IEC 61918

Edition 4.1 2022-03
CONSOLIDATED VERSION

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

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

ISBN 978-2-8322-4994-9

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

IEC 61918

Edition 4.1 2022-03
CONSOLIDATED VERSION

REDLINE VERSION

VERSION REDLINE

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

IEC 61918:2018-09+AMD1:2022-03 CSV(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 12
INTRODUCTION 14
INTRODUCTION to Amendment 1 18
1 Scope 19
2 Normative references 19
3 Terms, definitions, and abbreviated terms 23
3.1 Terms and definitions 23
3.2 Abbreviated terms 35
3.3 Conventions for installation profiles 37
4 Installation planning 37
4.1 General 37
4.1.1 Objective 37
4.1.2 Cabling in industrial premises 37
4.1.3 The planning process 40
4.1.4 Specific requirements for CPs 41
4.1.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 41
4.2 Planning requirements 41
4.2.1 Safety 41
4.2.2 Security 42
4.2.3 Environmental considerations and EMC 42
4.2.4 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 44
4.3 Network capabilities 44
4.3.1 Network topology 44
4.3.2 Network characteristics 46
4.4 Selection and use of cabling components 49
4.4.1 Cable selection 49
4.4.2 Connecting hardware selection 53
4.4.3 Connections within a channel/permanent link 55
4.4.4 Terminators 61
4.4.5 Device location and connection 61
4.4.6 Coding and labelling 61
4.4.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shielded cabling 62
4.4.8 Storage and transportation of cables 73
4.4.9 Routing of cables 73
4.4.10 Separation of circuits 75
4.4.11 Mechanical protection of cabling components 76
4.4.12 Installation in special areas 77
4.5 Cabling planning documentation 77
4.5.1 Common description 77
4.5.2 Cabling planning documentation for CPs 77
4.5.3 Network certification documentation 78
4.5.4 Cabling planning documentation for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 78
4.6 Verification of cabling planning specification 78

5 Installation implementation ... 78
5.1 General requirements ... 78
5.1.1 Common description ... 78
5.1.2 Installation of CPs ... 78
5.1.3 Installation of generic cabling in industrial premises ... 78
5.2 Cable installation ... 78
5.2.1 General requirements for all cabling types ... 78
5.2.2 Installation and routing ... 84
5.2.3 Specific requirements for CPs ... 86
5.2.4 Specific requirements for wireless installation ... 86
5.2.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 ... 86
5.3 Connector installation ... 86
5.3.1 Common description ... 86
5.3.2 Shielded connectors ... 87
5.3.3 Unshielded connectors ... 87
5.3.4 Specific requirements for CPs ... 87
5.3.5 Specific requirements for wireless installation ... 87
5.3.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 ... 87
5.4 Terminator installation ... 88
5.4.1 Common description ... 88
5.4.2 Specific requirements for CPs ... 88
5.5 Device installation ... 88
5.5.1 Common description ... 88
5.5.2 Specific requirements for CPs ... 88
5.6 Coding and labelling ... 88
5.6.1 Common description ... 88
5.6.2 Specific requirements for CPs ... 88
5.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shield cabling ... 88
5.7.1 Common description ... 88
5.7.2 Bonding and earthing of enclosures and pathways ... 89
5.7.3 Earthing methods ... 91
5.7.4 Shield earthing methods ... 93
5.7.5 Specific requirements for CPs ... 95
5.7.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 ... 95
5.8 As-implemented cabling documentation ... 96
6 Installation verification and installation acceptance test ... 96
6.1 General ... 96
6.2 Installation verification ... 96
6.2.1 General ... 96
6.2.2 Verification according to cabling planning documentation ... 97
6.2.3 Verification of earthing and bonding ... 98
6.2.4 Verification of shield earthing ... 99
6.2.5 Verification of cabling system ... 100
6.2.6 Cable selection verification ... 100
6.2.7 Connector verification ... 100
6.2.8 Connection verification ... 101

6.2.9 Terminator verification ... 103
6.2.10 Coding and labelling verification ... 103
6.2.11 Verification report ... 103
6.3 Installation acceptance test ... 103
6.3.1 General ... 103
6.3.2 Acceptance test of Ethernet-based cabling ... 105
6.3.3 Acceptance test of non-Ethernet-based cabling ... 108
6.3.4 Specific requirements for wireless installation ... 108
6.3.5 Acceptance test report ... 109
7 Installation administration ... 109
7.1 General ... 109
7.2 Fields covered by the administration ... 109
7.3 Basic principles for the administration system ... 109
7.4 Working procedures ... 110
7.5 Device location labelling ... 110
7.6 Component cabling labelling ... 110
7.7 Documentation ... 111
7.8 Specific requirements for administration ... 112
8 Installation maintenance and installation troubleshooting ... 112
8.1 General ... 112
8.2 Maintenance ... 112
8.2.1 Scheduled maintenance ... 112
8.2.2 Condition-based maintenance ... 114
8.2.3 Corrective maintenance ... 115
8.3 Troubleshooting ... 115
8.3.1 General description ... 115
8.3.2 Evaluation of the problem ... 115
8.3.3 Typical problems ... 116
8.3.4 Troubleshooting procedure ... 118
8.3.5 Simplified troubleshooting procedure ... 119
8.4 Specific requirements for maintenance and troubleshooting ... 120
Annex A (informative) Overview of generic cabling for industrial premises ... 121
Annex B (informative) MICE description methodology ... 122
B.1 General ... 122
B.2 Overview of MICE ... 122
B.3 Examples of use of the MICE concept ... 123
B.3.1 Common description ... 123
B.3.2 Examples of mitigation ... 123
B.4 Determining E classification ... 125
B.5 The MICE table ... 128
B.6 Communication devices and cabling considerations ... 129
B.6.1 General ... 129
B.6.2 Device types ... 130
B.6.3 EMI resistance needed for E3 industrial applications ... 131
Annex C (informative) Network topologies ... 132
C.1 Common description ... 132
C.2 Total cable demand ... 132
C.3 Maximum cable segment length ... 132

C.4 Maximum network length ... 132
C.5 Fault tolerance ... 132
C.5.1 General ... 132
C.5.2 Use of redundancy ... 132
C.5.3 Failure analysis for networks with redundancy ... 132
C.6 Network access for diagnosis convenience ... 133
C.7 Maintainability and on-line additions ... 133
Annex D (informative) Connector tables ... 134
Annex E (informative) Power networks with respect to electromagnetic interference – TN-C and TN-S approaches ... 148
Annex F (informative) Conductor sizes in electrical cables ... 150
Annex G (informative) Installed cabling verification checklists ... 151
G.1 General ... 151
G.2 Copper cabling verification checklist ... 151
G.3 Optical fibre cabling verification checklist ... 154
Annex H (normative) Cord sets ... 156
H.1 General ... 156
H.2 Constructing cord sets ... 156
H.2.1 Straight through cord sets with M12-4 D-coding connectors ... 156
H.2.2 Crossover cord sets with M12-4 D-coding connectors ... 157
H.2.3 Straight through cord sets with 8-way modular connectors ... 157
H.2.4 Crossover cord sets with 8-way modular connectors ... 158
H.2.5 Straight conversion from one connector family to another ... 159
H.2.6 Crossover conversion from one connector family to another ... 159
H.2.7 Assignment of PMA signal to MDI and MDI-X in outs ... 160
H.2.8 Signal and pin assignment for MDI and TIA568A ... 161
H.2.9 Signal and pin assignment for MDIX and TIA568B ... 161
H.2.10 Signal and pin assignment for MDIX and TIA568A ... 162
H.2.11 Straight through cord set with IEC 63171-6 connectors ... 162
Annex I (informative) Guidance for terminating cable ends ... 163
I.1 General ... 163
I.2 Guidance for terminating shielded twisted pair cable ends for 8-way modular plugs ... 163
I.3 Guidance for terminating unshielded twisted pair cable ends for 8-way modular plugs ... 165
I.4 Guidance for M12~~-4 D-coding~~ connector installation ... 166
I.5 Guidance for terminating optical fibre cable ends ... 169
Annex J (informative) Recommendations for bulkhead connection performance and channel performance with more than 4 connections in ~~the~~ a 4-pair channel ... 170
J.1 General ... 170
J.2 Recommendations ... 170
Annex K (informative) Fieldbus data transfer testing ... 171
K.1 Background ... 171
K.2 Allowable error rates for control systems ... 171
K.2.1 Bit errors ... 171
K.2.2 Burst errors ... 171
K.3 Testing channel performance ... 172
K.4 Testing cable parameters ... 172
K.4.1 General ... 172

K.4.2 Generic ~~cable~~ cabling testing 172
K.4.3 Fieldbus ~~cable~~ cabling testing 172
K.5 Testing fieldbus data rate performance 173
K.5.1 General 173
K.5.2 Fieldbus test 173
K.5.3 Planning for fieldbus data rate testing 173
K.5.4 Fieldbus data rate test reporting template 174
K.5.5 Values for acceptable fieldbus performance 174
Annex L (informative) Communication network installation work responsibility 175
L.1 General 175
L.2 Installation work responsibility 175
L.3 Installation work responsibility table 175
Annex M (informative) Trade names of communication profiles 176
Annex N (informative) Validation measurements 179
N.1 General 179
N.2 DCR measurements 179
N.2.1 Purpose of test 179
N.2.2 Assumptions 179
N.2.3 Measurements 179
N.2.4 Calculations 181
N.2.5 Measurement results 181
Annex O (informative) End-to-end link 185
O.1 General 185
O.2 End-to-end link 185
O.3 E2E link normative description 186
O.4 E2E link measurement 188
Annex P (normative) Temperature rise of cabling with remote powering 189
P.1 General 189
P.2 Scope 189
P.3 Temperature de-rating calculation 189
Annex Q (normative) Additional requirements for the installation of Ethernet-based balanced 1-pair networks in industrial premises 191
Q.1 Overview 191
Q.2 Installation planning 191
Q.2.1 General 191
Q.2.2 Basic balanced 1-pair network characteristics 191
Q.2.3 Balanced 1-pair cables 192
Q.2.4 Balanced 1-pair connecting hardware 192
Q.2.5 Balanced 1-pair cabling channels 194
Q.2.6 Remote powering 195
Q.2.7 Reuse of legacy cabling 195
Q.3 Installation implementation 196
Q.3.1 General 196
Q.3.2 Additional installation implementation 196
Q.4 Installation verification and installation acceptance test 196
Q.4.1 General 196
Q.4.2 Additional installation verification and acceptance test 196
Bibliography 197

Figure 1 – Industrial network installation life cycle 15
Figure 2 – Standards relationships 17
Figure 3 – Automation island cabling attached to elements of generic cabling 38
Figure 4 – Automation islands 39
Figure 5 – Automation island network external connections 40
Figure 6 – How to meet environmental conditions 43
Figure 7 – How enhancement, isolation and separation work together 44
Figure 8 – Basic physical topologies for passive networks 45
Figure 9 – Basic physical topologies for active networks 45
Figure 10 – Example of combination of basic topologies 45
Figure 11 – Basic reference implementation model 56
Figure 12 – Enhanced reference implementation model 57
Figure 13 – Equalisation and earthing conductor cross-sectional versus maximum length 64
Figure 14 – Selection of the earthing and bonding systems 65
Figure 15 – Placement of equalisation conductors 67
Figure 16 – Impedance of the earthing conductors and equalisation conductors versus noise frequency 68
Figure 17 – Wiring for bonding and earthing in ~~an equipotential~~ a mesh configuration 69
Figure 18 – Wiring of the earths in a star earthing configuration 70
Figure 19 – Schematic diagram of a field device with direct earthing 71
Figure 20 – Schematic diagram of a field device with parallel RC circuit earthing 71
Figure 21 – Insert edge protector 80
Figure 22 – Use an uncoiling device and avoid forming loop 81
Figure 23 – Avoid torsion 81
Figure 24 – Maintain minimum bending radius 82
Figure 25 – Do not pull by the individual wires 82
Figure 26 – Use cable clamps with a large (wide) surface 82
Figure 27 – Cable gland with bending protection 83
Figure 28 – Spiral tube 83
Figure 29 – Separate cable pathways 86
Figure 30 – Impedance of the earthing circuit as a function of distance from the metallic pathway 89
Figure 31 – Use of flexible bonding straps at movable metallic pathways 90
Figure 32 – Surface preparation for earthing and bonding electromechanical connections 91
Figure 33 – Example of isolated bus bar 92
Figure 34 – Example of isolator for mounting DIN rails 93
Figure 35 – Parallel RC shield earthing 93
Figure 36 – Direct shield earthing 94
Figure 37 – Examples for shielding application 94
Figure 38 – Voltage offset mitigation 95
Figure 39 – First example of derivatives of shield earthing 95
Figure 40 – Second example of derivatives of shield earthing 95

Figure 41 – Installation verification process 98
Figure 42 – Test of earthing connections 99
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 102
Figure 44 – Two pair 8-way modular connector 102
Figure 45 – Transposed pairs, split pairs and reversed pair 102
Figure 46 – Validation process 104
Figure 47 – Schematic representation of the channel 105
Figure 48 – Schematic representation of the permanent link 105
Figure 49 – Schematic representation of an E2E link 106
Figure 50 – Communication network maintenance 114
Figure 51 – Troubleshooting procedure 119
Figure 52 – Fault detection without special tools 120
Figure B.1 – MICE classifications 122
Figure B.2 – Example MICE classifications within a facility 123
Figure B.3 – Enhancement, isolation and separation 123
Figure B.4 – Example 1 of mitigation 124
Figure B.5 – Example 2 of mitigation 125
Figure B.6 – Frequency range of electromagnetic disturbance from common industrial devices 125
Figure B.7 – Example of a general guidance for separation versus EFT value 127
Figure B.8 – Communication device interface with limited EMI immunity 130
Figure B.9 – Communication device interfaces with medium EMI immunity 130
Figure B.10 – Communication device interface with the highest EMI immunity (type 2) 131
Figure E.1 – Four-wire power network (TN-C) 148
Figure E.2 – Five wire power network (TN-S) 149
Figure H.1 – Straight through cord sets with M12-4 D-coding connectors 156
Figure H.2 – Straight through cord sets with 8-way modular connectors, 8 poles 157
Figure H.3 – Straight through cord sets with 8-way modular connectors, 4 poles 158
Figure H.4 –M12-8 X-coding connector 160
Figure I.1 – Stripping the cable jacket 163
Figure I.2 – Example of wire preparation for type A cables 164
Figure I.3 – 8-way modular plug 164
Figure I.4 – Inserting the cable into the connector body 165
Figure I.5 – Crimping the connector 165
Figure I.6 – Example of a cable preparation for type A wiring 166
Figure I.7 – Connector components 167
Figure I.8 – Cable preparation 167
Figure I.9 – Connector wire gland, nut and shell on the cable 167
Figure I.10 – Conductors preparation 167
Figure I.11 – Jacket removal 168
Figure I.12 – Shield preparation 168
Figure I.13 – Conductors preparation 168
Figure I.14 – Installing conductors in connector 168

Figure I.15 – Assembling the body of the connector 169
Figure I.16 – Final assembling 169
Figure N.1 – Loop resistance measurement wire to wire 180
Figure N.2 – Loop resistance measurement wire 1 to shield 180
Figure N.3 – Loop resistance measurement wire 2 to shield 180
Figure N.4 – Resistance measurement for detecting wire shorts 180
Figure N.5 – Resistance measurement between wire 1 and wire 2 181
Figure N.6 – Validation of the cable DCR 182
Figure N.7 – Conclusions for cable open or shorts 183
Figure N.8 – Determination of proper cable terminator value 184
Figure O.1 – Channel according to ISO/IEC 11801 185
Figure O.2 – End-to-end link 186
Figure O.3 – One segment, two Connection E2E link 186
Figure O.4 – Two Segment, three Connection E2E link 186
Figure O.5 – Three Segment, one Connection bulkheads, four Connection E2E link 187
Figure O.6 – Three Segment, two Connection, six Connection E2E link 187
Figure O.7 – Three Segment, four Connection E2E link 187
Figure O.8 – Four Segment, five Connection E2E link 187
Figure O.9 – Five Segment, six Connection E2E link 187
Figure Q.1 – Balanced 1-pair network 191
Figure Q.2 – IP65/IP67 IEC 63171-6 connectors 193
Figure Q.3 – Mating parts of the IEC 63171-6 connectors 193
Figure Q.4 – Balanced 1-pair channel model with 40 m max length 194
Figure Q.5 – Balanced 1-pair channel model with 1 000 m max length 194
Figure Q.6 – Additional mitigation for remote powering over balanced 1-pair network 195
Figure Q.7 – Balanced 1-pair wire mapping 196

Table 1 – Basic network characteristics for balanced cabling not based on Ethernet 47
Table 2 – Network characteristics for balanced cabling based on Ethernet 47
Table 3 – Network characteristics for optical fibre cabling 48
Table 4 – Information relevant to copper cable: fixed cables 50
Table 5 – Information relevant to copper cable: cords 50
Table 6 – Information relevant to optical fibre cables 51
Table 7 – Connectors for balanced cabling CPs based on Ethernet 53
Table 8 – Connectors for copper cabling CPs not based on Ethernet 54
Table 9 – Optical fibre connecting hardware 54
Table 10 – Relationship between FOC and fibre types (CP x/y) 54
Table 11 – Basic reference implementation formulas 56
Table 12 – Enhanced reference implementation formulas 58
Table 13 – Correction factor Z for operating temperature above 20 °C 58
Table 14 – Equalisation and earthing conductor sizing and length 66
Table 15 – Bonding straps cross-section 66
Table 16 – Bonding plates surface protection 66

Table 17 – Cable circuit types and minimum distances 76
Table 18 – Parameters for balanced cables 79
Table 19 – Parameters for silica optical fibre cables 79
Table 20 – Parameters for POF optical fibre cables 79
Table 21 – Parameters for hard clad silica optical fibre cables 80
Table 22 – Typical problems in a network with balanced cabling 117
Table 23 – Typical problems in a network with optical fibre cabling 117
Table B.1 – Example 1 of targeted MICE area 124
Table B.2 – Example 2 of targeted MICE area 124
Table B.3 – Relationship between electromagnetic disturbance-generating devices and "E" classification 126
Table B.4 – Coupling mechanism for some interfering devices 127
Table B.5 – MICE definition 128
Table B.6 – EMI resistance of industrial applications 131
Table D.1 – Conventions for colour code used in the connector table 134
Table D.2 – Pin/pair assignment and colour scheme 136
Table D.3 – 8-way modular connector 136
Table D.4 – M12-4 A-coding connector 138
Table D.5 – M12-4 D-coding connector 139
Table D.6 – M12-5 A-coding connector 140
Table D.7 – M12-5 B-coding connector 141
Table D.8 – SubD connector 142
Table D.9 – 7/8-16 UN-2B THD / M18 connector 143
Table D.10 – Open style connector 144
Table D.11 – M12-8 X-coding connector 145
Table D.12 – BNC connector 146
Table D.13 – TNC connector 147
Table F.1 – American wire gauge system and kcmil 150
Table G.1 – Copper cabling verification checklist 152
Table G.2 – Earthing and bonding measurements checklist 153
Table G.3 – Signatures for Table G.1 and Table G.2 checklists 153
Table G.4 – Checklist for special checks for non-Ethernet base CPs 154
Table G.5 – Signatures for Table G.4 checklist 154
Table G.6 – Optical fibre cabling verification checklist 155
Table G.7 – Signatures for Table G.6 checklist 155
Table H.1 – M12-4 D-coding pin/pair assignment 157
Table H.2 – M12-4 D-coding to M12-4 D-coding crossover pin/pair assignment 157
Table H.3 – 8-way modular pin/pair assignment 158
Table H.4 – 8-way modular crossover pin/pair assignment 159
Table H.5 – Connectivity pin assignment 159
Table H.6 – M12-4 to 8-way modular crossover pin pair assignment 160
Table H.7 – Assignment of PMA signal to MDI and MDI-X pin outs 160
Table H.8 – Signal and pin/pair assignment for MDI and TIA 568B 161

Table H.9 – Signal and pin/pair assignment for MDI and T568A 161
Table H.10 – Signal and pin/pair assignment for MDIX and T568B 162
Table H.11 – Signal and pin/pair assignment for MDIX and T568A 162
Table J.1 – Transmission requirements for more than 4 connections in a channel 170
Table M.1 – Trade names of CPFs and CPs 176
Table P.1 – Parameters used to calculate the temperature derating 190
Table Q.1 – Basic balanced 1-pair network characteristics 192
Table Q.2 – IEC 63171-6 colour code and signal assignment 193

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 61918 edition 4.1 contains the fourth edition (2018-09) [documents 65C/928/FDIS and 65C/933/RVD] and its amendment 1 (2022-03) [documents 65C/1141/FDIS and 65C/1162/RVD].

In this Redline version, a vertical line in the margin shows where the technical content is modified by amendment 1. Additions are in green text, deletions are in strikethrough red text. A separate Final version with all changes accepted is available in this publication.

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 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;
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.

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under webstore.iec.ch in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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

INTRODUCTION

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.

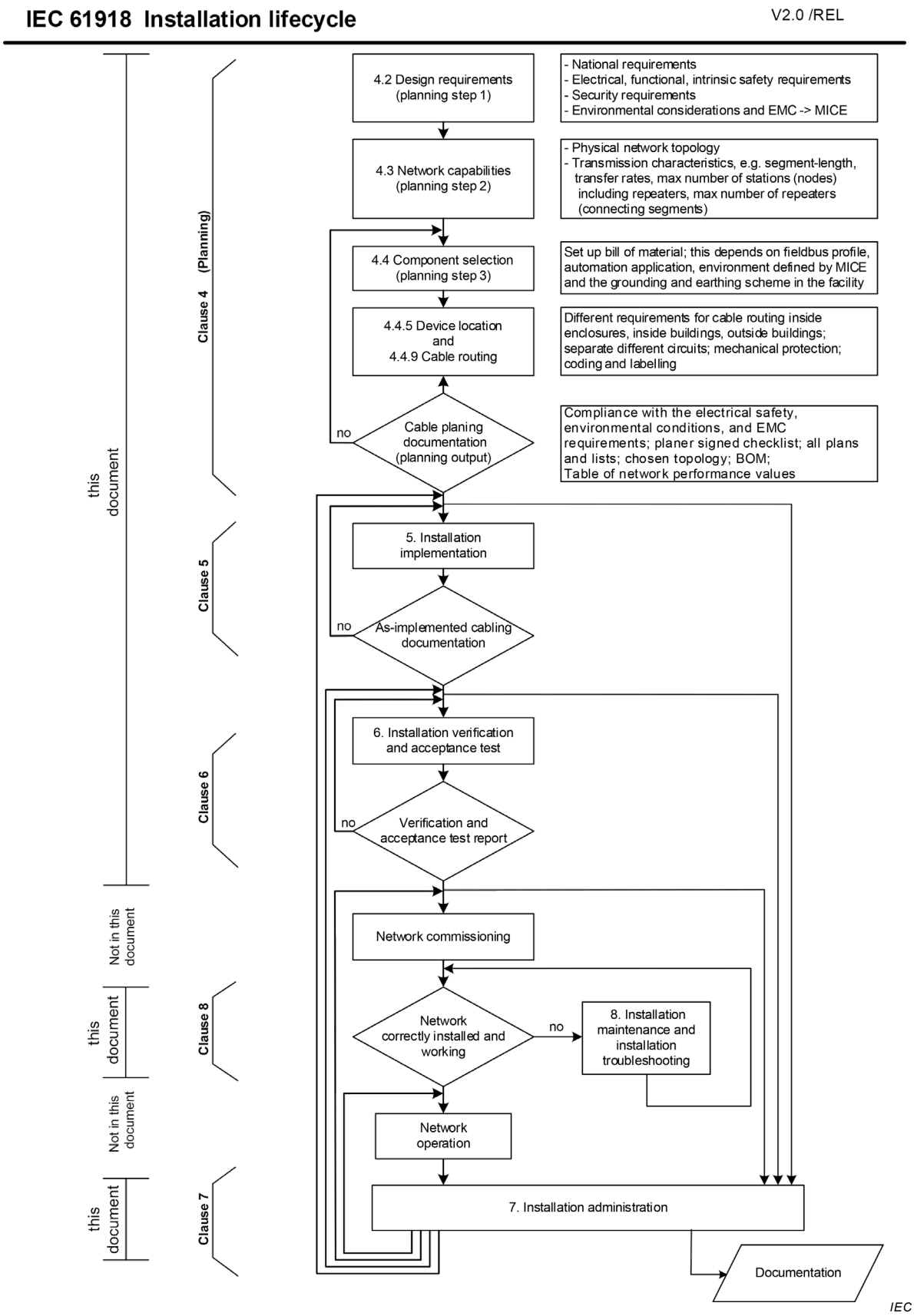


Figure 1 – Industrial network installation life cycle

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

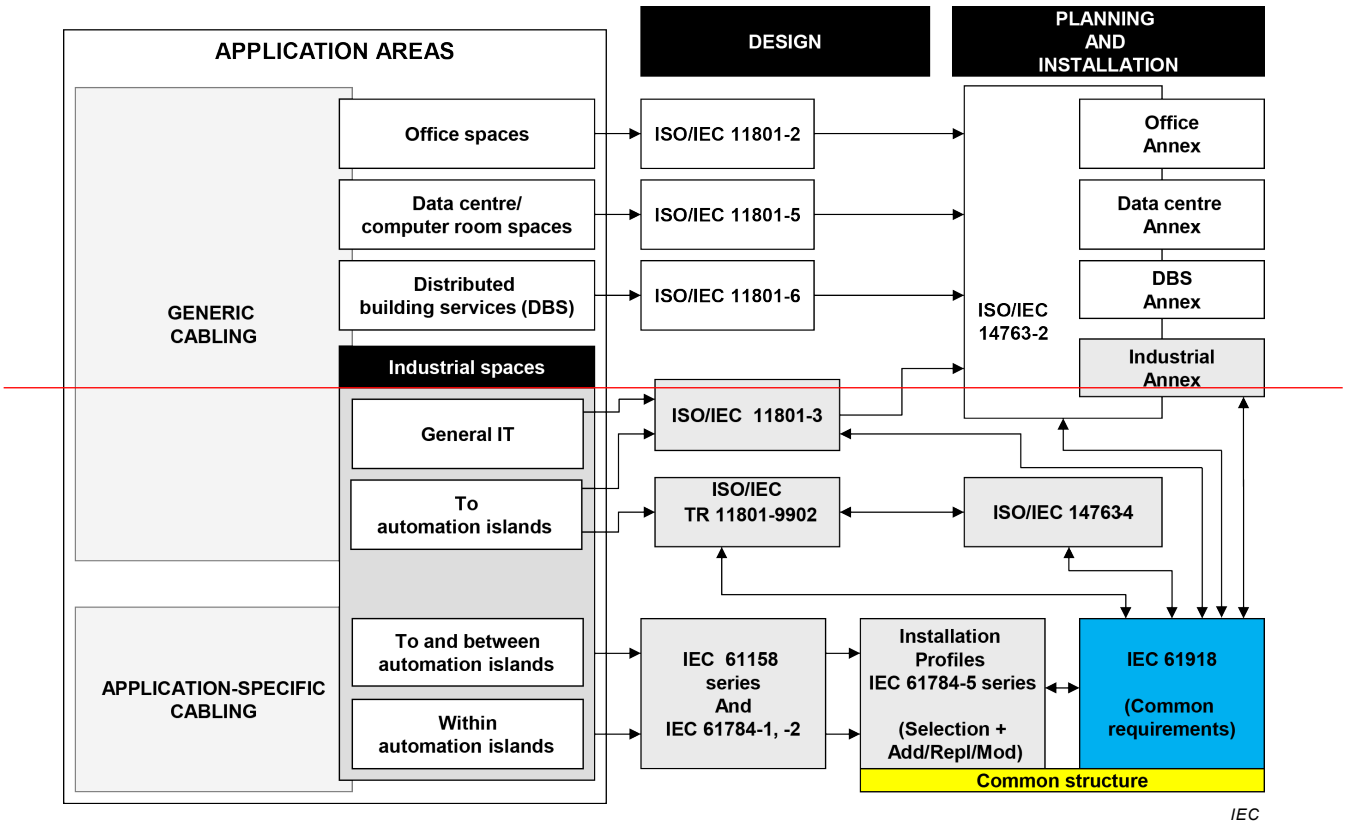
requirements in terms of which requirements apply as they are in this document, or which have been extended, modified, or replaced.

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).



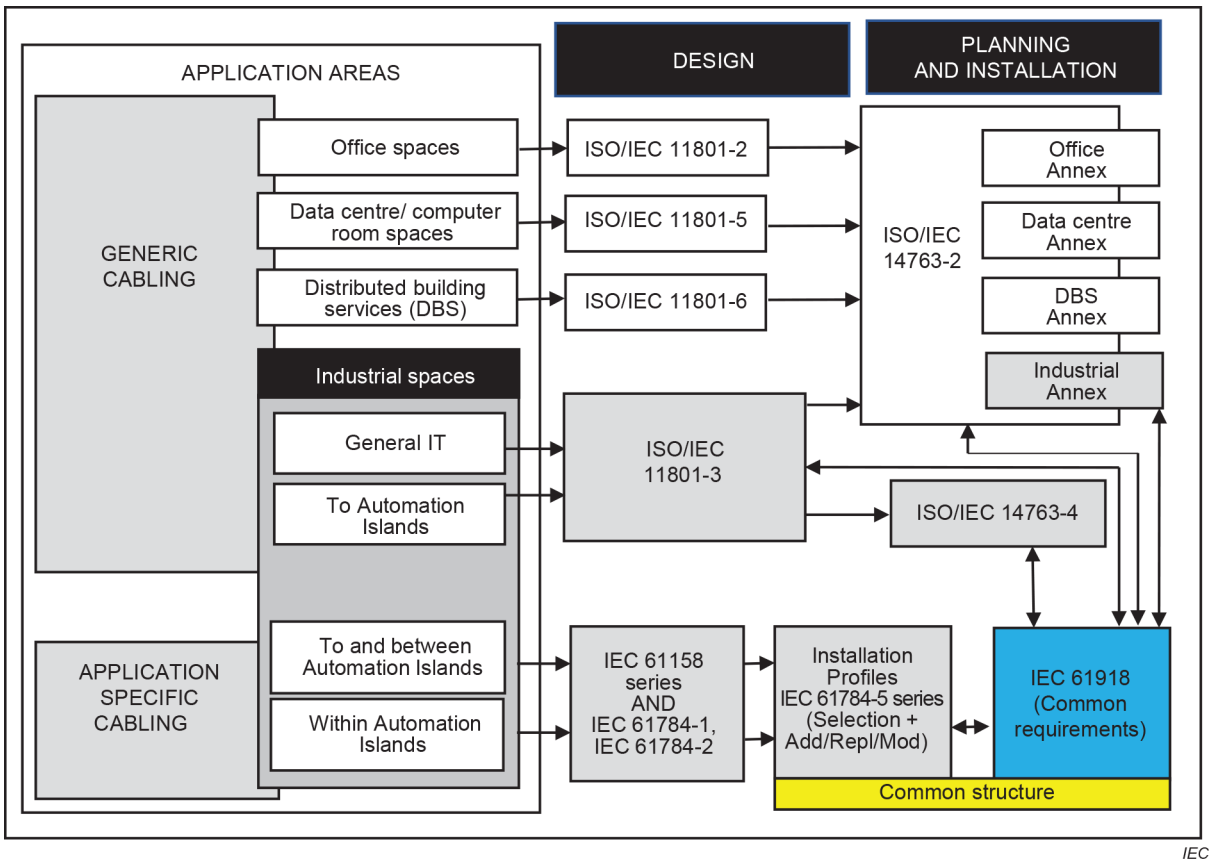


Figure 2 – Standards relationships

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.

INTRODUCTION to Amendment 1

This Amendment 1 describes the installation in the critical environment of industrial premises of balanced 1-pair networks that use cabling in connection with Ethernet specified in 1000BASE-T1 type A, which allows bidirectional signal transmission at 1 000 Mbit/s up to 15 m, 1000BASE-T1 type B for 1 000 Mbit/s up to 40 m, 100BASE-T1 for 100 Mbit/s up to 15 m, 10BASE-T1S for 10 Mbit/s up to 15 m, 10BASE-T1L for 10 Mbit/s up to 1 000 m.

These balanced 1-pair networks use the industrial versions of 1 000 Mbit/s and 100 Mbit/s ISO/IEC/IEEE 8802-3:2021, and 10 Mbit/s IEEE Std 802.3cg networks.

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*

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 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61010-2-201, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-201: Particular requirements for control equipment*

IEC 61010-2-203:—[1], *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-203: Particular requirements for industrial communication circuits and communication port interconnection*

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*

---

[1] Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/ACDV 61010-2-203:2021.

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 61156-1, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 1: Generic specification*

IEC 61156-11, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 11: Symmetrical single pair cables with transmission characteristics up to 600 MHz – Horizontal floor wiring – Sectional specification*

IEC 61156-12, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 12: Symmetrical single pair cables with transmission characteristics up to 600 MHz – Work area wiring – Sectional specification*

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*

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*[2]

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

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~~2019, *Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling – Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801-1 and related standards*

IEC 61935-1-1:2019, *Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling – Part 1-1: Additional requirements for the measurement of transverse conversion loss and equal level transverse conversion transfer loss*

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*[4]

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

IEC 63171-6, *Connectors for electrical and electronic equipment – Part 6: Detail specification for 2-way and 4-way (data/power), shielded, free and fixed connectors for power and data transmission with frequencies up to 600 MHz*

~~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/IEEE 8802-3:2021, *Telecommunications and exchange between information technology systems – Requirements for local and metropolitan area networks – 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 11801-3:2017/AMD1:2021

---

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

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

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

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[5]

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

IEEE Std 802.3cg, *IEEE Standard for Ethernet – Amendment 5, Physical Layer Specifications and Management Parameters for 10 Mb/s Operation and Associated Power Delivery over a Single Balanced Pair of Conductors*

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 211
INTRODUCTION 213
INTRODUCTION à l'Amendement 1 217
1 Domaine d'application 218
2 Références normatives 218
3 Termes, définitions et abréviations 223
3.1 Termes et définitions 223
3.2 Abréviations 235
3.3 Conventions relatives aux profils d'installation 237
4 Planification de l'installation 237
4.1 Généralités 237
4.1.1 Objectif 237
4.1.2 Câblage dans les locaux industriels 237
4.1.3 Processus de planification 240
4.1.4 Exigences spécifiques pour les CP 241
4.1.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 241
4.2 Exigences de planification 241
4.2.1 Sûreté 241
4.2.2 Sécurité 242
4.2.3 Considérations environnementales et compatibilité électromagnétique 242
4.2.4 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 244
4.3 Capacités du réseau 244
4.3.1 Topologie du réseau 244
4.3.2 Caractéristiques du réseau 246
4.4 Sélection et utilisation de composants de câblage 249
4.4.1 Sélection du câble 249
4.4.2 Sélection du matériel de connexion 254
4.4.3 Connexions dans un canal/une liaison permanente 256
4.4.4 Terminaisons 263
4.4.5 Emplacement et connexion du dispositif 263
4.4.6 Codage et étiquetage 263
4.4.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé 264
4.4.8 Stockage et transport des câbles 275
4.4.9 Acheminement des câbles 276
4.4.10 Séparation des circuits 278
4.4.11 Protection mécanique des composants de câblage 279
4.4.12 Installation dans des zones particulières 280
4.5 Documentation de planification du câblage 280
4.5.1 Description commune 280
4.5.2 Documentation de planification du câblage pour les CPs 280
4.5.3 Documentation de certification du réseau 281
4.5.4 Documentation de planification du câblage relative au câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 281

4.6 Vérification de la spécification de planification du câblage 281
5 Mise en œuvre de l'installation 281
5.1 Exigences générales 281
5.1.1 Description commune 281
5.1.2 Installation des CP 282
5.1.3 Installation du câblage générique dans des locaux industriels 282
5.2 Installation des câbles 282
5.2.1 Exigences générales relatives aux types de câblage 282
5.2.2 Installation et acheminement 288
5.2.3 Exigences spécifiques pour les CP 290
5.2.4 Exigences particulières pour l'installation sans fil 290
5.2.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 290
5.3 Installation de connecteur 290
5.3.1 Description commune 290
5.3.2 Connecteurs blindés 291
5.3.3 Connecteurs non blindés 291
5.3.4 Exigences spécifiques pour les CP 292
5.3.5 Exigences particulières pour l'installation sans fil 292
5.3.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 292
5.4 Installation des terminaisons 292
5.4.1 Description commune 292
5.4.2 Exigences spécifiques pour les CP 292
5.5 Installation du dispositif 292
5.5.1 Description commune 292
5.5.2 Exigences spécifiques pour les CP 292
5.6 Codage et étiquetage 292
5.6.1 Description commune 292
5.6.2 Exigences spécifiques pour les CP 292
5.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé 293
5.7.1 Description commune 293
5.7.2 Équipotentialité et mise à la terre des enveloppes et des chemins 293
5.7.3 Méthodes de mise à la terre 296
5.7.4 Méthodes de mise à la terre du blindage 298
5.7.5 Exigences spécifiques pour les CP 300
5.7.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 300
5.8 Documentation du câblage comme exécuté 301
6 Installation, vérification et essai de réception de l'installation 301
6.1 Généralités 301
6.2 Vérification de l'installation 301
6.2.1 Généralités 301
6.2.2 Vérification conformément à la documentation de planification du câblage 302
6.2.3 Vérification de la mise à la terre et de l'équipotentialité 303
6.2.4 Vérification de la mise à la terre du blindage 305
6.2.5 Vérification du système de câblage 305
6.2.6 Vérification de la sélection du câble 305

6.2.7 Vérification du connecteur ... 306
6.2.8 Vérification de la connexion ... 306
6.2.9 Vérification des terminaisons ... 308
6.2.10 Vérification du codage et de l'étiquetage ... 308
6.2.11 Rapport de vérification ... 308
6.3 Essai de réception de l'installation ... 308
6.3.1 Généralités ... 308
6.3.2 Essai de réception du câblage reposant sur Ethernet ... 311
6.3.3 Essai de réception du câblage ne reposant pas sur Ethernet ... 314
6.3.4 Exigences particulières pour l'installation sans fil ... 315
6.3.5 Rapport d'essai de réception ... 315
7 Administration de l'installation ... 315
7.1 Généralités ... 315
7.2 Domaines couverts par l'administration ... 315
7.3 Principes de base du système d'administration ... 316
7.4 Procédures de travail ... 316
7.5 Étiquetage de l'emplacement du dispositif ... 317
7.6 Étiquetage du câblage des composants ... 317
7.7 Documentation ... 318
7.8 Exigences spécifiques pour l'administration ... 318
8 Maintenance et dépannage de l'installation ... 319
8.1 Généralités ... 319
8.2 Maintenance ... 319
8.2.1 Maintenance programmée ... 319
8.2.2 Maintenance conditionnelle ... 321
8.2.3 Maintenance corrective ... 322
8.3 Dépannage ... 322
8.3.1 Présentation générale ... 322
8.3.2 Évaluation du problème ... 322
8.3.3 Problèmes classiques ... 323
8.3.4 Procédure de dépannage ... 326
8.3.5 Procédure de dépannage simplifiée ... 327
8.4 Exigences particulières de maintenance et de dépannage ... 328
Annexe A (informative) Présentation générale du câblage générique des locaux industriels ... 329
Annexe B (informative) Méthodologie de description MICE ... 330
B.1 Généralités ... 330
B.2 Présentation générale de MICE ... 330
B.3 Exemples d'utilisation du concept MICE ... 331
B.3.1 Description commune ... 331
B.3.2 Exemples d'atténuation ... 332
B.4 Détermination de la classification E ... 333
B.5 Tableau MICE ... 336
B.6 Considérations concernant les dispositifs de communication et le câblage ... 338
B.6.1 Généralités ... 338
B.6.2 Types de dispositifs ... 338
B.6.3 Résistance au brouillage électromagnétique nécessaire pour les applications industrielles E3 ... 340

Annexe C (informative) Topologies de réseau 341
C.1 Description commune 341
C.2 Demande totale de câble 341
C.3 Longueur maximale de segment de câble 341
C.4 Longueur maximale du réseau 341
C.5 Tolérance aux anomalies 341
C.5.1 Généralités 341
C.5.2 Utilisation de la redondance 341
C.5.3 Analyse des défaillances des réseaux avec redondance 342
C.6 Accès au réseau pour le diagnostic 342
C.7 Maintenabilité et ajouts en ligne 342
Annexe D (informative) Tables des connecteurs 344
Annexe E (informative) Réseaux d'alimentation électrique eu égard au brouillage électromagnétique – Approches TN-C et TN-S 358
Annexe F (informative) Dimensions des conducteurs dans les câbles électriques 360
Annexe G (informative) Listes de contrôle de vérification du câblage installé 361
G.1 Généralités 361
G.2 Liste de contrôle de vérification du câblage en cuivre 361
G.3 Liste de contrôle de vérification du câblage à fibres optiques 364
Annexe H (normative) Jeux de cordons 366
H.1 Généralités 366
H.2 Construction de jeux de cordons 366
H.2.1 Jeux de cordons droits avec connecteurs M12-4 codage D 366
H.2.2 Jeux de cordons de recouvrement avec connecteurs M12-4 codage D 367
H.2.3 Jeux de cordons droits à connecteurs modulaires 8 voies 367
H.2.4 Jeux de cordons de recouvrement avec connecteurs modulaires 8 voies 369
H.2.5 Conversion directe d'une famille de connecteurs à une autre 370
H.2.6 Conversion de recouvrement d'une famille de connecteurs à une autre 370
H.2.7 Attribution d'un signal PMA à des entrées/sorties MDI et MDI-X 371
H.2.8 Signal et attribution de broches pour MDI et TIA568A 372
H.2.9 Signal et attribution de broches pour MDIX et TIA568B 372
H.2.10 Signal et attribution de broches pour MDIX et TIA568A 373
H.2.11 Jeux de cordons droits à connecteurs IEC 63171-6 373
Annexe I (informative) Recommandations pour la terminaison des extrémités de câble 374
I.1 Généralités 374
I.2 Recommandations pour la terminaison des extrémités de câble à paire torsadée blindé pour fiches modulaires 8 voies 374
I.3 Recommandations pour la terminaison des extrémités de câble à paire torsadée non blindé pour fiches modulaires 8 voies 377
I.4 Recommandations pour l'installation du connecteur M12~~-4 codage D~~ 378
I.5 Recommandations pour la terminaison des extrémités de câble à fibres optiques 381
Annexe J (informative) Recommandations relatives aux performances des connexions de cloison et aux performances d'un canal à 4 paires comportant plus de 4 connexions 382
J.1 Généralités 382
J.2 Recommandations 382

Annexe K (informative) Essais de transfert de données de bus de terrain 384
K.1 Contexte 384
K.2 Taux d'erreurs admissibles des systèmes de commande 384
K.2.1 Erreurs de bit 384
K.2.2 Salves d'erreurs 384
K.3 Essai des performances du canal 385
K.4 Essai des paramètres du câble 385
K.4.1 Généralités 385
K.4.2 Essai de ~~câble~~ câblage générique 386
K.4.3 Essai de ~~câble~~ câblage de bus de terrain 386
K.5 Essai des performances de vitesse de transmission de données du bus de terrain 386
K.5.1 Généralités 386
K.5.2 Essai de bus de terrain 386
K.5.3 Planification de l'essai de vitesse de transmission de données du bus de terrain 387
K.5.4 Modèle de génération de rapport d'essai de vitesse de transmission des données du bus de terrain 387
K.5.5 Valeurs de performances acceptables du bus de terrain 387
Annexe L (informative) Responsabilité relative aux travaux d'installation du réseau de communication 388
L.1 Généralités 388
L.2 Responsabilité relative aux travaux d'installation 388
L.3 Tableau des responsabilités relatives aux travaux d'installation 388
Annexe M (informative) Appellations commerciales des profils de communication 389
Annexe N (informative) Mesures de validation 392
N.1 Généralités 392
N.2 Mesures de la résistance en courant continu 392
N.2.1 But de l'essai 392
N.2.2 Hypothèses 392
N.2.3 Mesures 392
N.2.4 Calculs 394
N.2.5 Résultats de mesure 394
Annexe O (informative) Liaison bout à bout 398
O.1 Généralités 398
O.2 Liaison bout à bout 398
O.3 Description normative d'une liaison E2E 399
O.4 Mesure de liaison E2E 401
Annexe P (normative) Échauffement du câblage avec téléalimentation 402
P.1 Généralités 402
P.2 Domaine d'application 402
P.3 Calcul de la réduction de température 402
Annexe Q (normative) Exigences supplémentaires pour l'installation de réseaux symétriques à 1 paire reposant sur Ethernet dans des locaux industriels 404
Q.1 Présentation générale 404
Q.2 Planification de l'installation 404
Q.2.1 Généralités 404
Q.2.2 Caractéristiques de base des réseaux symétriques à 1 paire 404
Q.2.3 Câbles symétriques à 1 paire 405

Q.2.4 Matériel de connexion symétrique à 1 paire 405
Q.2.5 Canaux de câblage symétrique à 1 paire 407
Q.2.6 Téléalimentation 408
Q.2.7 Réutilisation du câblage existant 409
Q.3 Mise en œuvre de l'installation 409
Q.3.1 Généralités 409
Q.3.2 Mise en œuvre supplémentaire de l'installation 409
Q.4 Vérification et essai de réception de l'installation 410
Q.4.1 Généralités 410
Q.4.2 Vérification et essai de réception supplémentaires de l'installation 410
Bibliographie 411

Figure 1 – Cycle de vie de l'installation de réseau industriel 214
Figure 2 – Relations entre les normes 216
Figure 3 – Câblage d'îlot d'automatisation fixé à des éléments de câblage générique 238
Figure 4 – Îlots d'automatisation 239
Figure 5 – Connexions externes du réseau d'îlots d'automatisation 240
Figure 6 – Comment satisfaire aux conditions environnementales 243
Figure 7 – Comment les travaux d'amélioration, d'isolation et de séparation fonctionnent ensemble 244
Figure 8 – Topologies physiques de base des réseaux passifs 245
Figure 9 – Topologies physiques de base des réseaux actifs 245
Figure 10 – Exemple de combinaison de topologies de base 246
Figure 11 – Modèle de mise en œuvre de référence de base 258
Figure 12 – Modèle de mise en œuvre de référence améliorée 259
Figure 13 – Section du conducteur d'égalisation et de mise à la terre par rapport à la longueur maximale 266
Figure 14 – Sélection des systèmes de mise à la terre et de mise au même potentiel 267
Figure 15 – Placement des conducteurs d'égalisation 269
Figure 16 – Impédance des conducteurs de mise à la terre et des conducteurs d'égalisation en fonction de la fréquence de bruit 270
Figure 17 – Câblage de mise au même potentiel et de mise à la terre dans une configuration ~~équipotentielle~~ maillée 271
Figure 18 – Câblage des terres dans une configuration de mise à la terre en étoile 272
Figure 19 – Schéma de principe d'un dispositif de bus de terrain avec mise à la terre directe 273
Figure 20 – Schéma de principe d'un dispositif de terrain avec mise à la terre du circuit RC parallèle 273
Figure 21 – Insertion de protecteur d'arête 284
Figure 22 – Utilisation d'un dispositif de déroulage et prévention de formation de boucle 284
Figure 23 – Prévention de la torsion 285
Figure 24 – Maintien du rayon de courbure minimal 285
Figure 25 – Ne pas tirer par les fils individuels 286
Figure 26 – Utilisation de colliers de câble avec une grande (large) surface 286
Figure 27 – Presse-étoupe avec protection de courbure 287

Figure 28 – Tube en spirale 287
Figure 29 – Séparation de câbles dans les chemins 290
Figure 30 – Impédance du circuit de mise à la terre en fonction de la distance par rapport au chemin métallique 294
Figure 31 – Utilisation de tresses de métallisations souples dans les chemins métalliques mobiles 294
Figure 32 – Préparation de surface pour les connexions électromécaniques de mise à la terre et de mise au même potentiel 296
Figure 33 – Exemple de barre omnibus isolée 297
Figure 34 – Exemple d'isolateur pour le montage de rails DIN 298
Figure 35 – Mise à la terre RC parallèle 298
Figure 36 – Mise à la terre directe du blindage 299
Figure 37 – Exemples d'application de blindage 299
Figure 38 – Limitation du décalage de tension 300
Figure 39 – Premier exemple de dérivées de mise à la terre du blindage 300
Figure 40 – Deuxième exemple de dérivées de mise à la terre du blindage 300
Figure 41 – Processus de vérification de l'installation 303
Figure 42 – Essai des connexions de mise à la terre 304
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) 307
Figure 44 – Connecteur modulaire 8 voies à deux paires 307
Figure 45 – Paires transposées, paires séparées et paires inversées 308
Figure 46 – Processus de validation 310
Figure 47 – Représentation schématique du canal 311
Figure 48 – Représentation schématique de la liaison permanente 311
Figure 49 – Représentation schématique de la liaison bout à bout 312
Figure 50 – Maintenance du réseau de communication 321
Figure 51 – Procédure de dépannage 326
Figure 52 – Détection des défauts sans outil particulier 327
Figure B.1 – Classifications MICE 330
Figure B.2 – Exemple de classifications MICE dans une installation 331
Figure B.3 – Amélioration, isolation et séparation 331
Figure B.4 – Exemple 1 d'atténuation 332
Figure B.5 – Exemple 2 d'atténuation 333
Figure B.6 – Plage de fréquences des perturbations électromagnétiques générées par des dispositifs industriels communs 333
Figure B.7 – Exemple de recommandations générales pour les valeurs de séparation/transitoire électrique rapide 336
Figure B.8 – Interface de dispositif de communication avec une immunité limitée au brouillage électromagnétique 339
Figure B.9 – Interfaces de dispositifs de communication avec une immunité moyenne au brouillage électromagnétique 339
Figure B.10 – Interface de dispositif de communication avec une immunité la plus élevée au brouillage électromagnétique (type 2) 340
Figure E.1 – Réseau d'alimentation électrique à quatre fils (TN-C) 358

Figure E.2 – Réseau d'alimentation électrique à cinq fils (TN-S) 359
Figure H.1 – Jeux de cordons droits avec connecteurs M12-4 codage D 366
Figure H.2 – Jeux de cordons droits avec connecteurs modulaires 8 voies, 8 broches 368
Figure H.3 – Jeux de cordons droits avec connecteurs modulaires 8 voies, 4 broches 368
Figure H.4 – Connecteur M12-8 codage X 371
Tableau H.8 – Signal et attribution paire de fils/broche de connecteur pour MDI et TIA 568B 372
Figure I.1 – Dénudage du câble 374
Figure I.2 – Exemple de préparation de fil pour les câbles de type A 375
Figure I.3 – Fiche modulaire 8 voies 376
Figure I.4 – Insertion du câble dans le corps du connecteur 376
Figure I.5 – Sertissage du connecteur 377
Figure I.6 – Exemple de préparation de câble pour un câblage de type A 377
Figure I.7 – Composants de connecteur 378
Figure I.8 – Préparation du câble 379
Figure I.9 – Presse-étoupe, écrou et boîtier du connecteur sur le câble 379
Figure I.10 – Préparation des conducteurs 379
Figure I.11 – Retrait de la gaine 379
Figure I.12 – Préparation du blindage 379
Figure I.13 – Préparation des conducteurs 380
Figure I.14 – Installation des conducteurs dans le connecteur 380
Figure I.15 – Assemblage du corps du connecteur 380
Figure I.16 – Assemblage final 380
Figure N.1 – Mesure de la résistance de boucle fil à fil 392
Figure N.2 – Mesure de la résistance de boucle fil 1/blindage 393
Figure N.3 – Mesure de la résistance de boucle fil 2/blindage 393
Figure N.4 – Mesure de la résistance pour la détection des courts-circuits de fil 393
Figure N.5 – Mesure de la résistance entre le fil 1 et le fil 2 393
Figure N.6 – Validation de la résistance en courant continu du câble 395
Figure N.7 – Conclusions pour les ouvertures ou courts-circuits de câble 396
Figure N.8 – Détermination de la valeur de terminaison de câble correcte 397
Figure O.1 – Canal conformément à l'ISO/IEC 11801 398
Figure O.2 – Liaison bout à bout 399
Figure O.3 – Un segment, liaison E2E à deux connexions 399
Figure O.4 – Deux segments, liaison E2E à trois connexions 399
Figure O.5 – Trois segments, connexions de cloison à trois segments, liaison E2E à quatre connexions 400
Figure O.6 – Trois segments, deux connexions, liaison E2E à six connexions 400
Figure O.7 – Trois segments, liaison E2E à quatre connexions 400
Figure O.8 – Quatre segments, liaison E2E à cinq connexions 400
Figure O.9 – Cinq segments, liaison E2E à six connexions 400
Figure Q.1 – Réseau symétrique à 1 paire 404

Figure Q.2 – Connecteurs IEC 63171-6 IP65/IP67 406
Figure Q.3 – Parties relatives à l'accouplement des connecteurs IEC 63171-6 406
Figure Q.4 – Modèle de canal de câblage symétrique à 1 paire d'une longueur maximale de 40 m 407
Figure Q.5 – Modèle de canal de câblage symétrique à 1 paire d'une longueur maximale de 1 000 m 407
Figure Q.6 – Atténuation supplémentaire pour téléalimentation sur réseau symétrique à 1 paire 409
Figure Q.7 – Table de correspondance des fils symétriques à 1 paire 410

Tableau 1 – Caractéristiques de base du réseau pour le câblage symétrique ne reposant pas sur Ethernet 247
Tableau 2 – Caractéristiques de base du réseau pour le câblage symétrique reposant sur Ethernet 248
Tableau 3 – Caractéristiques du réseau pour le câblage à fibres optiques 249
Tableau 4 – Informations relatives au câble en cuivre: câbles fixes 251
Tableau 5 – Informations relatives au câble en cuivre: cordons 252
Tableau 6 – Informations relatives aux câbles à fibres optiques 253
Tableau 7 – Connecteurs pour les profils de communication de câblage symétrique reposant sur Ethernet 255
Tableau 8 – Connecteurs pour les profils de communication de câblage en cuivre ne reposant pas sur Ethernet 255
Tableau 9 – Matériel de connexion à fibres optiques 256
Tableau 10 – Relations entre les connecteurs à fibres optiques et le type de fibres (CP x/y) 256
Tableau 11 – Formules de mise en œuvre de référence de base 258
Tableau 12 – Formules de mise en œuvre de référence améliorées 260
Tableau 13 – Facteur de correction Z pour une température de fonctionnement supérieure à 20 °C 260
Tableau 14 – Dimension et longueur des conducteurs d'égalisation et de mise à la terre 268
Tableau 15 – Section des tresses de métallisation 268
Tableau 16 – Protection de surface des plaquettes de métallisation 268
Tableau 17 – Types de circuit de câble et distances minimales 279
Tableau 18 – Paramètres pour câbles symétriques 282
Tableau 19 – Paramètres pour câbles à fibres optiques en silice 283
Tableau 20 – Paramètres pour câbles à fibres optiques plastiques (FOP) 283
Tableau 21 – Paramètres pour câbles à fibres optiques HCS 283
Tableau 22 – Problèmes classiques d'un réseau équipé d'un câblage symétrique 324
Tableau 23 – Problèmes classiques d'un réseau équipé d'un câblage à fibres optiques 325
Tableau B.1 – Exemple 1 de zone MICE ciblée 332
Tableau B.2 – Exemple 2 de zone MICE ciblée 332
Tableau B.3 – Relation entre les ~~dispositifs générateurs de perturbations électromagnétiques~~ appareils générant un brouillage électromagnétique et la classification "E" 334
Tableau B.4 – Mécanisme de couplage de certains dispositifs brouilleurs 335
Tableau B.5 – Définition MICE 336

Tableau B.6 – Résistance au brouillage électromagnétique des applications industrielles 340
Tableau D.1 – Conventions en matière de code couleur utilisé dans la table des connecteurs 344
Tableau D.2 – Attribution paire/broche et combinaison de couleurs 346
Tableau D.3 – Connecteur modulaire 8 voies 347
Tableau D.4 – Connecteur M12-4 codage A 348
Tableau D.5 – Connecteur M12-4 codage D 349
Tableau D.6 – Connecteur M12-5 codage A 350
Tableau D.7 – Connecteur M12-5 codage A 351
Tableau D.8 – Connecteur SubD 352
Tableau D.9 – Connecteur 7/8-16 UN-2B THD / M18 353
Tableau D.10 – Connecteur de style ouvert 354
Tableau D.11 – Connecteur M12-8 codage X 355
Tableau D.12 – Connecteur BNC 356
Tableau D.13 – Connecteur TNC 357
Tableau F.1 – Système AWG (American Wire Gauge) et kcmil 360
Tableau G.1 – Liste de contrôle de vérification du câblage en cuivre 362
Tableau G.2 – Liste de contrôle des mesures de mise à la terre et de mise au même potentiel 363
Tableau G.3 – Signatures pour les listes de contrôle du Tableau G.1 et du Tableau G.2 363
Tableau G.4 – Liste de contrôle des vérifications particulières des profils de communication ne reposant pas sur Ethernet 364
Tableau G.5 – Signatures de la liste de contrôle du Tableau G.4 364
Tableau G.6 – Liste de contrôle de vérification du câblage à fibres optiques 365
Tableau G.7 – Signatures de la liste de contrôle du Tableau G.6 365
Tableau H.1 – Attribution paire de fils/broche de connecteur M12-4 codage D 367
Tableau H.2 – Attribution paire/broche de connecteur de recouvrement M12-4 codage D à M12-4 codage D 367
Tableau H.3 – Attribution paire de fils/broche de connecteur modulaire 8 voies 369
Tableau H.4 – Attribution paire de fils/broche de connecteur de recouvrement modulaire 8 voies 370
Tableau H.5 – Attribution de broche de connectivité 370
Tableau H.6 – Attribution paire de fils/broche de connecteur de recouvrement modulaire M12-4 à 8 voies 371
Tableau H.7 – Attribution d'un signal PMA à des entrées/sorties MDI et MDI-X 371
Tableau H.9 – Signal et attribution paire de fils/broche de connecteur pour MDI et T568A 372
Tableau H.10 – Signal et attribution paire de fils/broche de connecteur pour MDIX et T568B 373
Tableau H.11 – Signal et attribution paire de fils/broche de connecteur pour MDIX et T568A 373
Tableau J.1 – Exigences de transmission pour plus de 4 connexions dans un canal 383
Tableau M.1 – Appellations commerciales des familles de profils de communication et des profils de communication 389

Tableau P.1 – Paramètres utilisés pour calculer la réduction de température 403
Tableau Q.1 – Caractéristiques de base des réseaux symétriques à 1 paire 405
Tableau Q.2 – Code couleur et attribution de signal IEC 63171-6 406

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 61918 édition 4.1 contient la quatrième édition (2018-09) [documents 65C/928/FDIS et 65C/933/RVD] et son amendement 1 (2022-03) [documents 65C/1141/FDIS et 65C/1162/RVD].

Dans cette version Redline, une ligne verticale dans la marge indique où le contenu technique est modifié par l'amendement 1. Les ajouts sont en vert, les suppressions sont en rouge, barrées. Une version Finale avec toutes les modifications acceptées est disponible dans cette publication.

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 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;

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.

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

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

INTRODUCTION

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;

- 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.

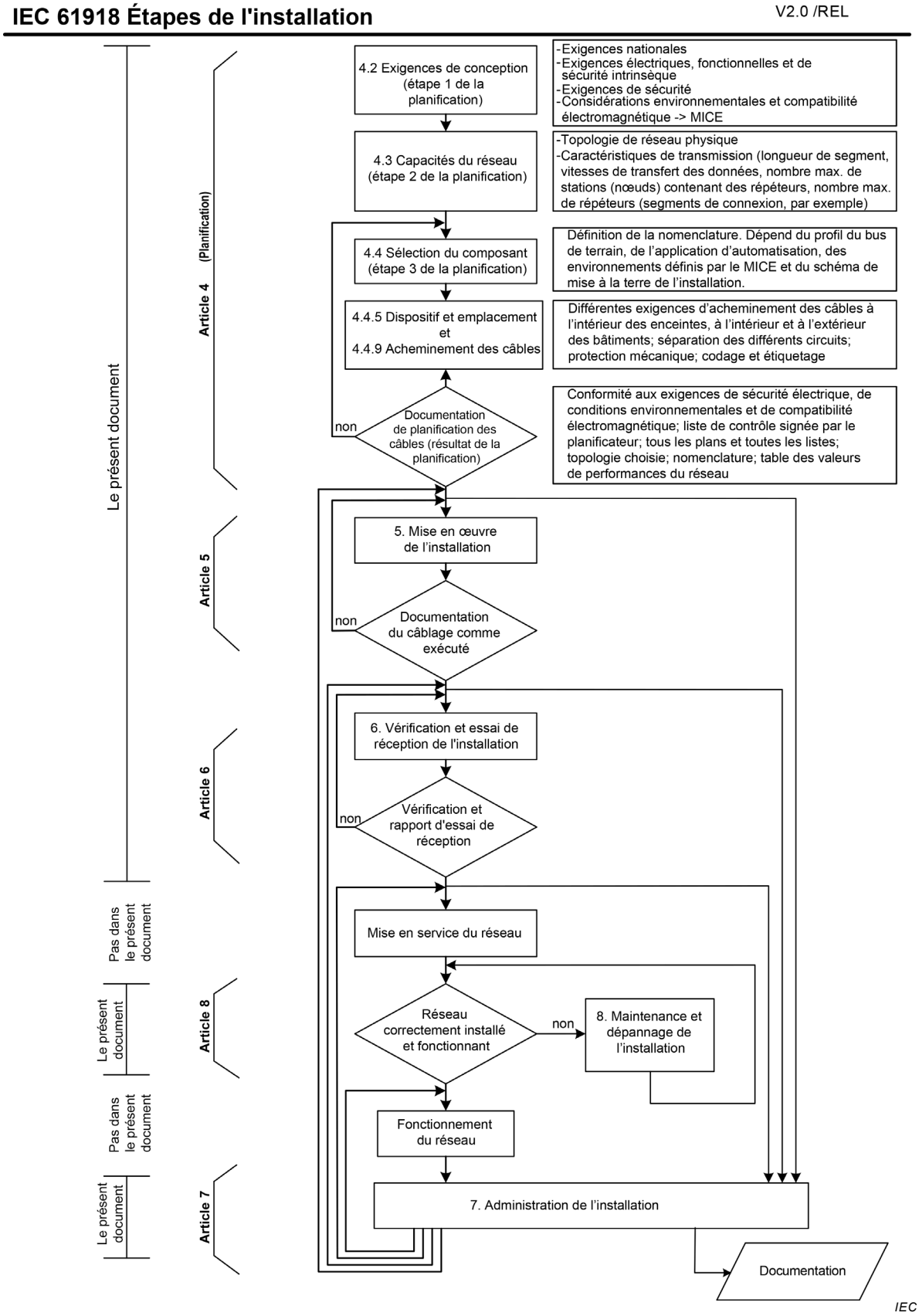


Figure 1 – Cycle de vie de l'installation de réseau industriel

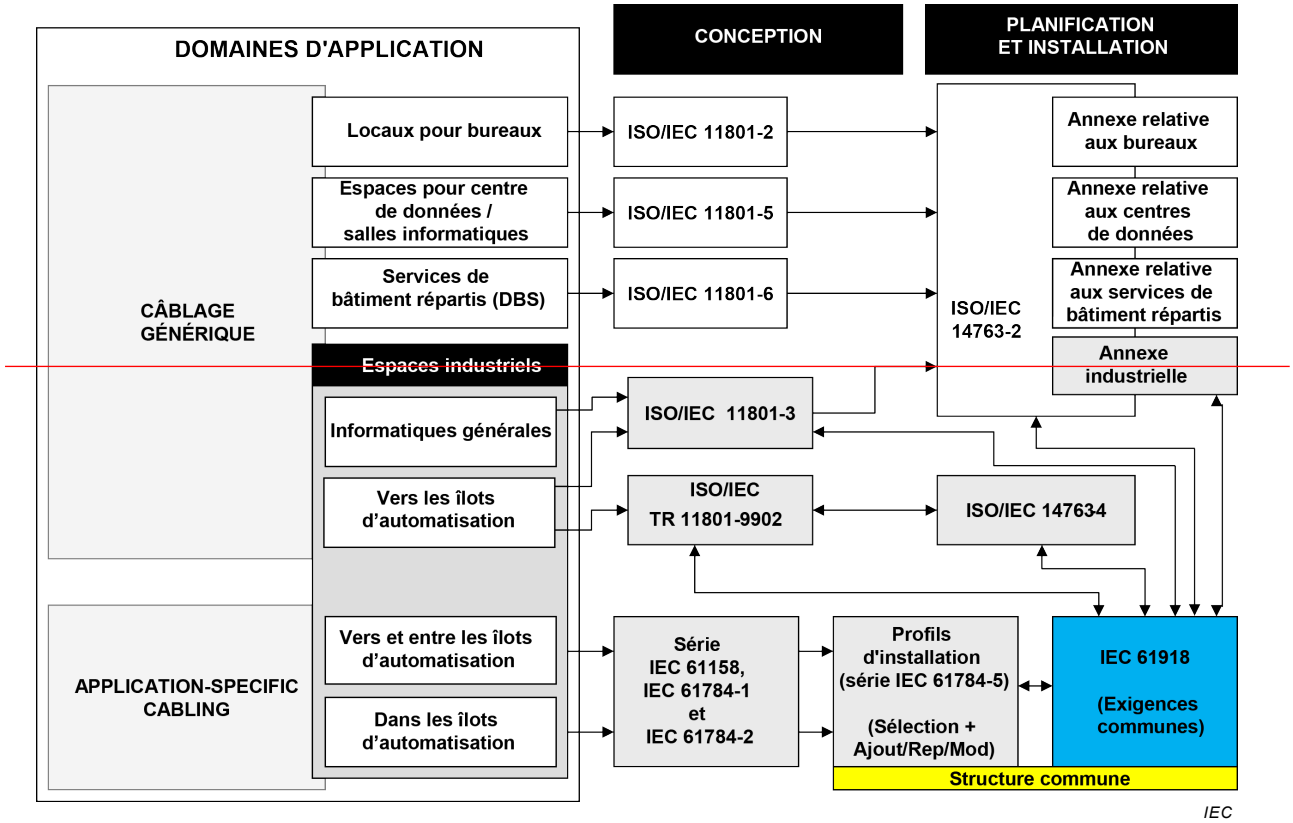
L'installation d'un système de communication est prise en charge par le présent document conjointement avec le profil d'installation correspondant. Le profil d'installation établit les exigences spécifiques à la technologie, à savoir les exigences qui s'appliquent telles qu'elles sont présentées dans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



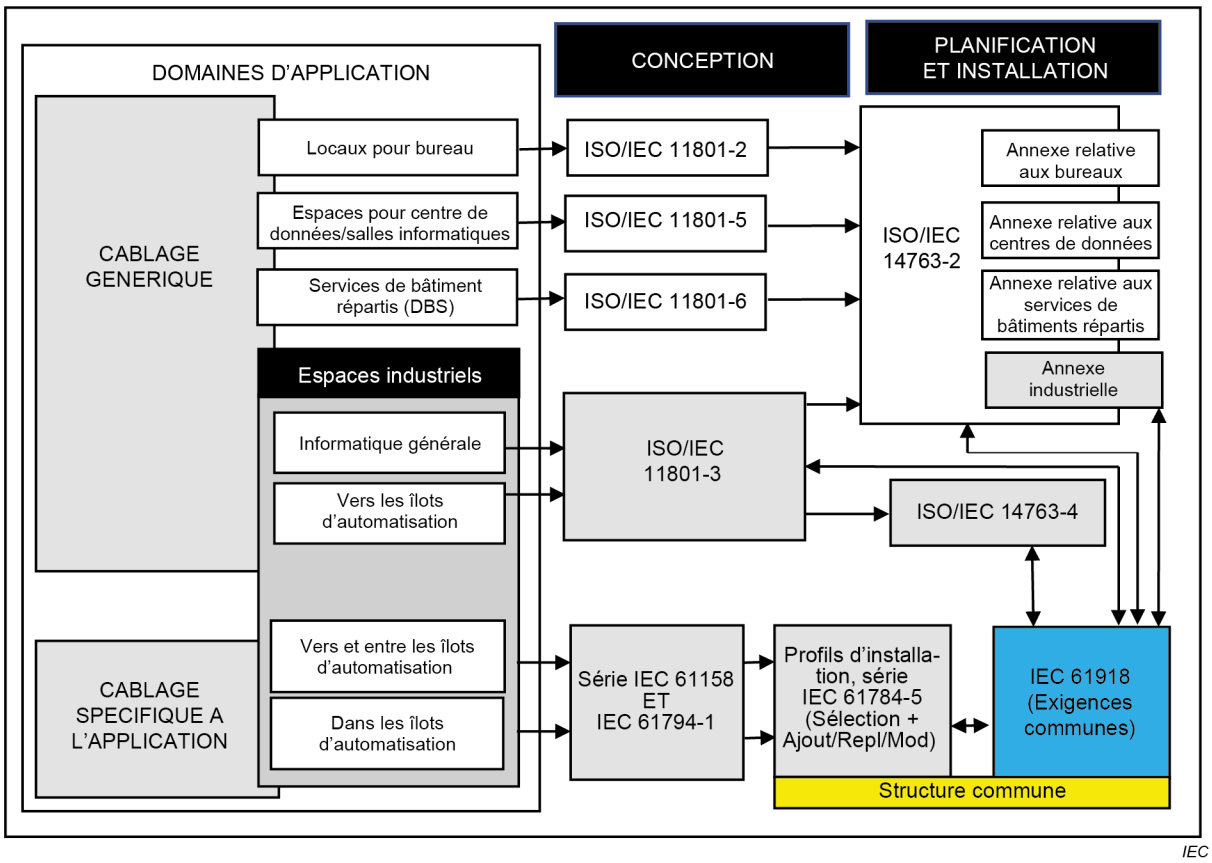


Figure 2 – Relations entre les normes

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 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.

INTRODUCTION à l'Amendement 1

Le présent Amendement 1 décrit l'installation dans l'environnement critique des locaux industriels de réseaux symétriques à 1 paire utilisant un câblage lié à Ethernet spécifié dans 1000BASE-T1 de type A, qui permet la transmission bidirectionnelle de signaux à 1 000 Mbit/s jusqu'à 15 m, 1000BASE-T1 de type B pour 1 000 Mbit/s jusqu'à 40 m, 100BASE-T1 pour 100 Mbit/s jusqu'à 15 m, 10BASE-T1S pour 10 Mbit/s jusqu'à 15 m, 10BASE-T1L pour 10 Mbit/s jusqu'à 1 000 m.

Ces réseaux symétriques à 1 paire sont les versions industrielles des réseaux 1 000 Mbit/s et 100 Mbit/s de l'ISO/IEC/IEEE 8802-3:2021 et 10 Mbit/s de l'IEEE 802.3cg.

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*

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 61000-4-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

IEC 61000-4-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

IEC 61010-2-201, *Exigences de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 2-201: Exigences particulières pour les équipements de commande*

IEC 61010-2-203:—[1], *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-203: Particular requirements for industrial communication circuits and communication port interconnection (disponible en anglais seulement)*

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

[1] En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC/ACDV 61010-2-203:2021.

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*

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

IEC 61156-1, *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques – Partie 1: Spécification générique*

IEC 61156-11, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 11: Symmetrical single pair cables with transmission characteristics up to 600 MHz – Horizontal floor wiring – Sectional specification (disponible en anglais seulement)*

IEC 61156-12, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 12: Symmetrical single pair cables with transmission characteristics up to 600 MHz – Work area wiring – Sectional specification (disponible en anglais seulement)*

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*[2]

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*[3]

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*

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

IEC 61935-1:~~2015~~2019, *Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling – Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801-1 and related standards* (disponible en anglais seulement)

IEC 61935-1-1:2019, *Spécification relative aux essais des câblages symétriques et coaxiaux des technologies de l'information – Partie 1-1: Exigences supplémentaires pour le mesurage de l'affaiblissement de conversion transversale et de l'affaiblissement de transfert de conversion transversale de niveau égal*

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*[4]

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

IEC 63171-6, *Connecteurs pour équipements électriques et électroniques – Partie 6: Spécification particulière pour les fiches et les embases écrantées à 2 voies et 4 voies (données/puissance) pour la transmission de données et de puissance à des fréquences jusqu'à 600 MHz*

---

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

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

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

~~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/IEEE 8802-3:2021, *Télécommunications et échange entre systèmes informatiques - Exigences pour les réseaux locaux et métropolitains – Partie 3: Norme pour Ethernet*

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 11801-3:2017/AMD1:2021

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[5]

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)

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)

IEEE Std 802.3cg, *IEEE Standard for Ethernet – Amendment 5, Physical Layer Specifications and Management Parameters for 10 Mb/s Operation and Associated Power Delivery over a Single Balanced Pair of Conductors* (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)

---

[5] 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.

IEC 61918

Edition 4.1 2022-03
CONSOLIDATED VERSION

FINAL VERSION

VERSION FINALE

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

IEC 61918:2018-09+AMD1:2022-03 CSV(en-fr)

CONTENTS

FOREWORD 12
INTRODUCTION 14
INTRODUCTION to Amendment 1 17
1 Scope 18
2 Normative references 18
3 Terms, definitions, and abbreviated terms 22
3.1 Terms and definitions 22
3.2 Abbreviated terms 34
3.3 Conventions for installation profiles 36
4 Installation planning 36
4.1 General 36
4.1.1 Objective 36
4.1.2 Cabling in industrial premises 36
4.1.3 The planning process 39
4.1.4 Specific requirements for CPs 40
4.1.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 40
4.2 Planning requirements 40
4.2.1 Safety 40
4.2.2 Security 41
4.2.3 Environmental considerations and EMC 41
4.2.4 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 43
4.3 Network capabilities 43
4.3.1 Network topology 43
4.3.2 Network characteristics 45
4.4 Selection and use of cabling components 48
4.4.1 Cable selection 48
4.4.2 Connecting hardware selection 52
4.4.3 Connections within a channel/permanent link 54
4.4.4 Terminators 60
4.4.5 Device location and connection 60
4.4.6 Coding and labelling 60
4.4.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shielded cabling 61
4.4.8 Storage and transportation of cables 72
4.4.9 Routing of cables 72
4.4.10 Separation of circuits 74
4.4.11 Mechanical protection of cabling components 75
4.4.12 Installation in special areas 76
4.5 Cabling planning documentation 76
4.5.1 Common description 76
4.5.2 Cabling planning documentation for CPs 76
4.5.3 Network certification documentation 77
4.5.4 Cabling planning documentation for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 77
4.6 Verification of cabling planning specification 77

5 Installation implementation 77
5.1 General requirements 77
5.1.1 Common description 77
5.1.2 Installation of CPs 77
5.1.3 Installation of generic cabling in industrial premises 77
5.2 Cable installation 77
5.2.1 General requirements for all cabling types 77
5.2.2 Installation and routing 83
5.2.3 Specific requirements for CPs 85
5.2.4 Specific requirements for wireless installation 85
5.2.5 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 85
5.3 Connector installation 85
5.3.1 Common description 85
5.3.2 Shielded connectors 86
5.3.3 Unshielded connectors 86
5.3.4 Specific requirements for CPs 86
5.3.5 Specific requirements for wireless installation 86
5.3.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 86
5.4 Terminator installation 87
5.4.1 Common description 87
5.4.2 Specific requirements for CPs 87
5.5 Device installation 87
5.5.1 Common description 87
5.5.2 Specific requirements for CPs 87
5.6 Coding and labelling 87
5.6.1 Common description 87
5.6.2 Specific requirements for CPs 87
5.7 Earthing and bonding of equipment and devices and shield cabling 87
5.7.1 Common description 87
5.7.2 Bonding and earthing of enclosures and pathways 88
5.7.3 Earthing methods 90
5.7.4 Shield earthing methods 92
5.7.5 Specific requirements for CPs 94
5.7.6 Specific requirements for generic cabling in accordance with ISO/IEC 11801-3 94
5.8 As-implemented cabling documentation 95
6 Installation verification and installation acceptance test 95
6.1 General 95
6.2 Installation verification 95
6.2.1 General 95
6.2.2 Verification according to cabling planning documentation 96
6.2.3 Verification of earthing and bonding 97
6.2.4 Verification of shield earthing 98
6.2.5 Verification of cabling system 99
6.2.6 Cable selection verification 99
6.2.7 Connector verification 99
6.2.8 Connection verification 100

6.2.9 Terminator verification ... 102
6.2.10 Coding and labelling verification ... 102
6.2.11 Verification report ... 102
6.3 Installation acceptance test ... 102
6.3.1 General ... 102
6.3.2 Acceptance test of Ethernet-based cabling ... 104
6.3.3 Acceptance test of non-Ethernet-based cabling ... 107
6.3.4 Specific requirements for wireless installation ... 107
6.3.5 Acceptance test report ... 108
7 Installation administration ... 108
7.1 General ... 108
7.2 Fields covered by the administration ... 108
7.3 Basic principles for the administration system ... 108
7.4 Working procedures ... 109
7.5 Device location labelling ... 109
7.6 Component cabling labelling ... 109
7.7 Documentation ... 110
7.8 Specific requirements for administration ... 111
8 Installation maintenance and installation troubleshooting ... 111
8.1 General ... 111
8.2 Maintenance ... 111
8.2.1 Scheduled maintenance ... 111
8.2.2 Condition-based maintenance ... 113
8.2.3 Corrective maintenance ... 114
8.3 Troubleshooting ... 114
8.3.1 General description ... 114
8.3.2 Evaluation of the problem ... 114
8.3.3 Typical problems ... 115
8.3.4 Troubleshooting procedure ... 117
8.3.5 Simplified troubleshooting procedure ... 118
8.4 Specific requirements for maintenance and troubleshooting ... 119
Annex A (informative) Overview of generic cabling for industrial premises ... 120
Annex B (informative) MICE description methodology ... 121
B.1 General ... 121
B.2 Overview of MICE ... 121
B.3 Examples of use of the MICE concept ... 122
B.3.1 Common description ... 122
B.3.2 Examples of mitigation ... 122
B.4 Determining E classification ... 124
B.5 The MICE table ... 127
B.6 Communication devices and cabling considerations ... 128
B.6.1 General ... 128
B.6.2 Device types ... 129
B.6.3 EMI resistance needed for E3 industrial applications ... 130
Annex C (informative) Network topologies ... 131
C.1 Common description ... 131
C.2 Total cable demand ... 131
C.3 Maximum cable segment length ... 131

C.4 Maximum network length ... 131
C.5 Fault tolerance ... 131
C.5.1 General ... 131
C.5.2 Use of redundancy ... 131
C.5.3 Failure analysis for networks with redundancy ... 131
C.6 Network access for diagnosis convenience ... 132
C.7 Maintainability and on-line additions ... 132
Annex D (informative) Connector tables ... 133
Annex E (informative) Power networks with respect to electromagnetic interference – TN-C and TN-S approaches ... 147
Annex F (informative) Conductor sizes in electrical cables ... 149
Annex G (informative) Installed cabling verification checklists ... 150
G.1 General ... 150
G.2 Copper cabling verification checklist ... 150
G.3 Optical fibre cabling verification checklist ... 153
Annex H (normative) Cord sets ... 155
H.1 General ... 155
H.2 Constructing cord sets ... 155
H.2.1 Straight through cord sets with M12-4 D-coding connectors ... 155
H.2.2 Crossover cord sets with M12-4 D-coding connectors ... 156
H.2.3 Straight through cord sets with 8-way modular connectors ... 156
H.2.4 Crossover cord sets with 8-way modular connectors ... 157
H.2.5 Straight conversion from one connector family to another ... 158
H.2.6 Crossover conversion from one connector family to another ... 158
H.2.7 Assignment of PMA signal to MDI and MDI-X in outs ... 159
H.2.8 Signal and pin assignment for MDI and TIA568A ... 160
H.2.9 Signal and pin assignment for MDIX and TIA568B ... 160
H.2.10 Signal and pin assignment for MDIX and TIA568A ... 161
H.2.11 Straight through cord set with IEC 63171-6 connectors ... 161
Annex I (informative) Guidance for terminating cable ends ... 162
I.1 General ... 162
I.2 Guidance for terminating shielded twisted pair cable ends for 8-way modular plugs ... 162
I.3 Guidance for terminating unshielded twisted pair cable ends for 8-way modular plugs ... 164
I.4 Guidance for M12 connector installation ... 165
I.5 Guidance for terminating optical fibre cable ends ... 168
Annex J (informative) Recommendations for bulkhead connection performance and channel performance with more than 4 connections in a 4-pair channel ... 169
J.1 General ... 169
J.2 Recommendations ... 169
Annex K (informative) Fieldbus data transfer testing ... 170
K.1 Background ... 170
K.2 Allowable error rates for control systems ... 170
K.2.1 Bit errors ... 170
K.2.2 Burst errors ... 170
K.3 Testing channel performance ... 171
K.4 Testing cable parameters ... 171
K.4.1 General ... 171

K.4.2 Generic cabling testing ... 171
K.4.3 Fieldbus cabling testing ... 171
K.5 Testing fieldbus data rate performance ... 172
K.5.1 General ... 172
K.5.2 Fieldbus test ... 172
K.5.3 Planning for fieldbus data rate testing ... 172
K.5.4 Fieldbus data rate test reporting template ... 173
K.5.5 Values for acceptable fieldbus performance ... 173
Annex L (informative) Communication network installation work responsibility ... 174
L.1 General ... 174
L.2 Installation work responsibility ... 174
L.3 Installation work responsibility table ... 174
Annex M (informative) Trade names of communication profiles ... 175
Annex N (informative) Validation measurements ... 178
N.1 General ... 178
N.2 DCR measurements ... 178
N.2.1 Purpose of test ... 178
N.2.2 Assumptions ... 178
N.2.3 Measurements ... 178
N.2.4 Calculations ... 180
N.2.5 Measurement results ... 180
Annex O (informative) End-to-end link ... 184
O.1 General ... 184
O.2 End-to-end link ... 184
O.3 E2E link normative description ... 185
O.4 E2E link measurement ... 187
Annex P (normative) Temperature rise of cabling with remote powering ... 188
P.1 General ... 188
P.2 Scope ... 188
P.3 Temperature de-rating calculation ... 188
Annex Q (normative) Additional requirements for the installation of Ethernet-based balanced 1-pair networks in industrial premises ... 190
Q.1 Overview ... 190
Q.2 Installation planning ... 190
Q.2.1 General ... 190
Q.2.2 Basic balanced 1-pair network characteristics ... 190
Q.2.3 Balanced 1-pair cables ... 191
Q.2.4 Balanced 1-pair connecting hardware ... 191
Q.2.5 Balanced 1-pair cabling channels ... 193
Q.2.6 Remote powering ... 194
Q.2.7 Reuse of legacy cabling ... 194
Q.3 Installation implementation ... 195
Q.3.1 General ... 195
Q.3.2 Additional installation implementation ... 195
Q.4 Installation verification and installation acceptance test ... 195
Q.4.1 General ... 195
Q.4.2 Additional installation verification and acceptance test ... 195
Bibliography ... 196

Figure 1 – Industrial network installation life cycle 15
Figure 2 – Standards relationships 16
Figure 3 – Automation island cabling attached to elements of generic cabling 37
Figure 4 – Automation islands 38
Figure 5 – Automation island network external connections 39
Figure 6 – How to meet environmental conditions 42
Figure 7 – How enhancement, isolation and separation work together 43
Figure 8 – Basic physical topologies for passive networks 44
Figure 9 – Basic physical topologies for active networks 44
Figure 10 – Example of combination of basic topologies 44
Figure 11 – Basic reference implementation model 55
Figure 12 – Enhanced reference implementation model 56
Figure 13 – Equalisation and earthing conductor cross-sectional versus maximum length 63
Figure 14 – Selection of the earthing and bonding systems 64
Figure 15 – Placement of equalisation conductors 66
Figure 16 – Impedance of the earthing conductors and equalisation conductors versus noise frequency 67
Figure 17 – Wiring for bonding and earthing in a mesh configuration 68
Figure 18 – Wiring of the earths in a star earthing configuration 69
Figure 19 – Schematic diagram of a field device with direct earthing 70
Figure 20 – Schematic diagram of a field device with parallel RC circuit earthing 70
Figure 21 – Insert edge protector 79
Figure 22 – Use an uncoiling device and avoid forming loop 80
Figure 23 – Avoid torsion 80
Figure 24 – Maintain minimum bending radius 81
Figure 25 – Do not pull by the individual wires 81
Figure 26 – Use cable clamps with a large (wide) surface 81
Figure 27 – Cable gland with bending protection 82
Figure 28 – Spiral tube 82
Figure 29 – Separate cable pathways 85
Figure 30 – Impedance of the earthing circuit as a function of distance from the metallic pathway 88
Figure 31 – Use of flexible bonding straps at movable metallic pathways 89
Figure 32 – Surface preparation for earthing and bonding electromechanical connections 90
Figure 33 – Example of isolated bus bar 91
Figure 34 – Example of isolator for mounting DIN rails 92
Figure 35 – Parallel RC shield earthing 92
Figure 36 – Direct shield earthing 93
Figure 37 – Examples for shielding application 93
Figure 38 – Voltage offset mitigation 94
Figure 39 – First example of derivatives of shield earthing 94
Figure 40 – Second example of derivatives of shield earthing 94

Figure 41 – Installation verification process 97
Figure 42 – Test of earthing connections 98
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 101
Figure 44 – Two pair 8-way modular connector 101
Figure 45 – Transposed pairs, split pairs and reversed pair 101
Figure 46 – Validation process 103
Figure 47 – Schematic representation of the channel 104
Figure 48 – Schematic representation of the permanent link 104
Figure 49 – Schematic representation of an E2E link 105
Figure 50 – Communication network maintenance 113
Figure 51 – Troubleshooting procedure 118
Figure 52 – Fault detection without special tools 119
Figure B.1 – MICE classifications 121
Figure B.2 – Example MICE classifications within a facility 122
Figure B.3 – Enhancement, isolation and separation 122
Figure B.4 – Example 1 of mitigation 123
Figure B.5 – Example 2 of mitigation 124
Figure B.6 – Frequency range of electromagnetic disturbance from common industrial devices 124
Figure B.7 – Example of a general guidance for separation versus EFT value 126
Figure B.8 – Communication device interface with limited EMI immunity 129
Figure B.9 – Communication device interfaces with medium EMI immunity 129
Figure B.10 – Communication device interface with the highest EMI immunity (type 2) 130
Figure E.1 – Four-wire power network (TN-C) 147
Figure E.2 – Five wire power network (TN-S) 148
Figure H.1 – Straight through cord sets with M12-4 D-coding connectors 155
Figure H.2 – Straight through cord sets with 8-way modular connectors, 8 poles 156
Figure H.3 – Straight through cord sets with 8-way modular connectors, 4 poles 157
Figure H.4 –M12-8 X-coding connector 159
Figure I.1 – Stripping the cable jacket 162
Figure I.2 – Example of wire preparation for type A cables 163
Figure I.3 – 8-way modular plug 163
Figure I.4 – Inserting the cable into the connector body 164
Figure I.5 – Crimping the connector 164
Figure I.6 – Example of a cable preparation for type A wiring 165
Figure I.7 – Connector components 166
Figure I.8 – Cable preparation 166
Figure I.9 – Connector wire gland, nut and shell on the cable 166
Figure I.10 – Conductors preparation 166
Figure I.11 – Jacket removal 167
Figure I.12 – Shield preparation 167
Figure I.13 – Conductors preparation 167
Figure I.14 – Installing conductors in connector 167

Figure I.15 – Assembling the body of the connector 168
Figure I.16 – Final assembling 168
Figure N.1 – Loop resistance measurement wire to wire 179
Figure N.2 – Loop resistance measurement wire 1 to shield 179
Figure N.3 – Loop resistance measurement wire 2 to shield 179
Figure N.4 – Resistance measurement for detecting wire shorts 179
Figure N.5 – Resistance measurement between wire 1 and wire 2 180
Figure N.6 – Validation of the cable DCR 181
Figure N.7 – Conclusions for cable open or shorts 182
Figure N.8 – Determination of proper cable terminator value 183
Figure O.1 – Channel according to ISO/IEC 11801 184
Figure O.2 – End-to-end link 185
Figure O.3 – One segment, two Connection E2E link 185
Figure O.4 – Two Segment, three Connection E2E link 185
Figure O.5 – Three Segment, one Connection bulkheads, four Connection E2E link 186
Figure O.6 – Three Segment, two Connection, six Connection E2E link 186
Figure O.7 – Three Segment, four Connection E2E link 186
Figure O.8 – Four Segment, five Connection E2E link 186
Figure O.9 – Five Segment, six Connection E2E link 186
Figure Q.1 – Balanced 1-pair network 190
Figure Q.2 – IP65/IP67 IEC 63171-6 connectors 192
Figure Q.3 – Mating parts of the IEC 63171-6 connectors 192
Figure Q.4 – Balanced 1-pair channel model with 40 m max length 193
Figure Q.5 – Balanced 1-pair channel model with 1 000 m max length 193
Figure Q.6 – Additional mitigation for remote powering over balanced 1-pair network 194
Figure Q.7 – Balanced 1-pair wire mapping 195

Table 1 – Basic network characteristics for balanced cabling not based on Ethernet 46
Table 2 – Network characteristics for balanced cabling based on Ethernet 46
Table 3 – Network characteristics for optical fibre cabling 47
Table 4 – Information relevant to copper cable: fixed cables 49
Table 5 – Information relevant to copper cable: cords 49
Table 6 – Information relevant to optical fibre cables 50
Table 7 – Connectors for balanced cabling CPs based on Ethernet 52
Table 8 – Connectors for copper cabling CPs not based on Ethernet 53
Table 9 – Optical fibre connecting hardware 53
Table 10 – Relationship between FOC and fibre types (CP x/y) 53
Table 11 – Basic reference implementation formulas 55
Table 12 – Enhanced reference implementation formulas 57
Table 13 – Correction factor Z for operating temperature above 20 °C 57
Table 14 – Equalisation and earthing conductor sizing and length 65
Table 15 – Bonding straps cross-section 65
Table 16 – Bonding plates surface protection 65

Table 17 – Cable circuit types and minimum distances 75
Table 18 – Parameters for balanced cables 78
Table 19 – Parameters for silica optical fibre cables 78
Table 20 – Parameters for POF optical fibre cables 78
Table 21 – Parameters for hard clad silica optical fibre cables 79
Table 22 – Typical problems in a network with balanced cabling 116
Table 23 – Typical problems in a network with optical fibre cabling 116
Table B.1 – Example 1 of targeted MICE area 123
Table B.2 – Example 2 of targeted MICE area 123
Table B.3 – Relationship between electromagnetic disturbance-generating devices and "E" classification 125
Table B.4 – Coupling mechanism for some interfering devices 126
Table B.5 – MICE definition 127
Table B.6 – EMI resistance of industrial applications 130
Table D.1 – Conventions for colour code used in the connector table 133
Table D.2 – Pin/pair assignment and colour scheme 135
Table D.3 – 8-way modular connector 135
Table D.4 – M12-4 A-coding connector 137
Table D.5 – M12-4 D-coding connector 138
Table D.6 – M12-5 A-coding connector 139
Table D.7 – M12-5 B-coding connector 140
Table D.8 – SubD connector 141
Table D.9 – 7/8-16 UN-2B THD / M18 connector 142
Table D.10 – Open style connector 143
Table D.11 – M12-8 X-coding connector 144
Table D.12 – BNC connector 145
Table D.13 – TNC connector 146
Table F.1 – American wire gauge system and kcmil 149
Table G.1 – Copper cabling verification checklist 151
Table G.2 – Earthing and bonding measurements checklist 152
Table G.3 – Signatures for Table G.1 and Table G.2 checklists 152
Table G.4 – Checklist for special checks for non-Ethernet base CPs 153
Table G.5 – Signatures for Table G.4 checklist 153
Table G.6 – Optical fibre cabling verification checklist 154
Table G.7 – Signatures for Table G.6 checklist 154
Table H.1 – M12-4 D-coding pin/pair assignment 156
Table H.2 – M12-4 D-coding to M12-4 D-coding crossover pin/pair assignment 156
Table H.3 – 8-way modular pin/pair assignment 157
Table H.4 – 8-way modular crossover pin/pair assignment 158
Table H.5 – Connectivity pin assignment 158
Table H.6 – M12-4 to 8-way modular crossover pin pair assignment 159
Table H.7 – Assignment of PMA signal to MDI and MDI-X pin outs 159
Table H.8 – Signal and pin/pair assignment for MDI and TIA 568B 160

Table H.9 – Signal and pin/pair assignment for MDI and T568A 160
Table H.10 – Signal and pin/pair assignment for MDIX and T568B 161
Table H.11 – Signal and pin/pair assignment for MDIX and T568A 161
Table J.1 – Transmission requirements for more than 4 connections in a channel 169
Table M.1 – Trade names of CPFs and CPs 175
Table P.1 – Parameters used to calculate the temperature derating 189
Table Q.1 – Basic balanced 1-pair network characteristics 191
Table Q.2 – IEC 63171-6 colour code and signal assignment 192

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.

This consolidated version of the official IEC Standard and its amendment has been prepared for user convenience.

IEC 61918 edition 4.1 contains the fourth edition (2018-09) [documents 65C/928/FDIS and 65C/933/RVD] and its amendment 1 (2022-03) [documents 65C/1141/FDIS and 65C/1162/RVD].

This Final version does not show where the technical content is modified by amendment 1. A separate Redline version with all changes highlighted is available in this publication.

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 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;
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.

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

The committee has decided that the contents of the base publication and its amendment will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site under webstore.iec.ch in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

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

INTRODUCTION

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.

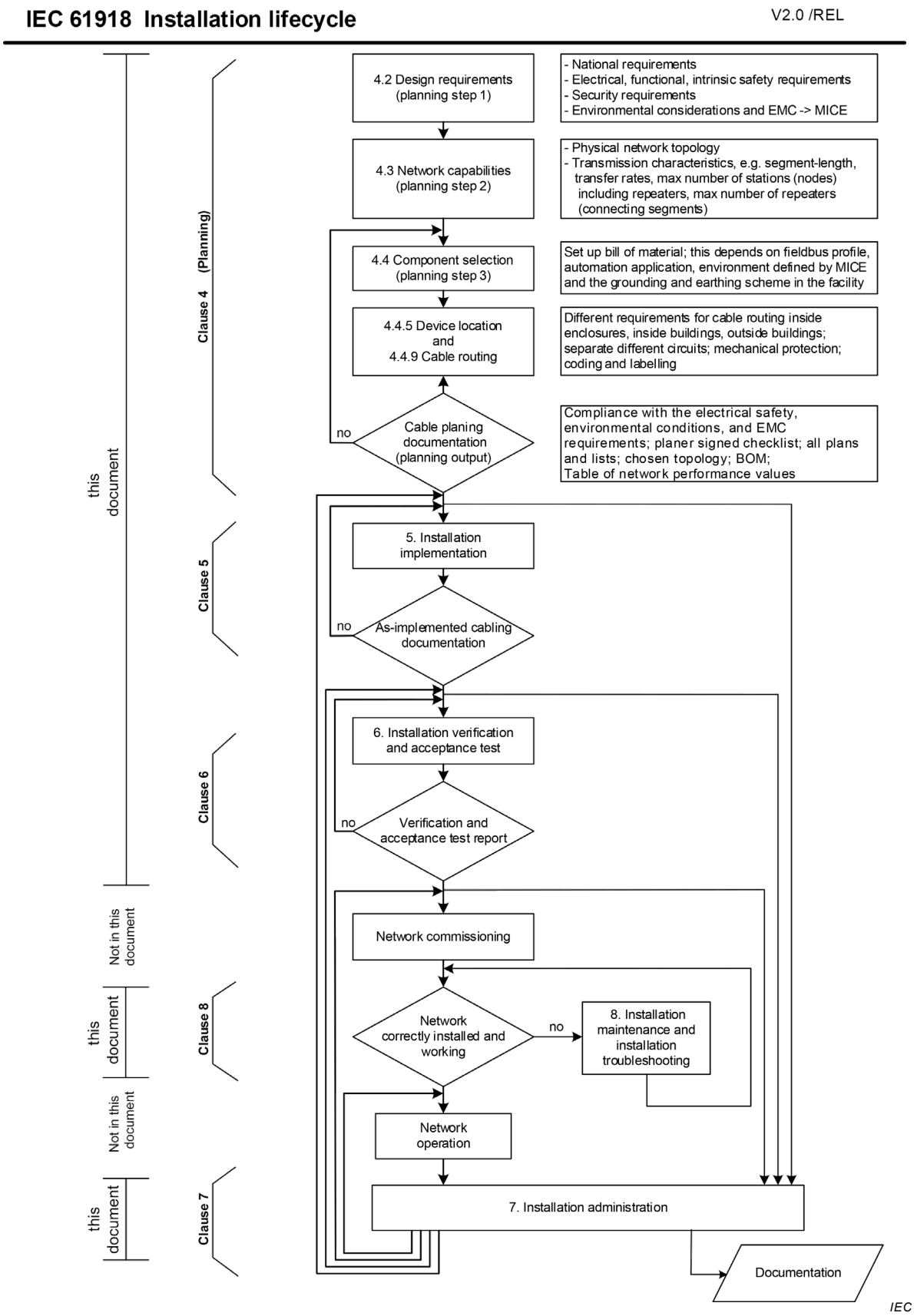


Figure 1 – Industrial network installation life cycle

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

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).

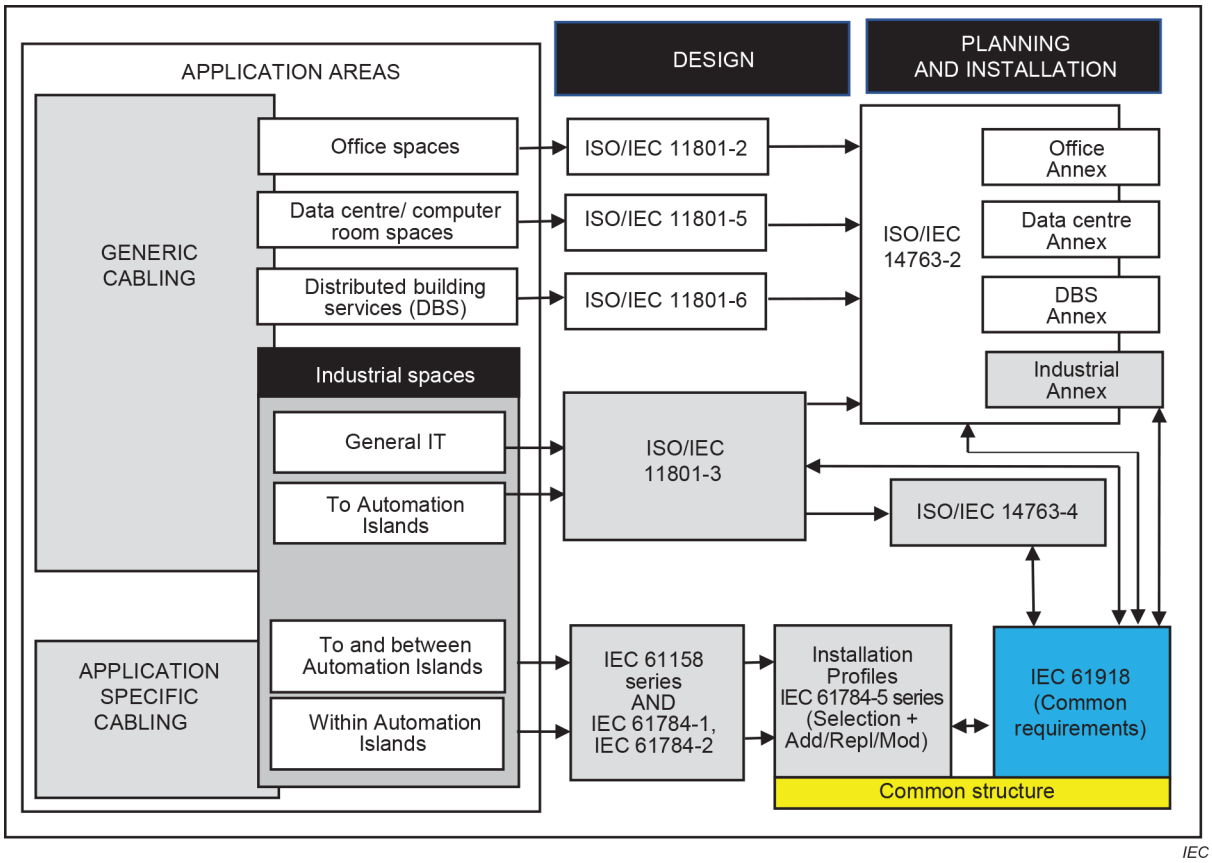


Figure 2 – Standards relationships

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.

INTRODUCTION to Amendment 1

This Amendment 1 describes the installation in the critical environment of industrial premises of balanced 1-pair networks that use cabling in connection with Ethernet specified in 1000BASE-T1 type A, which allows bidirectional signal transmission at 1 000 Mbit/s up to 15 m, 1000BASE-T1 type B for 1 000 Mbit/s up to 40 m, 100BASE-T1 for 100 Mbit/s up to 15 m, 10BASE-T1S for 10 Mbit/s up to 15 m, 10BASE-T1L for 10 Mbit/s up to 1 000 m.

These balanced 1-pair networks use the industrial versions of 1 000 Mbit/s and 100 Mbit/s ISO/IEC/IEEE 8802-3:2021, and 10 Mbit/s IEEE Std 802.3cg networks.

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*

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 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61010-2-201, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-201: Particular requirements for control equipment*

IEC 61010-2-203:—[1], *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-203: Particular requirements for industrial communication circuits and communication port interconnection*

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*

---

[1] Under preparation. Stage at the time of publication: IEC/ACDV 61010-2-203:2021.

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 61156-1, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 1: Generic specification*

IEC 61156-11, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 11: Symmetrical single pair cables with transmission characteristics up to 600 MHz – Horizontal floor wiring – Sectional specification*

IEC 61156-12, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 12: Symmetrical single pair cables with transmission characteristics up to 600 MHz – Work area wiring – Sectional specification*

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*

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*[2]

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

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 61935-1:2019, *Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling – Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801-1 and related standards*

IEC 61935-1-1:2019, *Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling – Part 1-1: Additional requirements for the measurement of transverse conversion loss and equal level transverse conversion transfer loss*

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*[4]

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

IEC 63171-6, *Connectors for electrical and electronic equipment – Part 6: Detail specification for 2-way and 4-way (data/power), shielded, free and fixed connectors for power and data transmission with frequencies up to 600 MHz*

ISO/IEC/IEEE 8802-3:2021, *Telecommunications and exchange between information technology systems – Requirements for local and metropolitan area networks – 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 11801-3:2017/AMD1:2021

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

---

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

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

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

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[5]

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

IEEE Std 802.3cg, *IEEE Standard for Ethernet – Amendment 5, Physical Layer Specifications and Management Parameters for 10 Mb/s Operation and Associated Power Delivery over a Single Balanced Pair of Conductors*

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

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 209
INTRODUCTION 211
INTRODUCTION à l'Amendement 1 214
1 Domaine d'application 215
2 Références normatives 215
3 Termes, définitions et abréviations 220
3.1 Termes et définitions 220
3.2 Abréviations 232
3.3 Conventions relatives aux profils d'installation 234
4 Planification de l'installation 234
4.1 Généralités 234
4.1.1 Objectif 234
4.1.2 Câblage dans les locaux industriels 234
4.1.3 Processus de planification 237
4.1.4 Exigences spécifiques pour les CP 238
4.1.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 238
4.2 Exigences de planification 238
4.2.1 Sûreté 238
4.2.2 Sécurité 239
4.2.3 Considérations environnementales et compatibilité électromagnétique 239
4.2.4 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 241
4.3 Capacités du réseau 241
4.3.1 Topologie du réseau 241
4.3.2 Caractéristiques du réseau 243
4.4 Sélection et utilisation de composants de câblage 246
4.4.1 Sélection du câble 246
4.4.2 Sélection du matériel de connexion 251
4.4.3 Connexions dans un canal/une liaison permanente 253
4.4.4 Terminaisons 260
4.4.5 Emplacement et connexion du dispositif 260
4.4.6 Codage et étiquetage 260
4.4.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé 261
4.4.8 Stockage et transport des câbles 272
4.4.9 Acheminement des câbles 273
4.4.10 Séparation des circuits 275
4.4.11 Protection mécanique des composants de câblage 276
4.4.12 Installation dans des zones particulières 277
4.5 Documentation de planification du câblage 277
4.5.1 Description commune 277
4.5.2 Documentation de planification du câblage pour les CPs 277
4.5.3 Documentation de certification du réseau 278
4.5.4 Documentation de planification du câblage relative au câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 278

4.6 Vérification de la spécification de planification du câblage 278
5 Mise en œuvre de l'installation 278
5.1 Exigences générales 278
5.1.1 Description commune 278
5.1.2 Installation des CP 279
5.1.3 Installation du câblage générique dans des locaux industriels 279
5.2 Installation des câbles 279
5.2.1 Exigences générales relatives aux types de câblage 279
5.2.2 Installation et acheminement 285
5.2.3 Exigences spécifiques pour les CP 287
5.2.4 Exigences particulières pour l'installation sans fil 287
5.2.5 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 287
5.3 Installation de connecteur 287
5.3.1 Description commune 287
5.3.2 Connecteurs blindés 288
5.3.3 Connecteurs non blindés 288
5.3.4 Exigences spécifiques pour les CP 289
5.3.5 Exigences particulières pour l'installation sans fil 289
5.3.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 289
5.4 Installation des terminaisons 289
5.4.1 Description commune 289
5.4.2 Exigences spécifiques pour les CP 289
5.5 Installation du dispositif 289
5.5.1 Description commune 289
5.5.2 Exigences spécifiques pour les CP 289
5.6 Codage et étiquetage 289
5.6.1 Description commune 289
5.6.2 Exigences spécifiques pour les CP 289
5.7 Mise à la terre et équipotentialité du matériel et des dispositifs et câblage blindé 290
5.7.1 Description commune 290
5.7.2 Équipotentialité et mise à la terre des enveloppes et des chemins 290
5.7.3 Méthodes de mise à la terre 293
5.7.4 Méthodes de mise à la terre du blindage 295
5.7.5 Exigences spécifiques pour les CP 297
5.7.6 Exigences spécifiques pour le câblage générique conformément à l'ISO/IEC 11801-3 297
5.8 Documentation du câblage comme exécuté 298
6 Installation, vérification et essai de réception de l'installation 298
6.1 Généralités 298
6.2 Vérification de l'installation 298
6.2.1 Généralités 298
6.2.2 Vérification conformément à la documentation de planification du câblage 299
6.2.3 Vérification de la mise à la terre et de l'équipotentialité 300
6.2.4 Vérification de la mise à la terre du blindage 302
6.2.5 Vérification du système de câblage 302
6.2.6 Vérification de la sélection du câble 302

6.2.7 Vérification du connecteur 303
6.2.8 Vérification de la connexion 303
6.2.9 Vérification des terminaisons 305
6.2.10 Vérification du codage et de l'étiquetage 305
6.2.11 Rapport de vérification 305
6.3 Essai de réception de l'installation 305
6.3.1 Généralités 305
6.3.2 Essai de réception du câblage reposant sur Ethernet 308
6.3.3 Essai de réception du câblage ne reposant pas sur Ethernet 311
6.3.4 Exigences particulières pour l'installation sans fil 312
6.3.5 Rapport d'essai de réception 312
7 Administration de l'installation 312
7.1 Généralités 312
7.2 Domaines couverts par l'administration 312
7.3 Principes de base du système d'administration 313
7.4 Procédures de travail 313
7.5 Étiquetage de l'emplacement du dispositif 314
7.6 Étiquetage du câblage des composants 314
7.7 Documentation 315
7.8 Exigences spécifiques pour l'administration 315
8 Maintenance et dépannage de l'installation 316
8.1 Généralités 316
8.2 Maintenance 316
8.2.1 Maintenance programmée 316
8.2.2 Maintenance conditionnelle 318
8.2.3 Maintenance corrective 319
8.3 Dépannage 319
8.3.1 Présentation générale 319
8.3.2 Évaluation du problème 319
8.3.3 Problèmes classiques 320
8.3.4 Procédure de dépannage 323
8.3.5 Procédure de dépannage simplifiée 324
8.4 Exigences particulières de maintenance et de dépannage 325
Annexe A (informative) Présentation générale du câblage générique des locaux industriels 326
Annexe B (informative) Méthodologie de description MICE 327
B.1 Généralités 327
B.2 Présentation générale de MICE 327
B.3 Exemples d'utilisation du concept MICE 328
B.3.1 Description commune 328
B.3.2 Exemples d'atténuation 329
B.4 Détermination de la classification E 330
B.5 Tableau MICE 333
B.6 Considérations concernant les dispositifs de communication et le câblage 335
B.6.1 Généralités 335
B.6.2 Types de dispositifs 335
B.6.3 Résistance au brouillage électromagnétique nécessaire pour les applications industrielles E3 336

Annexe C (informative) Topologies de réseau 338
C.1 Description commune 338
C.2 Demande totale de câble 338
C.3 Longueur maximale de segment de câble 338
C.4 Longueur maximale du réseau 338
C.5 Tolérance aux anomalies 338
C.5.1 Généralités 338
C.5.2 Utilisation de la redondance 338
C.5.3 Analyse des défaillances des réseaux avec redondance 339
C.6 Accès au réseau pour le diagnostic 339
C.7 Maintenabilité et ajouts en ligne 339
Annexe D (informative) Tables des connecteurs 341
Annexe E (informative) Réseaux d'alimentation électrique eu égard au brouillage électromagnétique – Approches TN-C et TN-S 355
Annexe F (informative) Dimensions des conducteurs dans les câbles électriques 357
Annexe G (informative) Listes de contrôle de vérification du câblage installé 358
G.1 Généralités 358
G.2 Liste de contrôle de vérification du câblage en cuivre 358
G.3 Liste de contrôle de vérification du câblage à fibres optiques 361
Annexe H (normative) Jeux de cordons 363
H.1 Généralités 363
H.2 Construction de jeux de cordons 363
H.2.1 Jeux de cordons droits avec connecteurs M12-4 codage D 363
H.2.2 Jeux de cordons de recouvrement avec connecteurs M12-4 codage D 364
H.2.3 Jeux de cordons droits à connecteurs modulaires 8 voies 364
H.2.4 Jeux de cordons de recouvrement avec connecteurs modulaires 8 voies 366
H.2.5 Conversion directe d'une famille de connecteurs à une autre 367
H.2.6 Conversion de recouvrement d'une famille de connecteurs à une autre 367
H.2.7 Attribution d'un signal PMA à des entrées/sorties MDI et MDI-X 368
H.2.8 Signal et attribution de broches pour MDI et TIA568A 369
H.2.9 Signal et attribution de broches pour MDIX et TIA568B 369
H.2.10 Signal et attribution de broches pour MDIX et TIA568A 370
H.2.11 Jeux de cordons droits à connecteurs IEC 63171-6 370
Annexe I (informative) Recommandations pour la terminaison des extrémités de câble 371
I.1 Généralités 371
I.2 Recommandations pour la terminaison des extrémités de câble à paire torsadée blindé pour fiches modulaires 8 voies 371
I.3 Recommandations pour la terminaison des extrémités de câble à paire torsadée non blindé pour fiches modulaires 8 voies 374
I.4 Recommandations pour l'installation du connecteur M12 375
I.5 Recommandations pour la terminaison des extrémités de câble à fibres optiques 378
Annexe J (informative) Recommandations relatives aux performances des connexions de cloison et aux performances d'un canal à 4 paires comportant plus de 4 connexions 379
J.1 Généralités 379
J.2 Recommandations 379

Annexe K (informative) Essais de transfert de données de bus de terrain 381
K.1 Contexte 381
K.2 Taux d'erreurs admissibles des systèmes de commande 381
K.2.1 Erreurs de bit 381
K.2.2 Salves d'erreurs 381
K.3 Essai des performances du canal 382
K.4 Essai des paramètres du câble 382
K.4.1 Généralités 382
K.4.2 Essai de câblage générique 383
K.4.3 Essai de câblage de bus de terrain 383
K.5 Essai des performances de vitesse de transmission de données du bus de terrain 383
K.5.1 Généralités 383
K.5.2 Essai de bus de terrain 383
K.5.3 Planification de l'essai de vitesse de transmission de données du bus de terrain 384
K.5.4 Modèle de génération de rapport d'essai de vitesse de transmission des données du bus de terrain 384
K.5.5 Valeurs de performances acceptables du bus de terrain 384
Annexe L (informative) Responsabilité relative aux travaux d'installation du réseau de communication 385
L.1 Généralités 385
L.2 Responsabilité relative aux travaux d'installation 385
L.3 Tableau des responsabilités relatives aux travaux d'installation 385
Annexe M (informative) Appellations commerciales des profils de communication 386
Annexe N (informative) Mesures de validation 389
N.1 Généralités 389
N.2 Mesures de la résistance en courant continu 389
N.2.1 But de l'essai 389
N.2.2 Hypothèses 389
N.2.3 Mesures 389
N.2.4 Calculs 391
N.2.5 Résultats de mesure 391
Annexe O (informative) Liaison bout à bout 395
O.1 Généralités 395
O.2 Liaison bout à bout 395
O.3 Description normative d'une liaison E2E 396
O.4 Mesure de liaison E2E 398
Annexe P (normative) Échauffement du câblage avec téléalimentation 399
P.1 Généralités 399
P.2 Domaine d'application 399
P.3 Calcul de la réduction de température 399
Annexe Q (normative) Exigences supplémentaires pour l'installation de réseaux symétriques à 1 paire reposant sur Ethernet dans des locaux industriels 401
Q.1 Présentation générale 401
Q.2 Planification de l'installation 401
Q.2.1 Généralités 401
Q.2.2 Caractéristiques de base des réseaux symétriques à 1 paire 401
Q.2.3 Câbles symétriques à 1 paire 402

Q.2.4 Matériel de connexion symétrique à 1 paire 402
Q.2.5 Canaux de câblage symétrique à 1 paire 404
Q.2.6 Téléalimentation 405
Q.2.7 Réutilisation du câblage existant 406
Q.3 Mise en œuvre de l'installation 406
Q.3.1 Généralités 406
Q.3.2 Mise en œuvre supplémentaire de l'installation 406
Q.4 Vérification et essai de réception de l'installation 407
Q.4.1 Généralités 407
Q.4.2 Vérification et essai de réception supplémentaires de l'installation 407
Bibliographie 408

Figure 1 – Cycle de vie de l'installation de réseau industriel 212
Figure 2 – Relations entre les normes 213
Figure 3 – Câblage d'îlot d'automatisation fixé à des éléments de câblage générique 235
Figure 4 – Îlots d'automatisation 236
Figure 5 – Connexions externes du réseau d'îlots d'automatisation 237
Figure 6 – Comment satisfaire aux conditions environnementales 240
Figure 7 – Comment les travaux d'amélioration, d'isolation et de séparation fonctionnent ensemble 241
Figure 8 – Topologies physiques de base des réseaux passifs 242
Figure 9 – Topologies physiques de base des réseaux actifs 242
Figure 10 – Exemple de combinaison de topologies de base 243
Figure 11 – Modèle de mise en œuvre de référence de base 255
Figure 12 – Modèle de mise en œuvre de référence améliorée 256
Figure 13 – Section du conducteur d'égalisation et de mise à la terre par rapport à la longueur maximale 263
Figure 14 – Sélection des systèmes de mise à la terre et de mise au même potentiel 264
Figure 15 – Placement des conducteurs d'égalisation 266
Figure 16 – Impédance des conducteurs de mise à la terre et des conducteurs d'égalisation en fonction de la fréquence de bruit 267
Figure 17 – Câblage de mise au même potentiel et de mise à la terre dans une configuration maillée 268
Figure 18 – Câblage des terres dans une configuration de mise à la terre en étoile 269
Figure 19 – Schéma de principe d'un dispositif de bus de terrain avec mise à la terre directe 270
Figure 20 – Schéma de principe d'un dispositif de terrain avec mise à la terre du circuit RC parallèle 270
Figure 21 – Insertion de protecteur d'arête 281
Figure 22 – Utilisation d'un dispositif de déroulage et prévention de formation de boucle 281
Figure 23 – Prévention de la torsion 282
Figure 24 – Maintien du rayon de courbure minimal 282
Figure 25 – Ne pas tirer par les fils individuels 283
Figure 26 – Utilisation de colliers de câble avec une grande (large) surface 283
Figure 27 – Presse-étoupe avec protection de courbure 284

Figure 28 – Tube en spirale 284
Figure 29 – Séparation de câbles dans les chemins 287
Figure 30 – Impédance du circuit de mise à la terre en fonction de la distance par rapport au chemin métallique 291
Figure 31 – Utilisation de tresses de métallisations souples dans les chemins métalliques mobiles 291
Figure 32 – Préparation de surface pour les connexions électromécaniques de mise à la terre et de mise au même potentiel 293
Figure 33 – Exemple de barre omnibus isolée 294
Figure 34 – Exemple d'isolateur pour le montage de rails DIN 295
Figure 35 – Mise à la terre RC parallèle 295
Figure 36 – Mise à la terre directe du blindage 296
Figure 37 – Exemples d'application de blindage 296
Figure 38 – Limitation du décalage de tension 297
Figure 39 – Premier exemple de dérivées de mise à la terre du blindage 297
Figure 40 – Deuxième exemple de dérivées de mise à la terre du blindage 297
Figure 41 – Processus de vérification de l'installation 300
Figure 42 – Essai des connexions de mise à la terre 301
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) 304
Figure 44 – Connecteur modulaire 8 voies à deux paires 304
Figure 45 – Paires transposées, paires séparées et paires inversées 305
Figure 46 – Processus de validation 307
Figure 47 – Représentation schématique du canal 308
Figure 48 – Représentation schématique de la liaison permanente 308
Figure 49 – Représentation schématique de la liaison bout à bout 309
Figure 50 – Maintenance du réseau de communication 318
Figure 51 – Procédure de dépannage 323
Figure 52 – Détection des défauts sans outil particulier 324
Figure B.1 – Classifications MICE 327
Figure B.2 – Exemple de classifications MICE dans une installation 328
Figure B.3 – Amélioration, isolation et séparation 328
Figure B.4 – Exemple 1 d'atténuation 329
Figure B.5 – Exemple 2 d'atténuation 330
Figure B.6 – Plage de fréquences des perturbations électromagnétiques générées par des dispositifs industriels communs 330
Figure B.7 – Exemple de recommandations générales pour les valeurs de séparation/transitoire électrique rapide 332
Figure B.8 – Interface de dispositif de communication avec une immunité limitée au brouillage électromagnétique 335
Figure B.9 – Interfaces de dispositifs de communication avec une immunité moyenne au brouillage électromagnétique 336
Figure B.10 – Interface de dispositif de communication avec une immunité la plus élevée au brouillage électromagnétique (type 2) 336
Figure E.1 – Réseau d'alimentation électrique à quatre fils (TN-C) 355

Figure E.2 – Réseau d'alimentation électrique à cinq fils (TN-S) 356
Figure H.1 – Jeux de cordons droits avec connecteurs M12-4 codage D 363
Figure H.2 – Jeux de cordons droits avec connecteurs modulaires 8 voies, 8 broches 365
Figure H.3 – Jeux de cordons droits avec connecteurs modulaires 8 voies, 4 broches 365
Figure H.4 – Connecteur M12-8 codage X 368
Tableau H.8 – Signal et attribution paire de fils/broche de connecteur pour MDI et TIA 568B 369
Figure I.1 – Dénudage du câble 371
Figure I.2 – Exemple de préparation de fil pour les câbles de type A 372
Figure I.3 – Fiche modulaire 8 voies 373
Figure I.4 – Insertion du câble dans le corps du connecteur 373
Figure I.5 – Sertissage du connecteur 374
Figure I.6 – Exemple de préparation de câble pour un câblage de type A 374
Figure I.7 – Composants de connecteur 375
Figure I.8 – Préparation du câble 376
Figure I.9 – Presse-étoupe, écrou et boîtier du connecteur sur le câble 376
Figure I.10 – Préparation des conducteurs 376
Figure I.11 – Retrait de la gaine 376
Figure I.12 – Préparation du blindage 376
Figure I.13 – Préparation des conducteurs 377
Figure I.14 – Installation des conducteurs dans le connecteur 377
Figure I.15 – Assemblage du corps du connecteur 377
Figure I.16 – Assemblage final 377
Figure N.1 – Mesure de la résistance de boucle fil à fil 389
Figure N.2 – Mesure de la résistance de boucle fil 1/blindage 390
Figure N.3 – Mesure de la résistance de boucle fil 2/blindage 390
Figure N.4 – Mesure de la résistance pour la détection des courts-circuits de fil 390
Figure N.5 – Mesure de la résistance entre le fil 1 et le fil 2 390
Figure N.6 – Validation de la résistance en courant continu du câble 392
Figure N.7 – Conclusions pour les ouvertures ou courts-circuits de câble 393
Figure N.8 – Détermination de la valeur de terminaison de câble correcte 394
Figure O.1 – Canal conformément à l'ISO/IEC 11801 395
Figure O.2 – Liaison bout à bout 396
Figure O.3 – Un segment, liaison E2E à deux connexions 396
Figure O.4 – Deux segments, liaison E2E à trois connexions 396
Figure O.5 – Trois segments, connexions de cloison à trois segments, liaison E2E à quatre connexions 397
Figure O.6 – Trois segments, deux connexions, liaison E2E à six connexions 397
Figure O.7 – Trois segments, liaison E2E à quatre connexions 397
Figure O.8 – Quatre segments, liaison E2E à cinq connexions 397
Figure O.9 – Cinq segments, liaison E2E à six connexions 397
Figure Q.1 – Réseau symétrique à 1 paire 401

Figure Q.2 – Connecteurs IEC 63171-6 IP65/IP67 403
Figure Q.3 – Parties relatives à l'accouplement des connecteurs IEC 63171-6 403
Figure Q.4 – Modèle de canal de câblage symétrique à 1 paire d'une longueur maximale de 40 m 404
Figure Q.5 – Modèle de canal de câblage symétrique à 1 paire d'une longueur maximale de 1 000 m 404
Figure Q.6 – Atténuation supplémentaire pour téléalimentation sur réseau symétrique à 1 paire 406
Figure Q.7 – Table de correspondance des fils symétriques à 1 paire 407

Tableau 1 – Caractéristiques de base du réseau pour le câblage symétrique ne reposant pas sur Ethernet 244
Tableau 2 – Caractéristiques de base du réseau pour le câblage symétrique reposant sur Ethernet 245
Tableau 3 – Caractéristiques du réseau pour le câblage à fibres optiques 246
Tableau 4 – Informations relatives au câble en cuivre: câbles fixes 248
Tableau 5 – Informations relatives au câble en cuivre: cordons 248
Tableau 6 – Informations relatives aux câbles à fibres optiques 250
Tableau 7 – Connecteurs pour les profils de communication de câblage symétrique reposant sur Ethernet 252
Tableau 8 – Connecteurs pour les profils de communication de câblage en cuivre ne reposant pas sur Ethernet 252
Tableau 9 – Matériel de connexion à fibres optiques 253
Tableau 10 – Relations entre les connecteurs à fibres optiques et le type de fibres (CP x/y) 253
Tableau 11 – Formules de mise en œuvre de référence de base 255
Tableau 12 – Formules de mise en œuvre de référence améliorées 257
Tableau 13 – Facteur de correction Z pour une température de fonctionnement supérieure à 20 °C 257
Tableau 14 – Dimension et longueur des conducteurs d'égalisation et de mise à la terre 265
Tableau 15 – Section des tresses de métallisation 265
Tableau 16 – Protection de surface des plaquettes de métallisation 265
Tableau 17 – Types de circuit de câble et distances minimales 276
Tableau 18 – Paramètres pour câbles symétriques 279
Tableau 19 – Paramètres pour câbles à fibres optiques en silice 280
Tableau 20 – Paramètres pour câbles à fibres optiques plastiques (FOP) 280
Tableau 21 – Paramètres pour câbles à fibres optiques HCS 280
Tableau 22 – Problèmes classiques d'un réseau équipé d'un câblage symétrique 321
Tableau 23 – Problèmes classiques d'un réseau équipé d'un câblage à fibres optiques 322
Tableau B.1 – Exemple 1 de zone MICE ciblée 329
Tableau B.2 – Exemple 2 de zone MICE ciblée 329
Tableau B.3 – Relation entre les appareils générant un brouillage électromagnétique et la classification "E" 331
Tableau B.4 – Mécanisme de couplage de certains dispositifs brouilleurs 332
Tableau B.5 – Définition MICE 333

Tableau B.6 – Résistance au brouillage électromagnétique des applications industrielles 337
Tableau D.1 – Conventions en matière de code couleur utilisé dans la table des connecteurs 341
Tableau D.2 – Attribution paire/broche et combinaison de couleurs 343
Tableau D.3 – Connecteur modulaire 8 voies 344
Tableau D.4 – Connecteur M12-4 codage A 345
Tableau D.5 – Connecteur M12-4 codage D 346
Tableau D.6 – Connecteur M12-5 codage A 347
Tableau D.7 – Connecteur M12-5 codage A 348
Tableau D.8 – Connecteur SubD 349
Tableau D.9 – Connecteur 7/8-16 UN-2B THD / M18 350
Tableau D.10 – Connecteur de style ouvert 351
Tableau D.11 – Connecteur M12-8 codage X 352
Tableau D.12 – Connecteur BNC 353
Tableau D.13 – Connecteur TNC 354
Tableau F.1 – Système AWG (American Wire Gauge) et kcmil 357
Tableau G.1 – Liste de contrôle de vérification du câblage en cuivre 359
Tableau G.2 – Liste de contrôle des mesures de mise à la terre et de mise au même potentiel 360
Tableau G.3 – Signatures pour les listes de contrôle du Tableau G.1 et du Tableau G.2 360
Tableau G.4 – Liste de contrôle des vérifications particulières des profils de communication ne reposant pas sur Ethernet 361
Tableau G.5 – Signatures de la liste de contrôle du Tableau G.4 361
Tableau G.6 – Liste de contrôle de vérification du câblage à fibres optiques 362
Tableau G.7 – Signatures de la liste de contrôle du Tableau G.6 362
Tableau H.1 – Attribution paire de fils/broche de connecteur M12-4 codage D 364
Tableau H.2 – Attribution paire/broche de connecteur de recouvrement M12-4 codage D à M12-4 codage D 364
Tableau H.3 – Attribution paire de fils/broche de connecteur modulaire 8 voies 366
Tableau H.4 – Attribution paire de fils/broche de connecteur de recouvrement modulaire 8 voies 367
Tableau H.5 – Attribution de broche de connectivité 367
Tableau H.6 – Attribution paire de fils/broche de connecteur de recouvrement modulaire M12-4 à 8 voies 368
Tableau H.7 – Attribution d'un signal PMA à des entrées/sorties MDI et MDI-X 368
Tableau H.9 – Signal et attribution paire de fils/broche de connecteur pour MDI et T568A 369
Tableau H.10 – Signal et attribution paire de fils/broche de connecteur pour MDIX et T568B 370
Tableau H.11 – Signal et attribution paire de fils/broche de connecteur pour MDIX et T568A 370
Tableau J.1 – Exigences de transmission pour plus de 4 connexions dans un canal 380
Tableau M.1 – Appellations commerciales des familles de profils de communication et des profils de communication 386

Tableau P.1 – Paramètres utilisés pour calculer la réduction de température 400
Tableau Q.1 – Caractéristiques de base des réseaux symétriques à 1 paire 402
Tableau Q.2 – Code couleur et attribution de signal IEC 63171-6 403

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.

Cette version consolidée de la Norme IEC officielle et de son amendement a été préparée pour la commodité de l'utilisateur.

L'IEC 61918 édition 4.1 contient la quatrième édition (2018-09) [documents 65C/928/FDIS et 65C/933/RVD] et son amendement 1 (2022-03) [documents 65C/1141/FDIS et 65C/1162/RVD].

Cette version Finale ne montre pas les modifications apportées au contenu technique par l'amendement 1. Une version Redline montrant toutes les modifications est disponible dans cette publication.

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 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;

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.

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

Le comité a décidé que le contenu de la publication de base et de son amendement ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

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

INTRODUCTION

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;

- 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.

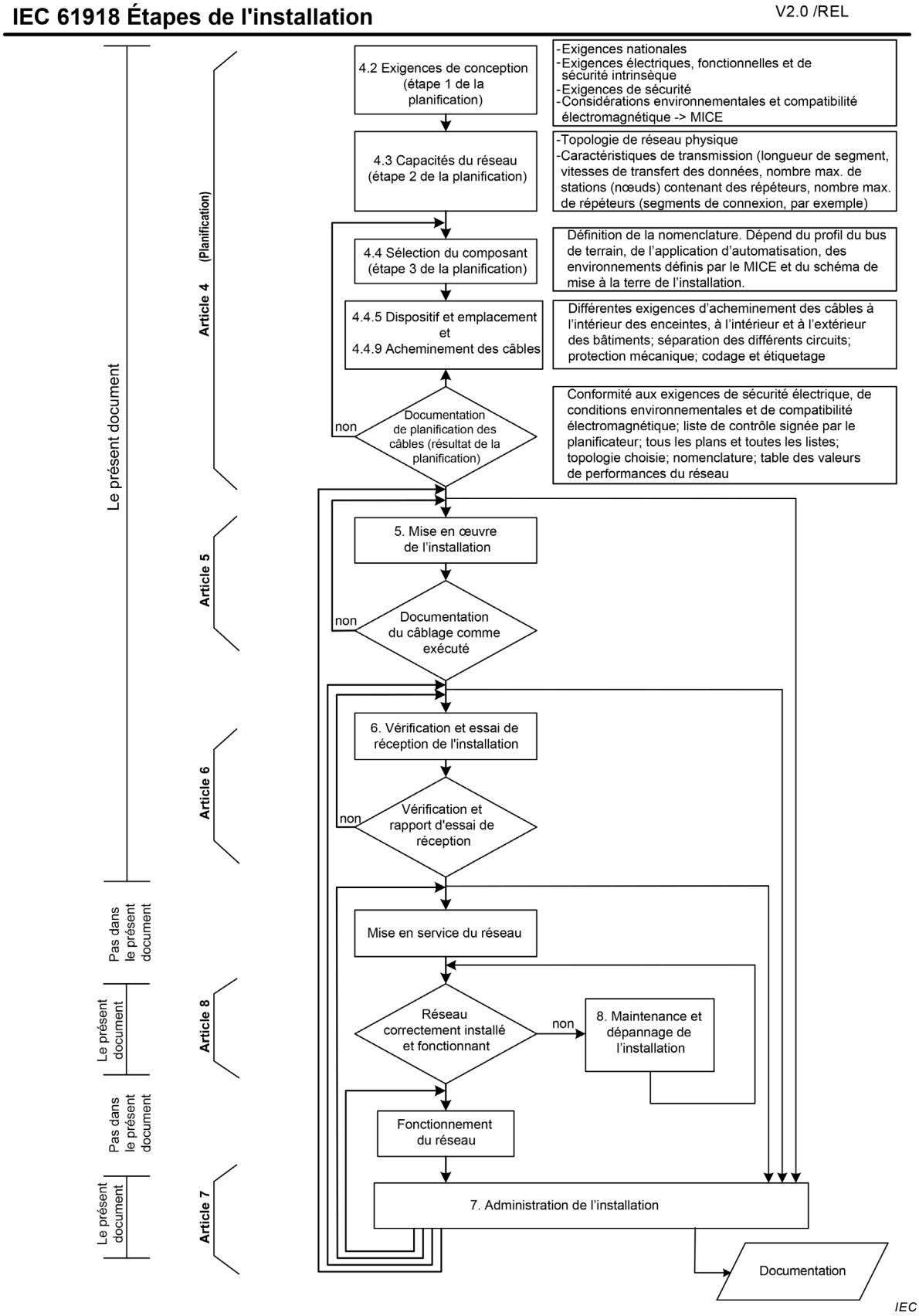


Figure 1 – Cycle de vie de l'installation de réseau industriel

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).

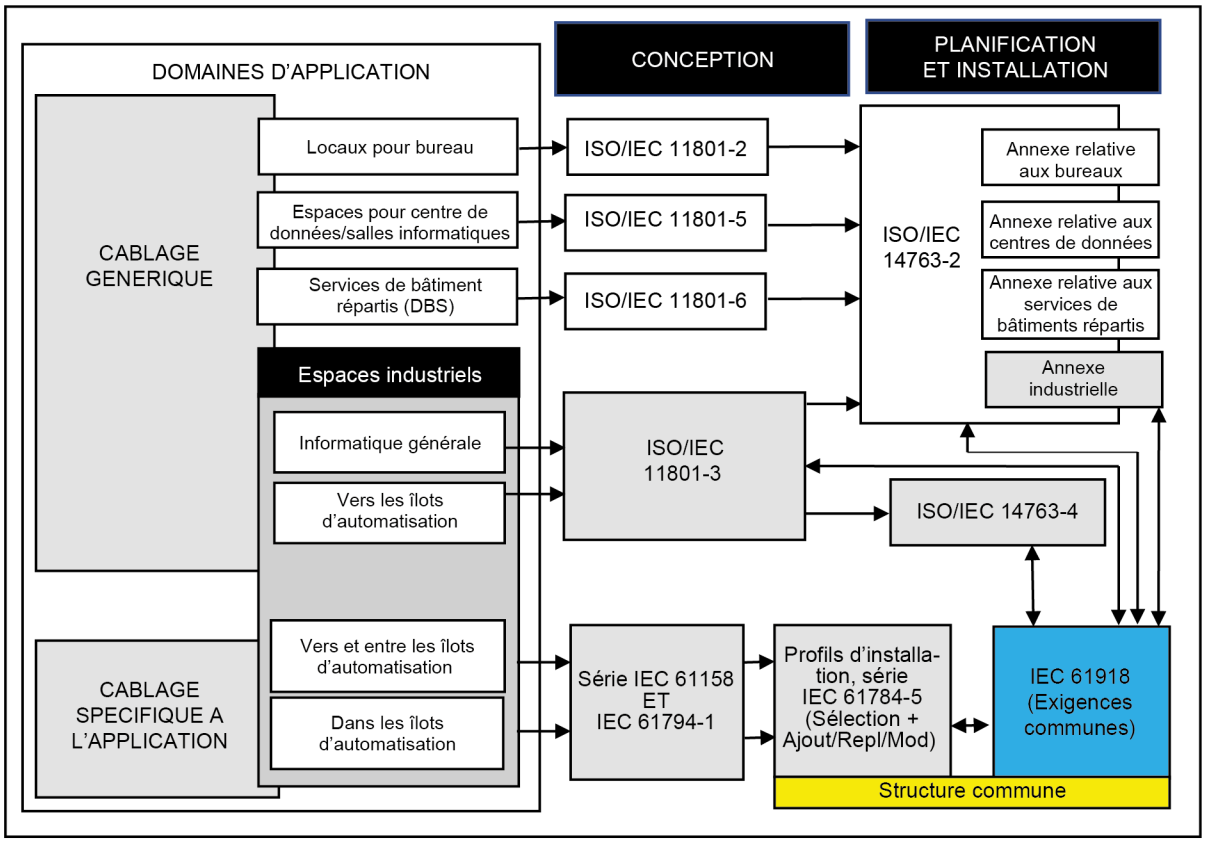


Figure 2 – Relations entre les normes

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 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.

INTRODUCTION à l'Amendement 1

Le présent Amendement 1 décrit l'installation dans l'environnement critique des locaux industriels de réseaux symétriques à 1 paire utilisant un câblage lié à Ethernet spécifié dans 1000BASE-T1 de type A, qui permet la transmission bidirectionnelle de signaux à 1 000 Mbit/s jusqu'à 15 m, 1000BASE-T1 de type B pour 1 000 Mbit/s jusqu'à 40 m, 100BASE-T1 pour 100 Mbit/s jusqu'à 15 m, 10BASE-T1S pour 10 Mbit/s jusqu'à 15 m, 10BASE-T1L pour 10 Mbit/s jusqu'à 1 000 m.

Ces réseaux symétriques à 1 paire sont les versions industrielles des réseaux 1 000 Mbit/s et 100 Mbit/s de l'ISO/IEC/IEEE 8802-3:2021 et 10 Mbit/s de l'IEEE 802.3cg.

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*

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 61000-4-4, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

IEC 61000-4-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

IEC 61010-2-201, *Exigences de sécurité pour appareils électriques de mesurage, de régulation et de laboratoire – Partie 2-201: Exigences particulières pour les équipements de commande*

IEC 61010-2-203:—[1], *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use – Part 2-203: Particular requirements for industrial communication circuits and communication port interconnection (disponible en anglais seulement)*

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

[1] En cours d'élaboration. Stade au moment de la publication: IEC/ACDV 61010-2-203:2021.

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*

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

IEC 61156-1, *Câbles multiconducteurs à paires symétriques et quartes pour transmissions numériques – Partie 1: Spécification générique*

IEC 61156-11, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 11: Symmetrical single pair cables with transmission characteristics up to 600 MHz – Horizontal floor wiring – Sectional specification (disponible en anglais seulement)*

IEC 61156-12, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 12: Symmetrical single pair cables with transmission characteristics up to 600 MHz – Work area wiring – Sectional specification (disponible en anglais seulement)*

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*[2]

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*[3]

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*

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

IEC 61935-1:2019, *Specification for the testing of balanced and coaxial information technology cabling – Part 1: Installed balanced cabling as specified in ISO/IEC 11801-1 and related standards* (disponible en anglais seulement)

IEC 61935-1-1:2019, *Spécification relative aux essais des câblages symétriques et coaxiaux des technologies de l'information – Partie 1-1: Exigences supplémentaires pour le mesurage de l'affaiblissement de conversion transversale et de l'affaiblissement de transfert de conversion transversale de niveau égal*

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*[4]

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

IEC 63171-6, *Connecteurs pour équipements électriques et électroniques – Partie 6: Spécification particulière pour les fiches et les embases écrantées à 2 voies et 4 voies (données/puissance) pour la transmission de données et de puissance à des fréquences jusqu'à 600 MHz*

---

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

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

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

ISO/IEC/IEEE 8802-3:2021, *Télécommunications et échange entre systèmes informatiques - Exigences pour les réseaux locaux et métropolitains – Partie 3: Norme pour Ethernet*

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 11801-3:2017/AMD1:2021

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[5]

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)

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)

IEEE Std 802.3cg, *IEEE Standard for Ethernet – Amendment 5, Physical Layer Specifications and Management Parameters for 10 Mb/s Operation and Associated Power Delivery over a Single Balanced Pair of Conductors* (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)

[5] 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.