base des réseaux passifs ..... 44
Figure 9 – Topologies physiques de base des réseaux actifs ..... 44
Figure 10 – Exemple de combinaison de topologies de base ..... 44
Figure 11 – Modèle de mise en œuvre de référence de base ..... 55
Figure 12 – Modèle de mise en œuvre de référence améliorée ..... 57

This is a preview - click here to buy the full publication



Figure 13 – Section du conducteur d'égalisation et de mise à la terre par rapport à la longueur maximale ..... 63
Figure 14 – Sélection des systèmes de mise à la terre et de mise au même potentiel ..... 64
Figure 15 – Placement des conducteurs d'égalisation ..... 67
Figure 16 – Impédance des conducteurs de mise à la terre et des conducteurs d'égalisation en fonction de la fréquence de bruit ..... 67
Figure 17 – Câblage de mise au même potentiel et de mise à la terre dans une configuration équipotentielle ..... 68
Figure 18 – Câblage des terres dans une configuration de mise à la terre en étoile ..... 70
Figure 19 – Schéma de principe d'un dispositif de bus de terrain avec mise à la terre directe ..... 71
Figure 20 – Schéma de principe d'un dispositif de terrain avec mise à la terre du circuit RC parallèle ..... 71
Figure 21 – Insertion de protecteur d'arête ..... 81
Figure 22 – Utilisation d'un dispositif de déroulage et prévention de formation de boucle ..... 82
Figure 23 – Prévention de la torsion ..... 82
Figure 24 – Maintien du rayon de courbure minimal ..... 83
Figure 25 – Ne pas tirer par les fils individuels ..... 84
Figure 26 – Utilisation de colliers de câble avec une grande (large) surface ..... 84
Figure 27 – Presse-étoupe avec protection de courbure ..... 85
Figure 28 – Tube en spirale ..... 85
Figure 29 – Séparation de câbles dans les chemins ..... 88
Figure 30 – Impédance du circuit de mise à la terre en fonction de la distance par rapport au chemin métallique ..... 92
Figure 31 – Utilisation de tresses de métallisations souples dans les chemins métalliques mobiles ..... 92
Figure 32 – Préparation de surface pour les connexions électromécaniques de mise à la terre et de mise au même potentiel ..... 94
Figure 33 – Exemple de barre omnibus isolée ..... 95
Figure 34 – Exemple d'isolateur pour le montage de rails DIN ..... 96
Figure 35 – Mise à la terre RC parallèle ..... 96
Figure 36 – Mise à la terre directe du blindage ..... 97
Figure 37 – Exemples d'application de blindage ..... 97
Figure 38 – Limitation du décalage de tension ..... 98
Figure 39 – Premier exemple de dérivées de mise à la terre du blindage ..... 98
Figure 40 – Deuxième exemple de dérivées de mise à la terre du blindage ..... 98
Figure 41 – Processus de vérification de l'installation ..... 100
Figure 42 – Essai des connexions de mise à la terre ..... 101
Figure 43 – Attribution de groupes de broches et de paires pour deux connecteurs à huit positions (sous-parties IEC 60603-7) ou deux connecteurs à quatre positions (série IEC 60603 et IEC 61076-2-101) ..... 104
Figure 44 – Connecteur modulaire 8 voies à deux paires ..... 104
Figure 45 – Paires transposées, paires séparées et paires inversées ..... 105
Figure 46 – Processus de validation ..... 107
Figure 47 – Représentation schématique du canal ..... 108

This is a preview - click here to buy the full publication



Figure 48 – Représentation schématique de la liaison permanente ..... 108
Figure 49 – Représentation schématique de la liaison bout à bout ..... 109
Figure 50 – Maintenance du réseau de communication ..... 117
Figure 51 – Procédure de dépannage ..... 122
Figure 52 – Détection des défauts sans outil particulier ..... 123
Figure B.1 – Classifications MICE ..... 126
Figure B.2 – Exemple de classifications MICE dans une installation ..... 127
Figure B.3 – Amélioration, isolation et séparation ..... 127
Figure B.4 – Exemple 1 d'atténuation ..... 128
Figure B.5 – Exemple 2 d'atténuation ..... 129
Figure B.6 – Plage de fréquences des perturbations électromagnétiques générées par des dispositifs industriels communs ..... 130
Figure B.7 – Exemple de recommandations générales pour les valeurs de séparation/transitoire électrique rapide ..... 132
Figure E.1 – Réseau d'alimentation électrique à quatre fils (TN-C) ..... 153
Figure E.2 – Réseau d'alimentation électrique à cinq fils (TN-S) ..... 154
Figure H.1 – Jeux de cordons droits avec connecteurs M12-4 codage D ..... 162
Figure H.2 – Jeux de cordons droits avec connecteurs modulaires 8 voies, 8 broches ..... 164
Figure H.3 – Jeux de cordons droits avec connecteurs modulaires 8 voies, 4 broches ..... 164
Figure H.4 – Connecteur M12-8 codage X ..... 167
Tableau H.8 – Signal et attribution paire de fils/broche de connecteur pour MDI et TIA 568B ..... 168
Figure I.1 – Dénudage du câble ..... 170
Figure I.2 – Exemple de préparation de fil pour les câbles de type A ..... 171
Figure I.3 – Fiche modulaire 8 voies ..... 172
Figure I.4 – Insertion du câble dans le corps du connecteur ..... 172
Figure I.5 – Sertissage du connecteur ..... 173
Figure I.6 – Exemple de préparation de câble pour un câblage de type A ..... 173
Figure I.7 – Composants de connecteur ..... 174
Figure I.8 – Préparation du câble ..... 174
Figure I.9 – Presse-étoupe, écrou et boîtier du connecteur sur le câble ..... 175
Figure I.10 – Préparation des conducteurs ..... 175
Figure I.11 – Retrait de la gaine ..... 175
Figure I.12 – Préparation du blindage ..... 175
Figure I.13 – Préparation des conducteurs ..... 176
Figure I.14 – Installation des conducteurs dans le connecteur ..... 176
Figure I.15 – Assemblage du corps du connecteur ..... 176
Figure I.16 – Assemblage final ..... 176
Figure N.1 – Mesure de la résistance de boucle fil à fil ..... 189
Figure N.2 – Mesure de la résistance de boucle fil 1/blindage ..... 189
Figure N.3 – Mesure de la résistance de boucle fil 2/blindage ..... 189
Figure N.4 – Mesure de la résistance pour la détection des courts-circuits de fil ..... 189
Figure N.5 – Mesure de la résistance entre le fil 1 et le fil 2 ..... 190
Figure N.6 – Validation de la résistance en courant continu du câble ..... 191

This is a preview - click here to buy the full publication



Figure N.7 – Conclusions pour les ouvertures ou courts-circuits de câble ..... 192
Figure N.8 – Détermination de la valeur de terminaison de câble correcte ..... 193
Figure O.1 – Canal conformément à l'ISO/IEC 11801 ..... 194
Figure O.2 – Liaison bout à bout ..... 195
Figure O.3 – Un segment, liaison E2E à deux connexions ..... 195
Figure O.4 – Deux segments, liaison E2E à trois connexions ..... 195
Figure O.5 – Trois segments, connexions de cloison à trois segments, liaison E2E à quatre connexions ..... 196
Figure O.6 – Trois segments, deux connexions, liaison E2E à six connexions ..... 196
Figure O.7 – Trois segments, liaison E2E à quatre connexions ..... 196
Figure O.8 – Quatre segments, liaison E2E à cinq connexions ..... 196
Figure O.9 – Cinq segments, liaison E2E à six connexions ..... 196

Tableau 1 – Caractéristiques de base du réseau pour le câblage symétrique ne reposant pas sur Ethernet ..... 46
Tableau 2 – Caractéristiques de base du réseau pour le câblage symétrique reposant sur Ethernet ..... 46
Tableau 3 – Caractéristiques du réseau pour le câblage à fibres optiques ..... 47
Tableau 4 – Informations relatives au câble en cuivre: câbles fixes ..... 49
Tableau 5 – Informations relatives au câble en cuivre: cordons ..... 50
Tableau 6 – Informations relatives aux câbles à fibres optiques ..... 51
Tableau 7 – Connecteurs pour les profils de communication de câblage symétrique reposant sur Ethernet ..... 53
Tableau 8 – Connecteurs pour les profils de communication de câblage en cuivre ne reposant pas sur Ethernet ..... 53
Tableau 9 – Matériel de connexion à fibres optiques ..... 54
Tableau 10 – Relations entre les connecteurs à fibres optiques et le type de fibres (CP x/y) ..... 54
Tableau 11 – Formules de mise en œuvre de référence de base ..... 56
Tableau 12 – Formules de mise en œuvre de référence améliorées ..... 57
Tableau 13 – Facteur de correction Z pour une température de fonctionnement supérieure à 20 °C ..... 58
Tableau 14 – Dimension et longueur des conducteurs d'égalisation et de mise à la terre65
Tableau 15 – Section des tresses de métallisation ..... 65
Tableau 16 – Protection de surface des plaquettes de métallisation ..... 65
Tableau 17 – Types de circuit de câble et distances minimales ..... 77
Tableau 18 – Paramètres pour câbles symétriques ..... 80
Tableau 19 – Paramètres pour câbles à fibres optiques en silice ..... 80
Tableau 20 – Paramètres pour câbles à fibres optiques plastiques (FOP) ..... 81
Tableau 21 – Paramètres pour câbles à fibres optiques HCS ..... 81
Tableau 22 – Problèmes classiques d'un réseau équipé d'un câblage symétrique ..... 120
Tableau 23 – Problèmes classiques d'un réseau équipé d'un câblage à fibres optiques ..... 121
Tableau B.1 – Exemple 1 de zone MICE ciblée ..... 128
Tableau B.2 – Exemple 2 de zone MICE ciblée ..... 129

This is a preview - click here to buy the full publication



Tableau B.3 – Relation entre les dispositifs générateurs de perturbations électromagnétiques et la classification "E" ..... 131
Tableau B.4 – Mécanisme de couplage de certains dispositifs brouilleurs ..... 132
Tableau B.5 – Définition MICE ..... 134
Tableau D.1 – Conventions en matière de code couleur utilisé dans la table des connecteurs ..... 139
Tableau D.2 – Attribution paire/broche et combinaison de couleurs ..... 141
Tableau D.3 – Connecteur modulaire 8 voies ..... 142
Tableau D.4 – Connecteur M12-4 codage A ..... 143
Tableau D.5 – Connecteur M12-4 codage D ..... 144
Tableau D.6 – Connecteur M12-5 codage A ..... 145
Tableau D.7 – Connecteur M12-5 codage A ..... 146
Tableau D.8 – Connecteur SubD ..... 147
Tableau D.9 – Connecteur 7/8-16 UN-2B THD / M18 ..... 148
Tableau D.10 – Connecteur de style ouvert ..... 149
Tableau D.11 – Connecteur M12-8 codage X ..... 150
Tableau D.12 – Connecteur BNC ..... 151
Tableau D.13 – Connecteur TNC ..... 152
Tableau F.1 – Système AWG (American Wire Gauge) et kcmil ..... 155
Tableau G.1 – Liste de contrôle de vérification du câblage en cuivre ..... 158
Tableau G.2 – Liste de contrôle des mesures de mise à la terre et de mise au même potentiel ..... 159
Tableau G.3 – Signatures pour les listes de contrôle du Tableau G.1 et du Tableau G.2 ..... 159
Tableau G.4 – Liste de contrôle des vérifications particulières des profils de communication ne reposant pas sur Ethernet ..... 160
Tableau G.5 – Signatures de la liste de contrôle du Tableau G.4 ..... 160
Tableau G.6 – Liste de contrôle de vérification du câblage à fibres optiques ..... 161
Tableau G.7 – Signatures de la liste de contrôle du Tableau G.6 ..... 161
Tableau H.1 – Attribution paire de fils/broche de connecteur M12-4 codage D ..... 163
Tableau H.2 – Attribution paire/broche de connecteur de recouvrement M12-4 codage D à M12-4 codage D ..... 163
Tableau H.3 – Attribution paire de fils/broche de connecteur modulaire 8 voies ..... 165
Tableau H.4 – Attribution paire de fils/broche de connecteur de recouvrement modulaire 8 voies ..... 166
Tableau H.5 – Attribution de broche de connectivité ..... 166
Tableau H.6 – Attribution paire de fils/broche de connecteur de recouvrement modulaire M12-4 à 8 voies ..... 167
Tableau H.7 – Attribution d'un signal PMA à des entrées/sorties MDI et MDI-X ..... 167
Tableau H.9 – Signal et attribution paire de fils/broche de connecteur pour MDI et T568A ..... 168
Tableau H.10 – Signal et attribution paire de fils/broche de connecteur pour MDIX et T568B ..... 169
Tableau H.11 – Signal et attribution paire de fils/broche de connecteur pour MDIX et T568A ..... 169
Tableau J.1 – Exigences de transmission pour plus de 4 connexions dans un canal ..... 179

This is a preview - click here to buy the full publication



Tableau M.1 – Appellations commerciales des familles de profils de communication et des profils de communication ..... 186

Tableau P.1 – Paramètres utilisés pour calculer la réduction de température ..... 199

This is a preview - click here to buy the full publication



COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

# RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS –

## Installation de réseaux de communication dans des locaux industriels

## AVANT-PROPOS

1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux. L'IEC collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
2) Les décisions ou accords officiels de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
3) Les Publications de l'IEC se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que l'IEC s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; l'IEC ne peut pas être tenue responsable de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de l'IEC et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
5) L'IEC elle-même ne fournit aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC n'est responsable d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, pour tout préjudice causé en cas de dommages corporels et matériels, ou de tout autre dommage de quelque nature que ce soit, directe ou indirecte, ou pour supporter les coûts (y compris les frais de justice) et les dépenses découlant de la publication ou de l'utilisation de cette Publication de l'IEC ou de toute autre Publication de l'IEC, ou au crédit qui lui est accordé.
8) L'attention est attirée sur les références normatives citées dans cette publication. L'utilisation de publications référencées est obligatoire pour une application correcte de la présente publication.
9) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Publication de l'IEC peuvent faire l'objet de droits de brevet. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale IEC 61918 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition publiée en 2013. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

a) la référence à l'ISO/IEC 24702 a été remplacée par la référence à la nouvelle ISO/IEC 11801-3, ce qui a un impact sur le Tableau 2;
b) certains termes et abréviations ont été modifiés à l'Article 3;
c) les Paragraphes 4.1.2, 4.4.2.5, 4.4.3.4.1 et 5.7 ont été mis à jour;

This is a preview - click here to buy the full publication



d) la Figure 2 et la Figure 3 ont été mises à jour. La Figure 13, la Figure 16, la Figure 30 et la Figure 49 ont été ajoutées;

e) le Tableau 7 a été mis à jour;

f) l'Annexe D et l'Annexe M ont été développées afin de couvrir des familles de profils de communication supplémentaires. L'Annexe H a été développée pour couvrir l'utilisation du connecteur M12-8 codage X;

g) l'Annexe O a été modifiée en intégrant des références à la nouvelle édition de la série ISO/IEC 11801, à l'ISO/IEC TR 11801-9902 et à l'ISO/IEC 14763-4;

h) l'Annexe P a été ajoutée.

La présente norme doit être utilisée conjointement avec la série IEC 61784-5 en ce qui concerne l'installation des profils de communication (CP).

Les normes de la série IEC 61784-5 qui demeurent indiquées pour une utilisation conjointe avec l'IEC 61918:2013 peuvent également être utilisées avec la présente édition, à condition que l'utilisateur tienne compte du fait que la référence à l'ISO/IEC 24702 a été remplacée par une référence à l'ISO/IEC 11801-3:2017.

NOTE Cette solution s'applique pour les profils d'installation affectés uniquement par cette référence modifiée.

La présente norme est citée en référence par l'ISO/IEC 14763-2, qui couvre l'installation du câblage générique à l'extérieur des îlots d'automatisation dans les locaux industriels.

La présente norme a été développée en coopération avec l'ISO/IEC JTC1/SC25, chargé de la série ISO/IEC 11801.

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

| FDIS | Rapport de vote |
|---|---|
| 65C/XX/FDIS | 65C/XX/RVD |

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

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

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

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

**IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture du présent document 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.**

**Le contenu en bleu met en évidence les modifications/ajouts du présent projet final de Norme internationale (FDIS) par rapport au projet de comité pour vote (CDV).**

This is a preview - click here to buy the full publication



CE TEXTE EST INCLUS À TITRE D'INFORMATION POUR LES COMITÉS NATIONAUX. IL SERA SUPPRIMÉ AU STADE PUBLICATION.

This is a preview - click here to buy the full publication



# INTRODUCTION

L'automatisation des processus et des usines repose de plus en plus sur des réseaux de communication et des bus de terrain naturellement conçus pour gérer les conditions d'environnement spécifiques des locaux industriels. Les réseaux et bus de terrain assurent l'intégration efficace des applications entre les unités fonctionnelles de la centrale/l'usine. L'intégration de données générées sur le terrain avec des systèmes de gestion de haut niveau présente l'avantage de réduire les coûts de production. Dans le même temps, les données intégrées permettent de maintenir, voire d'augmenter, la quantité et la qualité de la production. Il est important d'installer correctement le réseau pour assurer la disponibilité, la fiabilité et les performances des communications. Cela exige de tenir compte des conditions de sûreté et de sécurité et des aspects liés à l'environnement (les interférences mécaniques, liquides, particulaires, climatiques, chimiques et électromagnétiques, par exemple).

Les spécifications de ces réseaux de communication sont fournies dans les documents suivants.

L'ISO/IEC 11801-3 spécifie la conception des infrastructures de télécommunication génériques dans les locaux industriels et constitue la base de certaines spécifications de performance de transmission indiquées dans le présent document. L'ISO/IEC 11801-3 spécifie uniquement la capacité de largeur de bande brute d'un canal. Elle ne précise pas la vitesse de transfert de données utile d'un réseau particulier utilisant ce canal, ni les erreurs prévues après avoir pris en compte l'interférence pendant le processus de communication, comme cela s'avère nécessaire pour l'automatisation industrielle.

La norme de bus de terrain IEC 61158 et l'IEC 62026-3, ainsi que leurs normes d'accompagnement IEC 61784-1 et IEC 61784-2 spécifient plusieurs profils de communication (CP – Communication Profile) pour les automatismes industriels. Ces profils de communication spécifient une capacité de largeur de bande brute et, en outre, des règles de modulation et de codage binaires pour leur bus de terrain. Certains profils spécifient également des niveaux cibles de vitesse de transfert de données utile, ainsi que des valeurs maximales d'erreur générées par les interférences pendant le processus de communication.

Le présent document offre un point de référence commun pour l'installation du support des réseaux de communication industriels les plus utilisés dans la plupart des sites industriels.

Le présent document fournit un ensemble cohérent de règles d'installation pour les îlots d'automatisation industrielle dans lesquels résident les applications de commande. En outre, elle offre un support pour la définition et l'installation des interfaces entre les réseaux d'îlots d'automatisation et le câblage générique.

L'un des problèmes qu'il cherche à résoudre est la situation créée lorsque différentes parties d'un important site d'automatisation sont fournies par des fournisseurs qui s'appuient sur des lignes directrices d'installation hétérogènes, dont les structures et le contenu sont différents. Ce manque de cohérence augmente sensiblement le potentiel d'erreurs et de dysfonctionnements susceptibles de compromettre le système de communication.

Le présent document a été développé à la suite de l'harmonisation des approches de plusieurs groupes d'utilisateurs et consortiums industriels.

Il aborde le cycle de vie d'une installation dans les articles suivants (voir la carte du document à la Figure 1):

- Article 4: Projet d'installation;
- Article 5: Mise en œuvre de l'installation;
- Article 6: Vérification et essai d'acceptation de l'installation;
- Article 7: Administration de l'installation;

This is a preview - click here to buy the full publication



- Article 8: Maintenance et dépannage de l’installation.

Les méthodes présentées dans ces articles sont rédigées de manière à fournir des recommandations pour l’installation à un large éventail de techniciens.




**Figure 1 – Cycle de vie de l'installation de réseau industriel**

This is a preview - click here to buy the full publication



L'installation d'un système de communication est prise en charge par le présent document conjointement avec le profil d'installation correspondant. Le profil d'installation établit les exigences spécifiques à la technologie, à savoir les exigences qui s'appliquent telles qu'elles sont présentées dans le présent document ou qui ont été étendues, modifiées ou remplacées.

Pour les bus de terrain définis dans l'IEC 61784 (toutes les parties) en tant que profils de communication des familles de profils de communication (CPF – Communication Profile Family), l'installation est spécifiée dans les profils d'installation présentés dans les documents IEC 61784-5-n (n étant le numéro CPF). L'IEC 61158-1 décrit les relations entre le bus de terrain et les profils de communication, ainsi que les profils d'installation correspondants (voir la Figure 2).

Ces documents de l'IEC 61784-5 (toutes les parties) qui sont toujours indiqués pour être utilisés conjointement avec l'IEC 61918:2013 peuvent également l'être avec l'édition 2018, à condition que l'utilisateur tienne compte du fait que la référence à l'ISO/IEC 24702 a été remplacée par une référence à l'ISO/IEC 11801-3:2017.

NOTE Cette solution s'applique pour les profils d'installation affectés uniquement par cette référence modifiée.

Pour l'installation du câblage générique dans des locaux industriels, l'IEC 61918 est citée en référence par l'ISO/IEC 14763-2 (voir la Figure 2).

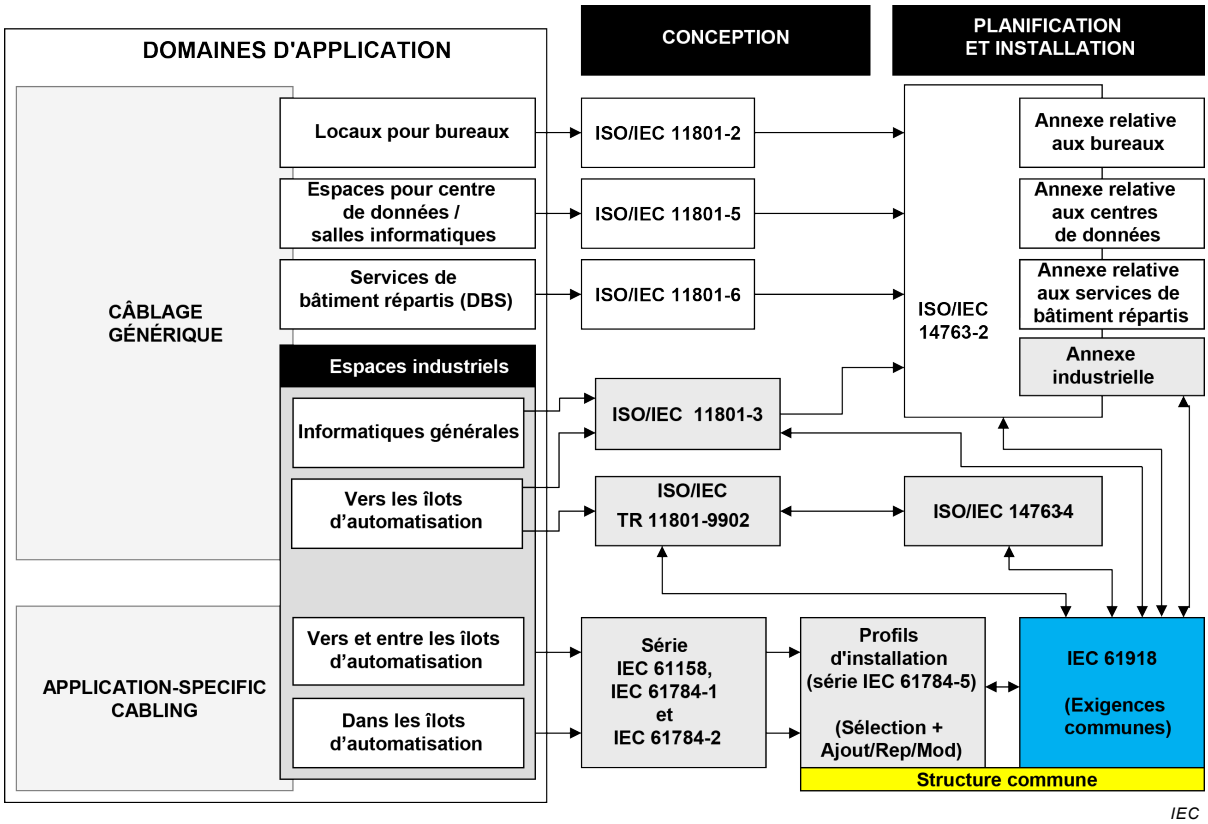


**Figure 2 – Relations entre les normes**

Cette structure présente l'un des avantages de permettre aux utilisateurs d'un réseau de distinguer les exigences d'installation communes à la plupart des réseaux de celles qui sont spécifiques à un réseau particulier.

Les besoins liés à l'installation sont propres à chaque centrale/usine, selon les conditions critiques particulières qui s'appliquent à l'application spécifique. Le présent document et ses normes d'accompagnement décrites ci-dessus proposent un ensemble d'exigences d'installation obligatoires (exprimées par l'utilisation du verbe «devoir») et un certain nombre

This is a preview - click here to buy the full publication



de recommandations (exprimées par l'utilisation de l'expression «il convient»). Il revient au propriétaire de l'entreprise industrielle particulière de demander explicitement la mise en œuvre de l'installation du câblage conformément à ces normes, et de répertorier toutes les recommandations qui doivent être considérées comme étant des exigences obligatoires dans le cas particulier.

This is a preview - click here to buy the full publication



# RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS –

# Installation de réseaux de communication dans des locaux industriels

## 1 Domaine d'application

Le présent document spécifie les exigences de base pour l'installation d'un support de réseaux de communication à l'intérieur et entre des îlots d'automatisation de sites industriels. Le présent document couvre le câblage symétrique et à fibres optiques. Elle couvre également l'infrastructure de câblage des supports sans fil, mais pas le support sans fil lui-même. D'autres supports sont couverts par l'IEC 61784-5 (toutes les parties).

Le présent document est un document d'accompagnement aux réseaux de communication des îlots d'automatisation industrielle et, particulièrement, les réseaux de communication spécifiés dans l'IEC 61158 (toutes les parties) et l'IEC 61784 (toutes les parties).

De plus, le présent document couvre la connexion entre le câblage de télécommunication générique spécifié dans l'ISO/IEC 11801-3 et le câblage de communication spécifique d'un îlot d'automatisation, dans laquelle une prise d'automatisation (AO – Automation Outlet) remplace la prise de télécommunication (TO – Telecommunication Outlet) de l'ISO/IEC 11801-3.

NOTE Si l'interface utilisée au niveau de la prise d'automatisation n'est pas conforme à celle spécifiée pour la prise de télécommunication de l'ISO/IEC 11801-3, le câblage n'est plus conforme à l'ISO/IEC 11801-3, même si certaines caractéristiques (notamment les performances) du câblage générique peuvent être conservées.

Le présent document donne les lignes directrices relatives aux aspects critiques de l'automatisation industrielle (la sûreté, la sécurité et les aspects liés à l'environnement tels que les interférences mécaniques, liquides, particulaires, climatiques, chimiques et électromagnétiques).

Le présent document ne reconnaît pas les mises en œuvre de distribution d'alimentation avec ou par des systèmes de câblage symétrique Ethernet.

Le présent document aborde les rôles des planificateurs, des installateurs, des vérificateurs et du personnel réalisant les essais de réception, du personnel d'administration et de maintenance, et précise les responsabilités de chacun et/ou donne des recommandations.

## 2 Références normatives

Les documents suivants cités dans le texte constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60364-1:2005, *Installations électriques à basse tension – Partie 1: Principes fondamentaux, détermination des caractéristiques générales, définitions*

IEC 60364-4-41, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-41: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les chocs électriques*

IEC 60364-4-44, *Installations électriques à basse tension – Partie 4-44: Protection pour assurer la sécurité – Protection contre les perturbations de tension et les perturbations électromagnétiques*

This is a preview - click here to buy the full publication



IEC 60364-5-54, *Installations électriques basse-tension – Partie 5-54: Choix et mise en œuvre des matériels électriques – Installations de mise à la terre et conducteurs de protection*

IEC 60512-29-100, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 29-100: Essais d'intégrité des signaux jusqu'à 500 MHz sur des les connecteurs de type M12 – Essais 29a à 29g*

IEC 60603 (toutes les parties), *Connecteurs pour équipements électroniques*

IEC 60603-7 (toutes les parties), *Connecteurs pour équipements électroniques – Partie 7: Spécification particulière pour les fiches et les embases non écrantées à 8 voies*

IEC 60757, *Code de désignation de couleurs*

IEC 60793 (toutes les parties), *Fibres optiques*

IEC 60793-2-10, *Fibres optiques – Partie 2-10: Spécifications de produits – Spécification intermédiaire pour les fibres multimodales de catégorie A1*

IEC 60794 (toutes les parties), *Câbles à fibres optiques*

IEC 60807-2, *Connecteurs rectangulaires utilisés aux fréquences inférieures à 3 MHz – Partie 2: Spécification particulière pour une gamme de connecteurs, avec assurance de la qualité, ayant les boîtiers métalliques de forme trapézoïdale et les contacts ronds – Types de contacts à braser fixes*

IEC 60807-3, *Connecteurs rectangulaires utilisés aux fréquences inférieures à 3 MHz – Partie 3: Spécification particulière pour une gamme de connecteurs ayant les boîtiers métalliques de forme trapézoïdale et les contacts ronds – Types de contacts à sertir démontables avec fûts fermés, à insérer et à extraire par l'arrière de l'isolant*

IEC 60825-2, *Sécurité des appareils à laser – Partie 2: Sécurité des systèmes de télécommunication par fibres optiques (STFO)*

IEC 60950-1, *Matériels de traitement de l'information – Sécurité – Partie 1: Exigences générales*

IEC 61076-2-101, *Connecteurs pour équipements électroniques – Exigences de produit – Partie 2-101: Connecteurs circulaires – Spécification particulière pour les connecteurs M12 à vis*

IEC 61076-2-109, *Connecteurs pour équipements électroniques – Exigences de produit – Partie 2-109: Connecteurs circulaires – Spécification particulière relative aux connecteurs avec verrouillage à vis M 12 x 1, pour les transmissions de données à des fréquences jusqu'à 500 MHz*

IEC 61076-3-106, *Connecteurs pour équipements électroniques – Exigences de produit – Partie 3-106: Connecteurs rectangulaires – Spécification particulière pour boîtiers de protection utilisés avec des connecteurs blindés et non blindés 8 voies pour des environnements industriels incorporant l'interface série IEC 60603-7*

IEC 61076-3-117, *Connecteurs pour équipements électroniques – Exigences de produit – Partie 3-117: Connecteurs rectangulaires – Spécification particulière pour boîtiers de protection utilisés avec des connecteurs blindés et non blindés à 8 voies dans des environnements industriels incorporant l'interface série CEI 60603-7 – Variante 14 liée à l'IEC 61076-3-106 – Type d'accouplement pousser-tirer*

This is a preview - click here to buy the full publication



IEC 61156 (toutes les parties), *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques*

IEC 61158 (toutes les parties), *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain*

IEC 61158-2:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 2: Spécification et définition des services de la couche physique*

IEC 61169-8, *Connecteurs pour fréquences radioélectriques – Partie 8: Spécification intermédiaire – Connecteurs coaxiaux pour fréquences radioélectriques, ayant un diamètre intérieur du conducteur extérieur de 6,5 mm (0,256 in), à verrouillage à baïonnette – Impédance caractéristique 50 ohms (Type BNC)*

IEC 61753 (toutes les parties), *Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques*

IEC 61753-1, *Norme de qualité de fonctionnement des dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Partie 1: Généralités et lignes directrices pour l'établissement des normes de qualité de fonctionnement*

IEC 61753-1-3, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Norme de performance – Partie 1-3: Généralités et lignes directrices relatives aux connecteurs à fibres optiques unimodales et aux cordons en environnement industriel, Catégorie I*

IEC 61754-2, *Interfaces de connecteurs pour fibres optiques – Partie 2: Famille de connecteurs de type BFOC/2,5*

IEC 61754-4, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Interfaces de connecteurs pour fibres optiques – Partie 4: Famille de connecteurs du type SC*

IEC 61754-20, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces – Part 20: Type LC connector family* (disponible en anglais seulement)

IEC 61754-22, *Interfaces de connecteurs pour fibres optiques – Partie 22: Famille de connecteurs de type F-SMA*

IEC 61754-24, *Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques – Interfaces de connecteurs pour fibres optiques – Partie 24: Famille de connecteurs de type SC-RJ*

IEC 61784 (toutes les parties), *Réseaux de communication industriels – Profils*

IEC 61784-1: –, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 1: Profils de bus de terrain*[1]

IEC 61784-2 –, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 2: Profils de bus de terrain supplémentaires pour les réseaux en temps réel basés sur l'ISO/IEC 8802-3*[2]

IEC 61784-3 (toutes les parties), *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 3: Bus de terrain de sécurité fonctionnelle – Règles générales et définitions de profils*

---

1 En préparation. Stade au moment de la publication: IEC/FDIS 61784-1:2018

2 En préparation. Stade au moment de la publication: IEC/FDIS 61784-2:2018.

This is a preview - click here to buy the full publication



IEC 61784-5 (toutes les parties), *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 5: Installation des bus de terrain*

IEC 61935-1:2015, *Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling – Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801 and related standards* (disponible en anglais seulement)

IEC 61935-2, *Spécification relative aux essais des câblages symétriques et coaxiaux des technologies de l'information – Partie 2: cordons tels que spécifiés dans l'ISO/IEC 11801 et normes associées*

IEC 62439 (toutes les parties), *Réseaux de communication industriels – Réseaux de haute disponibilité pour l'automatisation*

IEC 62443 (toutes les parties), *Sécurité des automatismes industriels et des systèmes de commande*[3]

IEC 62708, *Types de documents pour les projets relatifs aux systèmes électriques et aux instruments de fonctionnement dans l'industrie de transformation*

ISO/IEC 8802-3, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Standard for Ethernet* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 11801 (toutes les parties), *Technologies de l'information – Câblage générique des locaux d'utilisateurs*

ISO/IEC 11801-1:2017, *Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 1: General requirements* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 11801-3:2017, *Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 3: Industrial premises* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC TR 11801-9902:2017, *Information technology – Generic cabling for customer premises – Part 9902: Specifications for End-to-end link configurations* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 14763-2:2012, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 2: Planning and installation* (disponible en anglais seulement)
ISO/IEC 14763-2:2012/AMD1:2015[4]

ISO/IEC 14763-3:2014, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 3: Testing of optical fibre cabling* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 14763-4:2018, *Information technology – Implementation and operation of customer premises cabling – Part 4: Measurement of end-to-end (E2E)-Links* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC TS 29125:2017, *Information Technology – Telecommunications cabling requirements for remote powering of terminal equipment* (disponible en anglais seulement)

---

3 Consulter le site http://webstore.iec.ch pour prendre connaissance des parties publiées. D'autres parties sont à l'étude.

4 Il existe une version consolidée de cette publication comprenant l'ISO/IEC 14763-2:2012 et l'ISO/IEC 14763-2:2012/AMD 1:2015.

This is a preview - click here to buy the full publication



EN 50174-2, *Technologies de l'information – Installation de câblages – Partie 2: Planification et pratiques d'installation à l'intérieur des bâtiments*

EN 50310, *Application de liaison équipotentielle et de la mise à la terre dans les locaux avec équipement de technologie de l'information*

IEEE Std 802.3-2015*, IEEE Standard for Ethernet,* available at http://www.ieee.org (disponible en anglais seulement)

ANSI/(NFPA) T3.5.29 R1-2007, *Fluid power systems and components – Electrically-controlled industrial valves – Interface dimensions for electrical connectors* (disponible en anglais seulement)