

# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Industrial communication networks – Profiles –  
Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time networks based on  
ISO/IEC/IEEE 8802-3**

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

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 35.100.20; 35.240.50

ISBN 978-2-8322-8043-0

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

## CONTENTS

FOREWORD.....	17
INTRODUCTION.....	19
1 Scope.....	20
2 Normative references .....	20
3 Terms, definitions, abbreviated terms, acronyms, and conventions.....	26
3.1 Terms and definitions.....	26
3.2 Abbreviated terms and acronyms .....	30
3.3 Symbols.....	31
3.3.1 CPF 2 symbols .....	32
3.3.2 CPF 3 symbols .....	33
3.3.3 CPF 4 symbols .....	34
3.3.4 CPF 6 symbols .....	34
3.3.5 CPF 10 symbols .....	35
3.3.6 CPF 11 symbols .....	36
3.3.7 CPF 12 symbols .....	37
3.3.8 CPF 13 symbols .....	37
3.3.9 CPF 14 symbols .....	38
3.3.10 CPF 15 symbols .....	39
3.3.11 CPF 16 symbols .....	39
3.3.12 CPF 17 symbols .....	40
3.3.13 CPF 18 symbols .....	41
3.3.14 CPF 20 symbols .....	42
3.3.15 CPF 21 symbols .....	43
3.4 Conventions.....	43
3.4.1 Conventions common to all layers .....	43
3.4.2 Physical layer .....	45
3.4.3 Data-link layer .....	45
3.4.4 Application layer.....	46
4 Conformance to communication profiles .....	46
5 RTE performance indicators .....	47
5.1 Basic principles of performance indicators .....	47
5.2 Application requirements.....	48
5.3 Performance indicators .....	48
5.3.1 Delivery time .....	48
5.3.2 Number of RTE end-stations.....	49
5.3.3 Basic network topology.....	49
5.3.4 Number of switches between RTE end-stations .....	49
5.3.5 Throughput RTE .....	49
5.3.6 Non-RTE bandwidth.....	49
5.3.7 Time synchronization accuracy.....	50
5.3.8 Non-time-based synchronization accuracy.....	50
5.3.9 Redundancy recovery time .....	50
6 Conformance tests .....	50
6.1 Concept.....	50
6.2 Methodology .....	51
6.3 Test conditions and test cases .....	51

6.4	Test procedure and measuring	51
6.5	Test report	52
7	Communication Profile Family 2 (CIP™) – RTE communication profiles	52
7.1	General overview	52
7.2	Profile 2/2	53
7.2.1	Physical layer	53
7.2.2	Data-link layer	53
7.2.3	Application layer	53
7.2.4	Performance indicator selection	53
7.3	Profile 2/2.1	57
7.3.1	Physical layer	57
7.3.2	Data-link layer	57
7.3.3	Application layer	59
7.3.4	Performance indicator selection	61
8	Communication Profile Family 3 (PROFIBUS & PROFINET) – RTE communication profiles	63
8.1	General overview	63
8.1.1	CPF 3 overview	63
8.1.2	Administrative numbers	63
8.1.3	Node Classes	64
8.1.4	Protocol and timing parameters	66
8.1.5	Communication classes	76
8.1.6	Media redundancy classes	79
8.1.7	Media classes	80
8.1.8	Application classes	81
8.1.9	Records	86
8.1.10	Communication feature list	94
8.1.11	Conformance class behaviors	94
8.2	Profile 3/4	101
8.2.1	Physical layer	101
8.2.2	Data link layer	101
8.2.3	Application layer	102
8.2.4	Performance indicator selection	110
8.3	Profile 3/5	117
8.3.1	Physical layer	117
8.3.2	Data link layer	117
8.3.3	Application layer	118
8.3.4	Performance indicator selection	125
8.4	Profile 3/6	126
8.4.1	Physical layer	126
8.4.2	Data link layer	126
8.4.3	Application layer	127
8.4.4	Performance indicator selection	133
9	Communication Profile Family 4 (P-NET) – RTE communication profiles	137
9.1	General overview	137
9.2	Profile 4/3, P-NET on IP	138
9.2.1	Physical layer	138
9.2.2	Data-link layer	138
9.2.3	Application layer	139

9.2.4	Performance indicator selection .....	139
10	Communication Profile Family 6 (INTERBUS®) – RTE communication profiles .....	143
10.1	General overview .....	143
10.2	Profile 6/4 .....	145
10.2.1	Mapping .....	145
10.2.2	Type 10 service and protocol selection .....	146
10.2.3	Type 8 service and protocol selection .....	146
10.3	Profile 6/5 .....	147
10.3.1	Mapping .....	147
10.3.2	Type 10 service and protocol selection .....	148
10.3.3	Type 8 service and protocol selection .....	148
10.3.4	Performance indicator selection .....	148
10.4	Profile 6/6 .....	149
10.4.1	Mapping .....	149
10.4.2	Type 10 service and protocol selection .....	149
10.4.3	Type 8 service and protocol selection .....	149
10.4.4	Performance indicator selection .....	149
11	Communication Profile Family 10 (Vnet/IP) – RTE communication profiles .....	150
11.1	General overview .....	150
11.2	Profile 10/1 .....	151
11.2.1	Physical layer .....	151
11.2.2	Data link layer .....	151
11.2.3	Application layer .....	154
11.2.4	Performance indicator selection .....	155
12	Communication Profile Family 11 (TCnet) – RTE communication profiles .....	160
12.1	General overview .....	160
12.2	Profile 11/1 .....	160
12.2.1	Physical layer .....	160
12.2.2	Data-link layer .....	160
12.2.3	Application layer .....	164
12.2.4	Performance indicator selection .....	165
12.3	Profile 11/2 .....	171
12.3.1	Physical layer .....	171
12.3.2	Data-link layer .....	172
12.3.3	Application layer .....	176
12.3.4	Performance indicator selection .....	176
12.4	Profile 11/3 .....	181
12.4.1	Physical layer .....	181
12.4.2	Data-link layer .....	181
12.4.3	Application layer .....	185
12.4.4	Performance indicator selection .....	185
13	Communication Profile Family 12 (EtherCAT®) – RTE communication profiles .....	192
13.1	General overview .....	192
13.2	Profile CP 12/1 .....	192
13.2.1	Physical layer .....	192
13.2.2	Data-link layer .....	194
13.2.3	Application layer .....	198
13.2.4	Performance indicator selection .....	200

13.3	Profile CP 12/2 .....	203
13.3.1	Physical layer .....	203
13.3.2	Data-link layer .....	203
13.3.3	Application layer .....	207
13.3.4	Performance indicator selection .....	209
14	Communication Profile Family 13 (Ethernet POWERLINK) – RTE communication profiles .....	211
14.1	General overview .....	211
14.2	Profile 13/1 .....	212
14.2.1	Physical layer .....	212
14.2.2	Data-link layer .....	212
14.2.3	Application layer .....	212
14.2.4	Performance indicator selection .....	213
15	Communication Profile Family 14 (EPA)- RTE communication profiles .....	218
15.1	General overview .....	218
15.2	CPF 14 (EPA) communication concept .....	219
15.2.1	General .....	219
15.2.2	Network Topology .....	219
15.2.3	EPA devices .....	220
15.3	Profile 14/1 .....	220
15.3.1	Physical layer .....	220
15.3.2	Data-link layer .....	221
15.3.3	Network Layer .....	221
15.3.4	Transport Layer .....	221
15.3.5	Application layer .....	221
15.3.6	Performance indicator selection .....	222
15.4	Profile 14/2 .....	225
15.4.1	Physical layer .....	225
15.4.2	Data-link layer .....	225
15.4.3	Network Layer .....	226
15.4.4	Transport Layer .....	226
15.4.5	Application layer .....	227
15.4.6	Performance indicator selection .....	228
15.5	Profile 14/3 .....	230
15.5.1	Physical layer .....	230
15.5.2	Data-link layer .....	230
15.5.3	Network Layer .....	231
15.5.4	Transport Layer .....	231
15.5.5	Application layer .....	232
15.5.6	Performance indicator selection .....	233
15.6	Profile 14/4 .....	236
15.6.1	Physical layer .....	236
15.6.2	Data-link layer .....	236
15.6.3	Network layer .....	237
15.6.4	Transport layer .....	238
15.6.5	Application layer .....	238
15.6.6	Performance indicator selection .....	239
16	Communication Profile Family 15 (MODBUS-RTPS) – RTE communication profiles .....	241
16.1	General overview .....	241

16.2	Profile 15/1 .....	242
16.2.1	Physical layer .....	242
16.2.2	Data-link layer .....	242
16.2.3	Application layer .....	242
16.2.4	Performance indicator selection .....	242
16.3	Profile 15/2 .....	247
16.3.1	Physical layer .....	247
16.3.2	Data-link layer .....	247
16.3.3	Application layer .....	247
16.3.4	Performance indicator selection .....	248
17	Communication Profile Family 16 (SERCOS)- RTE communication profiles .....	252
17.1	General overview .....	252
17.2	Profile 16/3 (SERCOS III) .....	253
17.2.1	Physical layer .....	253
17.2.2	Data-link layer .....	253
17.2.3	Application layer .....	253
17.2.4	Performance indicator selection .....	254
18	Communication Profile Family 17 (RAPIEnet) – RTE communication profiles .....	261
18.1	General overview .....	261
18.2	Profile 17/1 .....	261
18.2.1	Physical layer .....	261
18.2.2	Datalink layer .....	261
18.2.3	Application layer .....	262
18.2.4	Performance indicator selection .....	263
19	Communication Profile Family 18 (SafetyNET p) – RTE communication profiles .....	268
19.1	General overview .....	268
19.2	Profile 18/1 .....	268
19.2.1	Physical layer .....	268
19.2.2	Data link layer .....	268
19.2.3	Application layer .....	271
19.2.4	Performance indicator selection .....	273
19.3	Profile 18/2 .....	276
19.3.1	Physical layer .....	276
19.3.2	Data link layer .....	276
19.3.3	Application layer .....	279
19.3.4	Performance indicator selection .....	280
20	Communication Profile Family 8 (CC-Link) – RTE communication profiles .....	282
20.1	General overview .....	282
20.2	Profile 8/4 .....	282
20.2.1	Physical layer .....	282
20.2.2	Data link layer .....	283
20.2.3	Application layer .....	283
20.2.4	Performance indicator selection .....	284
20.3	Profile 8/5 .....	289
20.3.1	Physical layer .....	289
20.3.2	Data link layer .....	289
20.3.3	Application layer .....	290
20.3.4	Performance indicator selection .....	291

21	Communication Profile Family 20 (ADS-net) – RTE communication profiles	297
21.1	General overview	297
21.2	Profile 20/1	297
21.2.1	Physical layer	297
21.2.2	Data link layer	297
21.2.3	Application layer	298
21.2.4	Performance indicator selection	299
21.3	Profile 20/2	303
21.3.1	Physical layer	303
21.3.2	Data link layer	303
21.3.3	Application layer	303
21.3.4	Performance indicator selection	304
22	Communication Profile Family 21 (FL-net) – RTE communication profiles	308
22.1	General overview	308
22.2	Profile 21/1	308
22.2.1	Physical layer	308
22.2.2	Data-link layer	308
22.2.3	Application layer	311
22.2.4	Performance indicator selection	315
Annex A	(informative) Performance Indicator calculation	322
A.1	CPF 2 (CIP) – Performance indicator calculation	322
A.1.1	Profile 2/2 EtherNet/IP	322
A.1.2	Profile 2/2.1 EtherNet/IP with Time Synchronization	323
A.2	CPF 3 – PROFINET – Performance indicator calculation	324
A.2.1	Application Scenario	324
A.2.2	Structural examples used for calculation	324
A.2.3	Principles used for calculation	333
A.3	CPF 4/3 P-NET on IP – Performance indicator calculation	335
A.3.1	Application scenario	335
A.3.2	Delivery time calculation	336
A.3.3	Non-RTE throughput calculation	337
A.3.4	Non time-base synchronization accuracy	338
A.3.5	RTE throughput calculation	339
A.3.6	CPF 4/3, Derivation of delivery time formula	339
A.3.7	CPF 4/3, Ethernet characteristics	340
A.4	CPF 20 – Performance indicator calculation	341
A.4.1	Profile 20/1	341
A.4.2	Profile 20/2	342
Bibliography		344
Figure 1	– Example of graphical representation of consistent indicators	48
Figure 2	– Conformance test overview	50
Figure 3	– Example of network topology using CP 3/4, CP 3/5, and CP 3/6 components	101
Figure 4	– Example of network topology with wireless segment	104
Figure 5	– Calculation basis for delivery time and throughput RTE	113
Figure 6	– Linking-device communication profiles RTE-network context	144
Figure 7	– Linking-device mapping principle	145

Figure 8 – Data Mapping.....	145
Figure 9 – CP 11/1: Throughput RTE and non-RTE bandwidth.....	169
Figure 10 – CP 11/2: Throughput RTE and non-RTE bandwidth.....	179
Figure 11 – CP 11/3: Throughput RTE and non-RTE bandwidth.....	189
Figure 12 – EPA system network topology example.....	219
Figure 13 – Protocol stack for Type 26 fieldbus.....	309
Figure A.1 – CP 3/4: Example of line structure.....	324
Figure A.2 – CP 3/4: Example of ring structure.....	325
Figure A.3 – CP 3/4: Example of a wireless segment.....	325
Figure A.4 – CP 3/4: Example of an integrated wireless client.....	326
Figure A.5 – CP 3/5: Example of line structure.....	326
Figure A.6 – CP 3/5: Example of ring structure.....	327
Figure A.7 – CP 3/6: Example of line structure.....	328
Figure A.8 – CP 3/6: Example of line structure.....	329
Figure A.9 – CP 3/6: Example of ring structure.....	330
Figure A.10 – CP 3/6: Example of tree structure.....	331
Figure A.11 – CP 3/6: Example of comb structure.....	332
Figure A.12 – CP 3/6: Example of comb structure (optional).....	333
Figure A.13 – Definition of bridge delay.....	334
Figure A.14 – Example of a switch structure.....	335
Figure A.15 – Application configuration.....	336
Figure A.16 – Non-RTE throughput calculation.....	337
Figure A.17 – Non time-base synchronization accuracy.....	338
Table 1 – Layout of profile (sub)clause selection tables.....	43
Table 2 – Contents of (sub)clause selection tables.....	44
Table 3 – Layout of service selection tables.....	44
Table 4 – Contents of service selection tables.....	45
Table 5 – Layout of parameter selection tables.....	45
Table 6 – Contents of parameter selection tables.....	45
Table 7 – Layout of class attribute selection tables.....	46
Table 8 – Contents of class attribute selection tables.....	46
Table 9 – Basic network topology types.....	49
Table 10 – CP 2/2: PI overview.....	53
Table 11 – CP 2/2: PI dependency matrix.....	54
Table 12 – CP 2/2: Consistent set of PIs for factory automation.....	57
Table 13 – CP 2/2.1: DLL protocol selection.....	58
Table 14 – CP 2/2.1: DLL protocol selection of management objects.....	58
Table 15 – CP 2/2.1: AL service selection.....	59
Table 16 – CP 2/2.1: AL protocol selection.....	60
Table 17 – CP 2/2.1: PI overview.....	61
Table 18 – CP 2/2.1: PI dependency matrix.....	62
Table 19 – CP 2/2.1: Consistent set of PIs for motion control.....	62



Table 20 – Administrative numbers assignment .....	63
Table 21 – Maximum diagnosis data for one submodule .....	64
Table 22 – Maximum storage delay .....	65
Table 23 – Reporting system minimum storage size .....	65
Table 24 – Reporting system storage .....	65
Table 25 – Reporting system Timeouts .....	65
Table 26 – IP layer parameters for IO controller .....	66
Table 27 – IP layer parameters for IO device .....	66
Table 28 – Timeout values for name resolution .....	67
Table 29 – Reaction time for an IO device .....	67
Table 30 – Maximum time values for MRP .....	68
Table 31 – Maximum packet size for MRP .....	68
Table 32 – Maximum time values for PTCP .....	69
Table 33 – Precision of timers used for PTCP .....	69
Table 34 – Maximum deviation values for time synchronization .....	69
Table 35 – Maximum time values for LLDP .....	70
Table 36 – Required RPC resources .....	71
Table 37 – Required RPCActivityUUID resources .....	71
Table 38 – Number of ImplicitARs .....	71
Table 39 – Data Hold Time deviation .....	71
Table 40 – RTA Timeout deviation .....	71
Table 41 – Number of LogBookData entries .....	72
Table 42 – Community string .....	72
Table 43 – SNMP timeout values .....	72
Table 44 – DHCP client .....	72
Table 45 – System Redundancy times .....	73
Table 46 –Address parameter .....	73
Table 47 – AR Parameters .....	74
Table 48 – PDEV parameters .....	75
Table 49 – Communication classes applicable in conformance classes .....	76
Table 50 – Communication performance parameters .....	77
Table 51 – Parameters for RT_CLASS_3 bridges .....	77
Table 52 – FrameSendOffset deviation .....	78
Table 53 – FrameSendOffset deviation for RT_CLASS_1 / RT_CLASS_UDP .....	78
Table 54 – Minimum FrameSendOffset .....	78
Table 55 – PTCP control loop .....	78
Table 56 – Maximum frame size .....	79
Table 57 – Media redundancy class applicable in conformance classes .....	80
Table 58 – Media redundancy – additional forwarding rules .....	80
Table 59 – Media redundancy startup mode .....	80
Table 60 – Application classes applicable in conformance classes for IO device and IO controller .....	81
Table 61 – Application classes applicable in conformance classes for network components .....	82

Table 62 – Application class “isochronous application” AL service selection .....	82
Table 63 – Application class “isochronous application” AL protocol selection component .....	82
Table 64 – Application class “high availability” AL service selection .....	83
Table 65 – Application class “high availability” AL protocol selection component .....	83
Table 66 – Basis application class for “process automation” .....	83
Table 67 – Application class “process automation” AL service selection.....	84
Table 68 – Application class “process automation” AL protocol selection component .....	84
Table 69 – Application class “High performance” features supported .....	84
Table 70 – Application class “High performance” parameter values.....	84
Table 71 – Application class “Controller to Controller” features supported.....	85
Table 72 – Application class “Functional safety” features supported by IO device .....	85
Table 73 – Application class “Functional safety” features supported by IO controller.....	86
Table 74 – Application class “Energy saving” AL service selection .....	86
Table 75 – Application class “Energy saving” features supported by IO device .....	86
Table 76 – Application class “Energy saving” features supported by IO controller .....	86
Table 77 – Index (user specific) .....	87
Table 78 – Index (subslot specific).....	87
Table 79 – Index (slot specific) .....	89
Table 80 – Index (AR specific) .....	90
Table 81 – Index (API specific) .....	91
Table 82 – Index (device specific).....	92
Table 83 – PDPortDataAdjust (sub blocks) .....	93
Table 84 – PDPortDataCheck (sub blocks) .....	94
Table 85 – Communication feature list .....	94
Table 86 – Conformance class behaviors.....	95
Table 87 – IETF RFC 1213-MIB (MIB-2) objects .....	96
Table 88 – LLDP-MIB objects – range 1.....	97
Table 89 – LLDP-MIB objects – range 2.....	97
Table 90 – LLDP-MIB objects – range 3.....	97
Table 91 – LLDP-EXT-PNO-MIB objects – range 1 .....	98
Table 92 – LLDP-EXT-PNO-MIB objects – range 2 .....	98
Table 93 – LLDP-EXT-DOT3-MIB objects – range 1.....	98
Table 94 – LLDP-EXT-DOT3-MIB objects – range 2.....	98
Table 95 – Conformance class behaviors for network components.....	99
Table 96 – Buffering capacity at 100 Mbit/s.....	100
Table 97 – Buffering capacity for less than eight ports at 100 Mbit/s .....	100
Table 98 – Buffering capacity for eight and more ports at 100 Mbit/s .....	100
Table 99 – Link speed dependent local injection .....	101
Table 100 – CP 3/4: AL service selection for an IO device .....	102
Table 101 – CP 3/4: Additional AL service selection for an IO controller .....	105
Table 102 – CP 3/4: AL protocol selection for an IO device and Network component .....	105
Table 103 – CP 3/4: AL protocol selection for an IO controller .....	108

Table 104 – CP 3/4, CP 3/5 and CP 3/6: performance indicator overview.....	110
Table 105 – CP 3/4, CP 3/5 and CP 3/6: performance indicator dependency matrix .....	111
Table 106 – Manager (MRM) parameters .....	114
Table 107 – Client (MRC) parameters .....	115
Table 108 – Manager (MIM) parameters .....	115
Table 109 – Client (MIC) parameters .....	115
Table 110 – CP 3/4: Consistent set of PI for MinDeviceInterval=128 ms .....	116
Table 111 – CP 3/4: Assumed values for consistent set of PI calculation .....	117
Table 112 – CP 3/5: AL service selection for an IO device .....	118
Table 113 – CP 3/5: Additional AL service selection for an IO controller .....	120
Table 114 – CP 3/5: AL protocol selection for an IO device and Network component .....	120
Table 115 – CP 3/5: AL protocol selection for an IO controller .....	122
Table 116 – CP 3/5: Consistent set of PI for MinDeviceInterval=128 ms .....	125
Table 117 – CP 3/5: Assumed values for consistent set of PI calculation .....	126
Table 118 – CP 3/6: AL service selection for an IO device .....	127
Table 119 – CP 3/6: Additional AL service selection for an IO controller .....	129
Table 120 – CP 3/6: AL protocol selection for an IO device and network component.....	129
Table 121 – CP 3/6: AL protocol selection for an IO controller .....	131
Table 122 – CP 3/6: Consistent set of PI for MinDeviceInterval=1 ms and NumberOfSwitches=20 .....	134
Table 123 – CP 3/6: Consistent set of PI for MinDeviceInterval=1 ms and NumberOfSwitches=63 .....	135
Table 124 – CP 3/6: Assumed values for consistent set of PI calculation .....	135
Table 125 – CP 3/6: Consistent set of PI for MinDeviceInterval=31,25 µs and NumberOfSwitches=10 .....	136
Table 126 – CP 3/6: Assumed values for consistent set of PI calculation .....	137
Table 127 – CP 4/3: DLL service selection.....	138
Table 128 – CP 4/3: DLL protocol selection .....	139
Table 129 – CP 4/3: AL service selection.....	139
Table 130 – CP 4/3: AL protocol selection .....	139
Table 131 – CP 4/3: PI overview .....	140
Table 132 – CP 4/3: PI dependency matrix .....	140
Table 133 – CP 4/3: Consistent set of PIs .....	143
Table 134 – Parameters for calculation of consistent set of PIs.....	143
Table 135 – CPF 6: device CP identifier assignment.....	144
Table 136 – Linking-device Type 10 network PI overview.....	147
Table 137 – OSI layers and CPF 10 layers .....	150
Table 138 – Overview of CPF 10 profile.....	151
Table 139 – CP 10/1: DLL service selection.....	152
Table 140 – CP 10/1: DLL protocol selection .....	153
Table 141 – Transport Layer Parameter selection .....	153
Table 142 – CP 10/1: AL service selection.....	154
Table 143 – CP 10/1: AL protocol selection .....	155
Table 144 – CP 10/1: PI overview .....	155

Table 145 – CP 10/1: PI dependency matrix .....	156
Table 146 – CP 10/1: Consistent set of PIs for the communication between two end-stations belonging to the same domain .....	158
Table 147 – CP 10/1: Consistent set of PIs for the communication between two end-stations belonging to different domains .....	159
Table 148 – CP 10/1: Consistent set of PIs for the communication between two end-stations belonging to the same domain with one lost flame .....	159
Table 149 – CP 10/1: Consistent set of PIs for the communication between two end-stations belonging to different domains with one lost flame .....	159
Table 150 – CPF 11: Overview of profile sets .....	160
Table 151 – CP 11/1: DLL service selection .....	161
Table 152 – CP 11/1: DLL protocol selection .....	162
Table 153 – CP 11/1: DLL protocol selection of Clause 5 .....	163
Table 154 – CP 11/1: DLL protocol selection of Clause 6 .....	163
Table 155 – CP 11/1: AL service selection .....	165
Table 156 – CP 11/1: AL protocol selection .....	165
Table 157 – CP 11/1: PI overview .....	166
Table 158 – CP 11/1: PI dependency matrix .....	166
Table 159 – CP 11/1: TCC data service selection .....	167
Table 160 – CP 11/1: Consistent set of PIs preferential for RTE communications .....	171
Table 161 – CP 11/1: Consistent set of PIs both for RTE and non-RTE communications .....	171
Table 162 – CP 11/2: DLL protocol selection .....	173
Table 163 – CP 11/2: DLL protocol selection of Clause 5 .....	174
Table 164 – CP 11/2: DLL protocol selection of Clause 6 .....	174
Table 165 – CP 11/2: PI overview .....	176
Table 166 – CP 11/2: PI dependency matrix .....	177
Table 167 – CP 11/2: TCC data service selection .....	178
Table 168 – CP 11/2: Consistent set of PIs preferential for RTE communications .....	181
Table 169 – CP 11/2: Consistent set of PIs both for RTE and non-RTE communications .....	181
Table 170 – CP 11/3: DLL protocol selection .....	182
Table 171 – CP 11/3: DLL protocol selection of Clause 5 .....	183
Table 172 – CP 11/3: DLL protocol selection of Clause 6 .....	184
Table 173 – CP 11/3: PI overview .....	186
Table 174 – CP 11/3: PI dependency matrix .....	186
Table 175 – CP 11/3: TCC data service selection .....	187
Table 176 – CP 11/3: Consistent set of PIs preferential for RTE communications .....	191
Table 177 – CP 11/3: Consistent set of PIs both for RTE and non-RTE communications .....	191
Table 178 – CP 12/1: PhL selection of preferred physical layer from ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017 .....	193
Table 179 – CP 12/1: PhL selection of an optimized physical layer from IEC 61158-2 .....	194
Table 180 – CP 12/1: DLL service selection .....	194
Table 181 – CP 12/1: DLL protocol selection .....	195
Table 182 – CP 12/1: DLL service selection .....	196

Table 183 – CP 12/1: DLL protocol selection .....	197
Table 184 – CP 12/1: AL service selection .....	198
Table 185 – CP 12/1: AL protocol selection .....	198
Table 186 – CP 12/1: AL service selection .....	199
Table 187 – CP 12/1: AL protocol selection .....	200
Table 188 – CP 12/1: PI overview .....	200
Table 189 – CP 12/1: PI dependency matrix .....	201
Table 190 – CP 12/1: PI ranges .....	201
Table 191 – CP 12/1: Consistent set of PIs for mid size automation systems .....	203
Table 192 – CP 12/2: DLL service selection .....	203
Table 193 – CP 12/2: DLL protocol selection .....	204
Table 194 – CP 12/2: DLL service selection .....	205
Table 195 – CP 12/2: DLL protocol selection .....	206
Table 196 – CP 12/2: AL service selection .....	207
Table 197 – CP 12/2: AL protocol selection .....	207
Table 198 – CP 12/2: AL service selection .....	208
Table 199 – CP 12/2: AL protocol selection .....	209
Table 200 – CP 12/2: PI overview .....	210
Table 201 – CP 12/2: PI dependency matrix .....	210
Table 202 – CP 12/2: Consistent set of PIs .....	211
Table 203 – CPF 13: Overview of profile sets .....	211
Table 204 – CP 13/1: DLL service selection .....	212
Table 205 – CP 13/1: DLL protocol selection .....	212
Table 206 – CP 13/1: AL service selection .....	212
Table 207 – CP 13/1: AL protocol selection .....	212
Table 208 – CP 13/1: PI overview .....	213
Table 209 – CP 13/1: PI dependency matrix .....	214
Table 210 – CP 13/1: Consistent set of PIs small size automation system .....	217
Table 211 – CP 13/1: Consistent set of PIs medium size automation system .....	217
Table 212 – CP 13/1: Consistent set of PIs large size automation system .....	218
Table 213 – CP 14/1: AL service selection .....	221
Table 214 – CP 14/1: AL protocol selection .....	222
Table 215 – CP 14/1: PI overview .....	222
Table 216 – CP 14/1: PI dependency matrix .....	223
Table 217 – CP 14/1: Consistent set of PIs .....	225
Table 218 – CP 14/2: DLL service selection .....	226
Table 219 – CP 14/2: DLL protocol selection .....	226
Table 220 – CP 14/2: AL service selection .....	227
Table 221 – CP 14/2: AL protocol selection .....	227
Table 222 – CP 14/2: PI overview .....	228
Table 223 – CP 14/2: PI dependency matrix .....	228
Table 224 – CP 14/2: Consistent set of PIs .....	230
Table 225 – CP 14/3: DLL service selection .....	231

Table 226 – CP 14/3: DLL protocol selection .....	231
Table 227 – CP 14/3: AL service selection .....	232
Table 228 – CP 14/3: AL protocol selection .....	232
Table 229 – CP 14/3: PI overview .....	233
Table 230 – CP 14/3: PI dependency matrix .....	233
Table 231 – CP 14/3: Consistent set of PIs .....	235
Table 232 – CP 14/3: Consistent set of PIs .....	236
Table 233 – CP 14/3: Consistent set of PIs .....	236
Table 234 – CP 14/4: DLL service selection .....	237
Table 235 – CP 14/4: DLL protocol selection .....	237
Table 236 – CP 14/4: AL service selection .....	238
Table 237 – CP 14/4: AL protocol selection .....	238
Table 238 – CP 14/4: PI overview .....	239
Table 239 – CP 14/4: PI dependency matrix .....	239
Table 240 – CP 14/4: Consistent set of PIs .....	241
Table 241 – CP 15/1: AL service selection .....	242
Table 242 – CP 15/1: AL protocol selection .....	242
Table 243 – CP 15/1: PI overview .....	243
Table 244 – CP 15/1: PI dependency matrix .....	244
Table 245 – CP 15/2: AL service selection .....	247
Table 246 – CP 15/2: AL protocol selection .....	248
Table 247 – CP 15/2: PI overview .....	248
Table 248 – CP 15/2: PI dependency matrix .....	249
Table 249 – CP 16/3: DLL service selection .....	253
Table 250 – CP 16/3: DLL protocol selection .....	253
Table 251 – CP 16/3: AL service selection .....	253
Table 252 – CP 16/3: AL protocol selection .....	254
Table 253 – CP 16/3: PI overview .....	254
Table 254 – CP 16/3: PI dependency matrix .....	255
Table 255 – CP 16/3: Consistent set of PIs with a minimum cycle time of 31,25 $\mu$ s .....	259
Table 256 – CP 16/3: Consistent set of PIs with a cycle time of 500 $\mu$ s (real-time only) .....	259
Table 257 – CP 16/3: Consistent set of PIs with a cycle time of 500 $\mu$ s (real-time and non-real-time) .....	260
Table 258 – CP 16/3: Consistent set of PIs with non symmetrical data throughput and a cycle time of 500 $\mu$ s (real-time and non-real-time) .....	260
Table 259 – CPF 17: Overview of profile sets .....	261
Table 260 – CP 17/1: DLL service selection .....	261
Table 261 – CP 17/1: DLL protocol selection .....	262
Table 262 – CP 17/1: AL service selection .....	262
Table 263 – CP 17/1: AL protocol selection .....	263
Table 264 – CP 17/1: PI overview .....	263
Table 265 – CP 17/1: PI dependency matrix .....	264
Table 266 – Consistent set of PIs small size automation system .....	267
Table 267 – Parameters for Calculation of Consistent set of PIs .....	267

Table 268 – CP 18/1: DLL service selection .....	269
Table 269 – CP 18/1: DLL protocol selection .....	270
Table 270 – CP 18/1: AL service selection .....	272
Table 271 – CP 18/1: AL protocol selection .....	273
Table 272 – CP 18/1: PI overview .....	273
Table 273 – CP 18/1: PI dependency matrix .....	274
Table 274 – CP 18/2: DLL service selection .....	276
Table 275 – CP 18/2: DLL protocol selection .....	277
Table 276 – CP 18/2: AL service selection .....	279
Table 277 – CP 18/2: AL protocol selection .....	280
Table 278 – CP 18/2: PI overview .....	280
Table 279 – CP 18/2: PI dependency matrix .....	281
Table 280 – CP 8/4: AL service selection .....	283
Table 281 – CP 8/4: AL protocol selection .....	284
Table 282 – CP 8/4: PI overview .....	284
Table 283 – CP 8/4: PI dependency matrix .....	285
Table 284 – CP 8/4: Consistent set of PIs (real-time only) .....	289
Table 285 – CP 8/4: Consistent set of PIs (real-time and non-real-time) .....	289
Table 286 – CP 8/5: AL service selection .....	290
Table 287 – CP 8/5: AL protocol selection .....	291
Table 288 – CP 8/5: PI overview .....	291
Table 289 – CP 8/5: PI dependency matrix .....	292
Table 290 – CP 8/5: Consistent set of PIs (real-time only) .....	296
Table 291 – CP 8/5: Consistent set of PIs (real-time and non-real-time) .....	297
Table 292 – CP 20/1: DLL service selection .....	297
Table 293 – CP 20/1: DLL protocol selection .....	298
Table 294 – CP 20/1: AL service selection .....	298
Table 295 – CP 20/1: AL protocol selection .....	299
Table 296 – CP 20/1: performance indicator overview .....	299
Table 297 – CP 20/1: Performance indicator dependency matrix .....	300
Table 298 – VLAN priority mapping of CP20/1 network .....	300
Table 299 – CP 20/1: Consistent set of performance indicators .....	302
Table 300 – CP 20/2: AL service selection .....	303
Table 301 – CP 20/2: AL protocol selection .....	304
Table 302 – CP 20/2: Performance indicator overview .....	304
Table 303 – CP 20/2: Performance indicator dependency matrix .....	305
Table 304 – CP 20/2: Consistent set of performance indicators .....	307
Table 305 – CPF 21: Overview of profile sets .....	308
Table 306 – DL-layer protocol / service suite selection .....	310
Table 307 – Data transmission service selection .....	310
Table 308 – Port number selection .....	311
Table 309 – IP address selection .....	311
Table 310 – CP 21/1: AL service selection .....	312

Table 311 – Service selection of subcluse 6.5.4 and 6.5.6 .....	313
Table 312 – CP 21/1: AL protocol selection .....	314
Table 313 – Protocol selection of subclause 5.2 .....	315
Table 314 – CP 21/1: Performance indicator overview .....	316
Table 315 – CP 21/1: Performance indicator dependency matrix.....	316
Table 316 – CP 21/1: Consistent set of PIs.....	321



## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

---

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –  
PROFILES –****Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time  
networks based on ISO/IEC/IEEE 8802-3**

## 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.

NOTE Combinations of protocol types are specified in IEC 61784-1 and IEC 61784-2.

International Standard IEC 61784-2 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This fourth edition cancels and replaces the third edition published in 2014. This edition constitutes a technical revision.

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

- update of reference from ISO/IEC 8802-3 to ISO/IEC/IEEE 8802-3;
- update of the dated references to the IEC 61158 series, to IEC 61784-1, to the IEC 61784-5 series and to IEC 61918 throughout the document;

- update of selection tables for CPF 2, CPF 3, CPF 4, CPF 8 and CPF 17;
- CPF3: update of the requirements for all conformance classes;
- CPF3: updated timing requirements for IO devices;
- CPF3: refining the added application classes;
- addition of a new Communication Profile Family – CPF 20 in Clause 21;
- addition of a new Communication Profile Family – CPF 21 in Clause 22.

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

FDIS	Report on voting
65c/943/FDIS	65c/952/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 61784 series, published under the general title *Industrial communication networks – Profiles*, can be found on the IEC web site.

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

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

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

This document provides additional Communication Profiles (CP) to the existing Communication Profile Families (CPF) of IEC 61784-1 and additional CPFs with one or more CPs. These profiles meet the industrial automation market objective of identifying Real-Time Ethernet (RTE) communication networks coexisting with ISO/IEC/IEEE 8802-3 – commonly known as Ethernet. These RTE communication networks use provision from ISO/IEC/IEEE 8802-3 for the lower communication stack layers and additionally provide more predictable and reliable real-time data transfer and means for support of precise synchronization of automation equipment.

More specifically, these profiles help to correctly state the compliance of RTE communication networks with ISO/IEC/IEEE 8802-3, and to avoid the spreading of divergent implementations.

Adoption of Ethernet technology for industrial communication between controllers and even for communication with field devices promotes use of Internet technologies in the field area. This availability would be unacceptable if it causes the loss of features required in the field area for industrial communication automation networks, such as:

- real-time,
- synchronized actions between field devices like drives,
- efficient, frequent exchange of very small data records.

These new RTE profiles may take advantage of the improvements of Ethernet networks in terms of transmission bandwidth and network span.

Another implicit but essential requirement is that the typical Ethernet communication capabilities, as used in the office world, are fully retained, so that the software involved remains applicable.

The market is in need of several network solutions, each with different performance characteristics and functional capabilities, matching the diverse application requirements. RTE performance indicators (see Clause 5), which values will be provided with RTE devices based on communication profiles specified in this document, enable the user to match network devices with application-dependent performance requirements of an RTE network.

Subclause 5.1 specifies basic principles of performance indicators required to express RTE performance of a CP. Subclause 5.2 describes the view of application requirements. An application-dependent class could be used to find out a suitable CP. Clause 4 specifies how conformance of a device to the CPF or CP should be stated.

## INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – PROFILES –

### Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time networks based on ISO/IEC/IEEE 8802-3

#### 1 Scope

This part of IEC 61784 specifies

- performance indicators supporting classification schemes for Real-Time Ethernet (RTE) requirements;
- profiles and related network components based on ISO/IEC/IEEE 8802-3, IEC 61158 series, and IEC 61784-1;
- RTE solutions that are able to run in parallel with ISO/IEC/IEEE 8802-3 based applications.

These communication profiles are called Real-Time Ethernet communication profiles.

NOTE The RTE communication profiles use ISO/IEC/IEEE 8802-3 communication networks and its related network components or IEC 61588 and may in some cases amend those standards to obtain RTE features.

#### 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.

NOTE All parts of the IEC 61158 series, as well as IEC 61784-1 and IEC 61784-2 are maintained simultaneously. Cross-references to these documents within the text therefore refer to the editions as dated in this list of normative references.

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

IEC 61158-1:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series*

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

IEC 61158-3-2:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-2: Data-link layer service definition – Type 2 elements*  
IEC 61158-3-2:2014/AMD1:2019

IEC 61158-3-4:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-4: Data-link layer service definition – Type 4 elements*

IEC 61158-3-11:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-11: Data-link layer service definition – Type 11 elements*

IEC 61158-3-12:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-12: Data-link layer service definition – Type 12 elements*

IEC 61158-3-13:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-13: Data-link layer service definition – Type 13 elements*

IEC 61158-3-14:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-14: Data-link layer service definition – Type 14 elements*

IEC 61158-3-17:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-17: Data-link layer service definition – Type 17 elements*

IEC 61158-3-19:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-19: Data-link layer service definition – Type 19 elements*

IEC 61158-3-21:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-21: Data-link layer service definition – Type 21 elements*

IEC 61158-3-22:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-22: Data-link layer service definition – Type 22 elements*

IEC 61158-3-25:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-25: Data-link layer service definition – Type 25 elements*

IEC 61158-4-2:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-2: Data-link layer protocol specification – Type 2 elements*

IEC 61158-4-4:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-4: Data-link layer protocol specification – Type 4 elements*

IEC 61158-4-11:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-11: Data-link layer protocol specification – Type 11 elements*

IEC 61158-4-12:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-12: Data-link layer protocol specification – Type 12 elements*

IEC 61158-4-13:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-13: Data-link layer protocol specification – Type 13 elements*

IEC 61158-4-14:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-14: Data-link layer protocol specification – Type 14 elements*

IEC 61158-4-17:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-17: Data-link layer protocol specification – Type 17 elements*

IEC 61158-4-19:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-19: Data-link layer protocol specification – Type 19 elements*

IEC 61158-4-21:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-21: Data-link layer protocol specification – Type 21 elements*

IEC 61158-4-22:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-22: Data-link layer protocol specification – Type 22 elements*

IEC 61158-4-25:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-25: Data-link layer protocol specification – Type 25 elements*

IEC 61158-5-2:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-2: Application layer service definition – Type 2 elements*

IEC 61158-5-4:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-4: Application layer service definition – Type 4 elements*

IEC 61158-5-10:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-10: Application layer service definition – Type 10 elements*

IEC 61158-5-11:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-11: Application layer service definition – Type 11 elements*

IEC 61158-5-12:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-12: Application layer service definition – Type 12 elements*

IEC 61158-5-13:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-13: Application layer service definition – Type 13 elements*

IEC 61158-5-14:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-14: Application layer service definition – Type 14 elements*

IEC 61158-5-15:2010, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-15: Application layer service definition – Type 15 elements*

IEC 61158-5-17:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-17: Application layer service definition – Type 17 elements*

IEC 61158-5-19:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-19: Application layer service definition – Type 19 elements*

IEC 61158-5-21:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-21: Application layer service definition – Type 21 elements*

IEC 61158-5-22:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-22: Application layer service definition – Type 22 elements*

IEC 61158-5-23:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-23: Application layer service definition – Type 23 elements*

IEC 61158-5-25:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-25: Application layer service definition – Type 25 elements*

IEC 61158-5-26:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-26: Application layer service definition – Type 26 elements*

IEC 61158-6-2:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-2: Application layer protocol specification – Type 2 elements*

IEC 61158-6-4:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-4: Application layer protocol specification – Type 4 elements*

IEC 61158-6-10:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-10: Application layer protocol specification – Type 10 elements*

IEC 61158-6-11:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-11: Application layer protocol specification – Type 11 elements*

IEC 61158-6-12:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-12: Application layer protocol specification – Type 12 elements*

IEC 61158-6-13:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-13: Application layer protocol specification – Type 13 elements*

IEC 61158-6-14:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-14: Application layer protocol specification – Type 14 elements*

IEC 61158-6-15:2010, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-15: Application layer protocol specification – Type 15 elements*

IEC 61158-6-17:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-17: Application layer protocol specification – Type 17 elements*

IEC 61158-6-19:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-19: Application layer protocol specification – Type 19 elements*

IEC 61158-6-21:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-21: Application layer protocol specification – Type 21 elements*

IEC 61158-6-22:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-22: Application layer protocol specification – Type 22 elements*

IEC 61158-6-23:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-23: Application layer protocol specification – Type 23 elements*

IEC 61158-6-25:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-25: Application layer protocol specification – Type 25 elements*

IEC 61158-6-26:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-26: Application layer protocol specification – Type 26 elements*

IEC 61588:2009, *Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems*

IEC 61784-1:2019, *Industrial communication networks – Profiles – Part 1: Fieldbus profiles*

IEC 61784-5-2:2018, *Industrial communication networks – Profiles – Part 5-2: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 2*

IEC 61784-5-3:2018, *Industrial communication networks – Profiles – Part 5-3: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 3*

IEC 61784-5-6:2018, *Industrial communication networks – Profiles – Part 5-6: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 6*

IEC 61784-5-8:2018, *Industrial communication networks – Profiles – Part 5-8: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 8*

IEC 61784-5-11:2013, *Industrial communication networks – Profiles – Part 5-11: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 11*

IEC 61784-5-21:2018, *Industrial communication networks – Profiles – Part 5-21: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 21*

IEC 61918:2018, *Industrial communication networks – Installation of communication networks in industrial premises*

IEC 61800 (all parts), *Adjustable speed electrical power drive systems*

IEC 62439-2, *Industrial communication networks – High availability automation networks – Part 2: Media Redundancy Protocol (MRP)*

ISO/IEC 7498-1, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model*

ISO/IEC 8802-2, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 2: Logical link control*

ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Standard for Ethernet*

ISO/IEC 8802-11, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 11: Wireless LAN medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specifications*

ISO/IEC 9834-8, *Information technology – Procedures for the operation of object identifier registration authorities – Part 8: Generation of universally unique identifiers (UUIDs) and their use in object identifiers*

ISO/IEC 11801:2002<sup>1</sup>, *Information technology – Generic cabling for customer premises*<sup>2</sup>  
ISO/IEC 11801:2002/AMD1: 2008  
ISO/IEC 11801:2002/AMD 2:2010

ISO 15745-3, *Industrial automation systems and integration – Open systems application integration framework – Part 3: Reference description for IEC 61158-based control systems*

ISO 15745-4:2003, *Industrial automation systems and integration – Open systems application integration framework – Part 4: Reference description for Ethernet-based control systems*  
ISO 15745-4:2003/AMD1:2006, *PROFINET profiles*

IEEE 802-2001, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Overview and Architecture*

IEEE 802.1AB, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Station and Media Access Control Connectivity Discovery*

IEEE 802.1AS, *IEEE standard for Local and metropolitan area networks – Timing and Synchronization for Time-Sensitive Applications in Bridged Local Area Networks*

IEEE 802.1D-2004, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Media access control (MAC) Bridges*

IEEE 802.1Q, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Bridges and Bridged Networks*

---

<sup>1</sup> Withdrawn.

<sup>2</sup> There exists a consolidated edition 2.2:2011 that comprises ISO/IEC 11801:2002, its Amendment 1:2008 and its Amendment 2:2010.



IEEE Std 802.11, *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks– Specific requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications*

IEEE Std 802.15.1, *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 15.1: Wireless medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specifications for wireless personal area networks (WPANs)*

IETF RFC 768, *User Datagram Protocol*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 791, *Internet Protocol*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 792, *Internet Control Message Protocol*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 793, *Transmission Control Protocol*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 826, *Ethernet Address Resolution Protocol*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 894, *A standard for the Transmission of IP Datagrams over Ethernet Networks*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 919, *Broadcasting Internet Datagrams*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 922, *Broadcasting Internet datagrams in the presence of subnets*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 950, *Internet Standard Subnetting Procedure*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 1034, *Domain names – Concepts and facilities*; available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 1112, *Host Extensions for IP Multicasting*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 1122, *Requirements for Internet Hosts – Communication Layers*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 1123, *Requirements for Internet Hosts – Application and Support*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 1127, *A Perspective on the Host Requirements RFCs*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2017-05-29]

IETF RFC 1157, *Simple Network Management Protocol (SNMP)*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 1213, *Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 1305, *Network Time Protocol (Version 3)*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 2131, *Dynamic Host Configuration Protocol*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 2236, *Internet Group Management Protocol, Version 2*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 2544, *Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 2988, *Computing TCP's Retransmission Timer*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

IETF RFC 4836, *Definitions of Managed Objects for IEEE 802.3 Medium Attachment Units (MAUs)*, available at <<http://www.ietf.org>> [viewed 2018-09-03]

The Open Group – Publication C706, *Technical standard DCE1.1: Remote Procedure Call*, available at <<http://www.opengroup.org/onlinepubs/9629399/toc.htm>> [viewed 2018-09-03]

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	362
INTRODUCTION.....	364
1 Domaine d'application .....	365
2 Références normatives.....	365
3 Termes, définitions, abréviations, acronymes et conventions.....	371
3.1 Termes et définitions .....	371
3.2 Abréviations et acronymes.....	375
3.3 Symboles.....	377
3.3.1 Symboles CPF 2.....	378
3.3.2 Symboles CPF 3.....	379
3.3.3 Symboles CPF 4.....	380
3.3.4 Symboles CPF 6.....	380
3.3.5 Symboles CPF 10.....	381
3.3.6 Symboles CPF 11.....	381
3.3.7 Symboles CPF 12.....	382
3.3.8 Symboles CPF 13.....	383
3.3.9 Symboles CPF 14.....	383
3.3.10 Symboles CPF 15.....	384
3.3.11 Symboles CPF 16.....	384
3.3.12 Symboles CPF 17.....	385
3.3.13 Symboles CPF 18.....	385
3.3.14 Symboles CPF 20.....	386
3.3.15 Symboles CPF 21.....	387
3.4 Conventions.....	388
3.4.1 Conventions communes à toutes les couches.....	388
3.4.2 Couche physique.....	390
3.4.3 Couche de liaison de données.....	390
3.4.4 Couche d'application.....	390
4 Conformité aux profils de communication .....	391
5 Indicateurs de performance RTE .....	391
5.1 Principes de base des indicateurs de performance .....	391
5.2 Exigences d'application .....	393
5.3 Indicateurs de performance.....	393
5.3.1 Temps de remise.....	393
5.3.2 Nombre de stations d'extrémité RTE.....	393
5.3.3 Topologie de réseau de base.....	394
5.3.4 Nombre de commutateurs entre les stations d'extrémité RTE .....	394
5.3.5 Débit RTE.....	394
5.3.6 Largeur de bande non RTE.....	394
5.3.7 Exactitude de la synchronisation temporelle .....	394
5.3.8 Exactitude de la synchronisation non périodique.....	394
5.3.9 Temps de reprise de redondance.....	394
6 Essais de conformité .....	395
6.1 Concept.....	395
6.2 Méthodologie .....	396
6.3 Conditions d'essai et cas d'essai .....	396

6.4	Procédure d'essai et mesures .....	397
6.5	Rapport d'essai.....	397
7	Famille de profils de communication 2 (CIP™) – Profils de communication RTE.....	398
7.1	Présentation générale.....	398
7.2	Profil 2/2.....	398
7.2.1	Couche physique.....	398
7.2.2	Couche de liaison de données.....	398
7.2.3	Couche d'application .....	398
7.2.4	Sélection des indicateurs de performance .....	398
7.3	Profil 2/2.1.....	403
7.3.1	Couche physique.....	403
7.3.2	Couche de liaison de données.....	403
7.3.3	Couche d'application .....	405
7.3.4	Sélection des indicateurs de performance .....	407
8	Famille de profils de communication 3 (PROFIBUS & PROFINET) – Profils de communication RTE .....	409
8.1	Présentation générale.....	409
8.1.1	Présentation de CPF 3 .....	409
8.1.2	Numéros administratifs .....	410
8.1.3	Classes de nœud.....	410
8.1.4	Paramètres de protocole et de temporisation.....	413
8.1.5	Classes de communication .....	423
8.1.6	Classes de redondance de support.....	427
8.1.7	Classes de support.....	428
8.1.8	Classes d'application.....	429
8.1.9	Enregistrements .....	435
8.1.10	Liste des fonctions de communication.....	444
8.1.11	Comportements de la classe de conformité.....	445
8.2	Profil 3/4 .....	453
8.2.1	Couche physique.....	453
8.2.2	Couche de liaison de données.....	453
8.2.3	Couche d'application .....	454
8.2.4	Sélection d'indicateur de performance .....	464
8.3	Profil 3/5.....	471
8.3.1	Couche physique.....	471
8.3.2	Couche de liaison de données.....	471
8.3.3	Couche d'application .....	472
8.3.4	Sélection des indicateurs de performance .....	479
8.4	Profil 3/6.....	481
8.4.1	Couche physique.....	481
8.4.2	Couche de liaison de données.....	481
8.4.3	Couche d'application .....	482
8.4.4	Sélection des indicateurs de performance .....	489
9	Famille de profils de communication 4 (P-NET) – Profils de communication RTE.....	493
9.1	Présentation générale.....	493
9.2	Profil 4/3, P-NET on IP .....	494
9.2.1	Couche physique.....	494
9.2.2	Couche de liaison de données.....	494
9.2.3	Couche d'application .....	495

9.2.4	Sélection des indicateurs de performance .....	495
10	Famille de profils de communication 6 (INTERBUS®) – Profils de communication RTE.....	500
10.1	Présentation générale.....	500
10.2	Profil 6/4 .....	501
10.2.1	Mapping .....	501
10.2.2	Sélection du service de Type 10 et du protocole.....	503
10.2.3	Sélection du service de Type 8 et du protocole.....	504
10.3	Profil 6/5.....	505
10.3.1	Mapping .....	505
10.3.2	Sélection du service de Type 10 et du protocole.....	506
10.3.3	Sélection du service de Type 8 et du protocole.....	506
10.3.4	Sélection des indicateurs de performance .....	506
10.4	Profil 6/6.....	507
10.4.1	Mapping .....	507
10.4.2	Sélection du service de Type 10 et du protocole.....	507
10.4.3	Sélection du service de Type 8 et du protocole.....	507
10.4.4	Sélection des indicateurs de performance .....	507
11	Famille de profils de communication 10 (Vnet/IP) – Profils de communication RTE.....	508
11.1	Présentation générale.....	508
11.2	Profil 10/1 .....	509
11.2.1	Couche physique.....	509
11.2.2	Couche de liaison de données.....	509
11.2.3	Couche d'application .....	512
11.2.4	Sélection des indicateurs de performance .....	513
12	Famille de profils de communication 11 (TCnet) – Profils de communication RTE.....	518
12.1	Présentation générale.....	518
12.2	Profil 11/1 .....	519
12.2.1	Couche physique.....	519
12.2.2	Couche de liaison de données.....	519
12.2.3	Couche d'application .....	523
12.2.4	Sélection des indicateurs de performance .....	524
12.3	Profil 11/2.....	529
12.3.1	Couche physique.....	529
12.3.2	Couche de liaison de données.....	530
12.3.3	Couche d'application .....	533
12.3.4	Sélection des indicateurs de performance .....	534
12.4	Profil 11/3.....	539
12.4.1	Couche physique.....	539
12.4.2	Couche de liaison de données.....	540
12.4.3	Couche d'application .....	543
12.4.4	Sélection des indicateurs de performance .....	544
13	Famille de profils de communication 12 (EtherCAT®) – Profils de communication RTE.....	550
13.1	Présentation générale.....	550
13.2	Profil CP 12/1 .....	551
13.2.1	Couche physique.....	551
13.2.2	Couche de liaison de données.....	552
13.2.3	Couche d'application .....	557

13.2.4	Sélection des indicateurs de performance .....	560
13.3	Profil CP 12/2 .....	563
13.3.1	Couche physique .....	563
13.3.2	Couche de liaison de données .....	564
13.3.3	Couche d'application .....	568
13.3.4	Sélection des indicateurs de performance .....	571
14	Famille de profils de communication 13 (Ethernet POWERLINK) – Profils de communication RTE .....	573
14.1	Présentation générale .....	573
14.2	Profil 13/1 .....	574
14.2.1	Couche physique .....	574
14.2.2	Couche de liaison de données .....	574
14.2.3	Couche d'application .....	574
14.2.4	Sélection des indicateurs de performance .....	575
15	Famille de profils de communication 14 (EPA)- Profils de communication RTE .....	581
15.1	Présentation générale .....	581
15.2	Concept de communication CPF 14 (EPA) .....	581
15.2.1	Généralités .....	581
15.2.2	Topologie de réseau .....	582
15.2.3	Appareils EPA .....	583
15.3	Profil 14/1 .....	583
15.3.1	Couche physique .....	583
15.3.2	Couche de liaison de données .....	583
15.3.3	Couche de réseau .....	584
15.3.4	Couche de transport .....	584
15.3.5	Couche d'application .....	584
15.3.6	Sélection des indicateurs de performance .....	585
15.4	Profil 14/2 .....	588
15.4.1	Couche physique .....	588
15.4.2	Couche de liaison de données .....	588
15.4.3	Couche de réseau .....	589
15.4.4	Couche de transport .....	589
15.4.5	Couche d'application .....	590
15.4.6	Sélection des indicateurs de performance .....	591
15.5	Profil 14/3 .....	593
15.5.1	Couche physique .....	593
15.5.2	Couche de liaison de données .....	593
15.5.3	Couche de réseau .....	594
15.5.4	Couche de transport .....	594
15.5.5	Couche d'application .....	595
15.5.6	Sélection des indicateurs de performance .....	596
15.6	Profil 14/4 .....	599
15.6.1	Couche physique .....	599
15.6.2	Couche de liaison de données .....	600
15.6.3	Couche de réseau .....	601
15.6.4	Couche de transport .....	601
15.6.5	Couche d'application .....	601
15.6.6	Sélection des indicateurs de performance .....	602

16	Famille de profils de communication 15 (MODBUS-RTPS) – Profils de communication RTE .....	605
16.1	Présentation générale .....	605
16.2	Profil 15/1 .....	605
16.2.1	Couche physique .....	605
16.2.2	Couche de liaison de données .....	605
16.2.3	Couche d'application .....	606
16.2.4	Sélection des indicateurs de performance .....	606
16.3	Profil 15/2 .....	610
16.3.1	Couche physique .....	610
16.3.2	Couche de liaison de données .....	610
16.3.3	Couche d'application .....	610
16.3.4	Sélection des indicateurs de performance .....	611
17	Famille de profils de communication 16 (SERCOS)- Profils de communication RTE ....	615
17.1	Présentation générale .....	615
17.2	Profil 16/3 (SERCOS III) .....	616
17.2.1	Couche physique .....	616
17.2.2	Couche de liaison de données .....	616
17.2.3	Couche d'application .....	616
17.2.4	Sélection des indicateurs de performance .....	617
18	Famille de profils de communication 17 (RAPIEnet) – Profils de communication RTE.....	624
18.1	Présentation générale .....	624
18.2	Profil 17/1 .....	624
18.2.1	Couche physique .....	624
18.2.2	Couche de liaison de données .....	625
18.2.3	Couche d'application .....	625
18.2.4	Sélection des indicateurs de performance .....	626
19	Famille de profils de communication 18 (SafetyNET p) – Profils de communication RTE.....	631
19.1	Présentation générale .....	631
19.2	Profil 18/1 .....	631
19.2.1	Couche physique .....	631
19.2.2	Couche de liaison de données .....	632
19.2.3	Couche d'application .....	635
19.2.4	Sélection des indicateurs de performance .....	637
19.3	Profil 18/2 .....	640
19.3.1	Couche physique .....	640
19.3.2	Couche de liaison de données .....	640
19.3.3	Couche d'application .....	643
19.3.4	Sélection des indicateurs de performance .....	645
20	Famille de profils de communication 8 (CC-Link) – Profils de communication RTE .....	647
20.1	Présentation générale .....	647
20.2	Profil 8/4 .....	647
20.2.1	Couche physique .....	647
20.2.2	Couche de liaison de données .....	648
20.2.3	Couche d'application .....	648
20.2.4	Sélection des indicateurs de performance .....	649
20.3	Profil 8/5 .....	655

20.3.1	Couche physique .....	655
20.3.2	Couche de liaison de données .....	655
20.3.3	Couche d'application .....	655
20.3.4	Sélection d'indicateur de performance .....	657
21	Famille de profils de communication 20 (ADS-net) – Profils de communication RTE .....	663
21.1	Présentation générale .....	663
21.2	Profil 20/1 .....	663
21.2.1	Couche physique .....	663
21.2.2	Couche de liaison de données .....	663
21.2.3	Couche d'application .....	664
21.2.4	Sélection des indicateurs de performance .....	665
21.3	Profil 20/2 .....	669
21.3.1	Couche physique .....	669
21.3.2	Couche de liaison de données .....	669
21.3.3	Couche d'application .....	669
21.3.4	Sélection des indicateurs de performance .....	671
22	Famille de profils de communication 21 (FL-net) – Profils de communication RTE .....	675
22.1	Présentation générale .....	675
22.2	Profil 21/1 .....	675
22.2.1	Couche physique .....	675
22.2.2	Couche de liaison de données .....	675
22.2.3	Couche d'application .....	679
22.2.4	Sélection des indicateurs de performance .....	683
Annexe A (informative)	Calcul de l'indicateur de performance .....	691
A.1	CPF 2 (CIP) – Calcul de l'indicateur de performance .....	691
A.1.1	Profil 2/2 EtherNet/IP .....	691
A.1.2	Profil 2/2.1 EtherNet/IP avec synchronisation temporelle .....	692
A.2	CPF 3 – PROFINET – Calcul de l'indicateur de performance .....	693
A.2.1	Scénario d'application .....	693
A.2.2	Exemples structuraux utilisés pour le calcul .....	694
A.2.3	Principes de calcul .....	705
A.3	CPF 4/3 P-NET on IP – Calcul de l'indicateur de performance .....	709
A.3.1	Scénario d'application .....	709
A.3.2	Calcul du temps de remise .....	709
A.3.3	Calcul du débit non RTE .....	710
A.3.4	Exactitude de la synchronisation non périodique .....	712
A.3.5	Calcul du débit RTE .....	713
A.3.6	CPF 4/3, Dérivation de la formule de temps de remise .....	713
A.3.7	CPF 4/3, Caractéristiques Ethernet .....	714
A.4	CPF 20 – Calcul de l'indicateur de performance .....	715
A.4.1	Profil 20/1 .....	715
A.4.2	Profil 20/2 .....	717
Bibliographie	.....	719
Figure 1	– Exemple de représentation graphique des indicateurs cohérents .....	392
Figure 2	– Présentation de l'essai de conformité .....	396



Figure 3 – Exemple de topologie de réseau utilisant les composants CP 3/4, CP 3/5 et CP 3/6 .....	453
Figure 4 – Exemple de topologie de réseau avec segment sans fil.....	457
Figure 5 – Base de calcul du temps de remise et du débit RTE.....	466
Figure 6 – Contexte de réseau RTE des profils de communication d'appareils de liaison.....	501
Figure 7 – Principe de mapping de l'appareil de liaison.....	502
Figure 8 – Mapping des données .....	503
Figure 9 – CP 11/1: Débit RTE et largeur de bande non RTE .....	527
Figure 10 – CP 11/2: Débit RTE et largeur de bande non RTE .....	537
Figure 11 – CP 11/3: Débit RTE et largeur de bande non RTE .....	547
Figure 12 – Exemple de topologie de réseau d'un système EPA .....	582
Figure 13 – Pile de protocoles pour un bus de terrain de Type 26.....	676
Figure A.1 – CP 3/4: Exemple de structure linéaire .....	694
Figure A.2 – CP 3/4: Exemple de structure en anneau .....	695
Figure A.3 – CP 3/4: Exemple de segment sans fil.....	696
Figure A.4 – CP 3/4: Exemple de client sans fil intégré .....	697
Figure A.5 – CP 3/5: Exemple de structure linéaire .....	698
Figure A.6 – CP 3/5: Exemple de structure en anneau .....	699
Figure A.7 – CP 3/6: Exemple de structure linéaire .....	700
Figure A.8 – CP 3/6: Exemple de structure linéaire .....	701
Figure A.9 – CP 3/6: Exemple de structure en anneau .....	702
Figure A.10 – CP 3/6: Exemple de structure en arborescence.....	703
Figure A.11 – CP 3/6: Exemple de structure en peigne .....	704
Figure A.12 – CP 3/6: Exemple de structure en peigne (facultatif).....	705
Figure A.13 – Définition du délai de pontage.....	706
Figure A.14 – Exemple de structure de commutation .....	708
Figure A.15 – Configuration de l'application .....	709
Figure A.16 – Calcul du débit non RTE .....	711
Figure A.17 – Exactitude de la synchronisation non périodique .....	712
Tableau 1 – Présentation des tableaux de sélection des articles/paragraphes de profil.....	388
Tableau 2 – Contenu des tableaux de sélection des articles/paragraphes .....	388
Tableau 3 – Présentation des tableaux de sélection de service.....	389
Tableau 4 – Contenu des tableaux de sélection de service .....	389
Tableau 5 – Présentation des tableaux de sélection de paramètre .....	389
Tableau 6 – Contenu des tableaux de sélection de paramètre .....	389
Tableau 7 – Présentation des tableaux de sélection d'attribut de classe .....	390
Tableau 8 – Contenu des tableaux de sélection d'attribut de classe.....	390
Tableau 9 – Types de topologies de réseau de base.....	394
Tableau 10 – CP 2/2: Présentation des indicateurs de performance (PI).....	399
Tableau 11 – CP 2/2: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	399
Tableau 12 – CP 2/2: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance pour l'automatisation des usines.....	403

Tableau 13 – CP 2/2.1: Sélection de protocole DLL .....	404
Tableau 14 – CP 2/2.1: Sélection de protocole DLL des objets de gestion .....	405
Tableau 15 – CP 2/2.1: Sélection de service AL.....	405
Tableau 16 – CP 2/2.1: Sélection de protocole AL .....	406
Tableau 17 – CP 2/2.1: Présentation des indicateurs de performance.....	408
Tableau 18 – CP 2/2.1: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	408
Tableau 19 – CP 2/2.1: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance pour la commande de mouvement .....	409
Tableau 20 – Attribution des numéros administratifs .....	410
Tableau 21 – Données de diagnostic maximales pour un sous-module .....	411
Tableau 22 – Délai de stockage maximal .....	411
Tableau 23 – Taille de stockage minimale du système de consignation .....	412
Tableau 24 – Stockage du système de consignation .....	412
Tableau 25 – Temporisations du système de consignation.....	412
Tableau 26 – Paramètres de la couche IP du contrôleur d'entrée-sortie .....	413
Tableau 27 – Paramètres de la couche IP de l'appareil d'entrée-sortie .....	413
Tableau 28 – Valeurs de temporisation pour la résolution de nom.....	413
Tableau 29 – Temps de réaction pour un appareil d'entrée-sortie .....	414
Tableau 30 – Valeurs maximales de temps pour MRP .....	415
Tableau 31 – Taille de paquet maximale pour MRP .....	415
Tableau 32 – Valeurs maximales de temps pour PTCP .....	416
Tableau 33 – Précision des temporisateurs utilisés pour le protocole PTCP.....	416
Tableau 34 – Valeurs d'écart maximal pour la synchronisation temporelle .....	416
Tableau 35 – Valeurs maximales de temps pour LLDP.....	417
Tableau 36 – Ressources RPC exigées .....	418
Tableau 37 – Ressources RPCActivityUUID exigées.....	418
Tableau 38 – Nombre d'ImplicitAR .....	418
Tableau 39 – Ecart de Data Hold Time .....	418
Tableau 40 – Écart de temporisation RTA.....	418
Tableau 41 – Nombre d'entrées LogBookData .....	419
Tableau 42 – Chaîne communautaire.....	419
Tableau 43 – Valeurs de temporisation SNMP .....	419
Tableau 44 – Client DHCP .....	419
Tableau 45 – Durées de redondance système .....	420
Tableau 46 – Paramètre d'adresse .....	421
Tableau 47 – Paramètres d'AR .....	421
Tableau 48 – Paramètres PDEV .....	422
Tableau 49 – Classes de communication applicables dans les classes de conformité .....	424
Tableau 50 – Paramètres de performance de communication .....	424
Tableau 51 – Paramètres pour ponts RT_CLASS_3.....	425
Tableau 52 – Ecart FrameSendOffset .....	425
Tableau 53 – Ecart FrameSendOffset pour RT_CLASS_1 / RT_CLASS_UDP .....	426
Tableau 54 – FrameSendOffset minimal .....	426

Tableau 55 – Boucle de commande PTCP .....	426
Tableau 56 – Taille maximale de trame.....	427
Tableau 57 – Classe de redondance de support applicable dans les classes de conformité.....	428
Tableau 58 – Redondance de support – règles de retransmission complémentaires .....	428
Tableau 59 – Mode de démarrage de redondance de support.....	428
Tableau 60 – Classes d’application applicables dans les classes de conformité pour appareil d’entrée-sortie et contrôleur d’entrée-sortie .....	429
Tableau 61 – Classes d’application applicables dans les classes de conformité pour composants de réseau .....	430
Tableau 62 – Classe d’application “application isochrone” – Sélection de service AL.....	430
Tableau 63 – Classe d’application “application isochrone” – Composant de sélection de protocole AL .....	430
Tableau 64 – Classe d’application “haute disponibilité” – Sélection de service AL.....	431
Tableau 65 – Classe d’application “haute disponibilité” – Composant de sélection de protocole AL .....	431
Tableau 66 – Classe d’application de base pour l’“automatisation des processus” .....	432
Tableau 67 – Sélection des services AL pour la classe d’application “automatisation des processus” .....	432
Tableau 68 – Composant de sélection des protocoles AL pour la classe d’application “automatisation des processus” .....	432
Tableau 69 – Classe d’application “Haute performance” – fonctions prises en charge.....	433
Tableau 70 – Classe d’application “Haute performance” – valeurs de paramètre.....	433
Tableau 71 – Classe d’application “Contrôleur à Contrôleur” – fonctions prises en charge .....	433
Tableau 72 – Fonctions de la classe d’application “Sécurité fonctionnelle” prises en charge par un appareil d’entrée-sortie .....	434
Tableau 73 – Fonctions de la classe d’application “Sécurité fonctionnelle” prises en charge par un contrôleur d’entrée-sortie .....	434
Tableau 74 – Sélection des services AL pour la classe d’application “Économie d’énergie” .....	435
Tableau 75 – Fonctions de la classe d’application “Économie d’énergie” prises en charge par un appareil d’entrée-sortie .....	435
Tableau 76 – Fonctions de la classe d’application “Économie d’énergie” prises en charge par un contrôleur d’entrée-sortie .....	435
Tableau 77 – Indice (spécifique à l’utilisateur) .....	435
Tableau 78 – Indice (spécifique au sous-ensemble).....	436
Tableau 79 – Indice (spécifique à l’ensemble).....	438
Tableau 80 – Indice (spécifique à l’AR).....	439
Tableau 81 – Indice (spécifique à l’API).....	441
Tableau 82 – Indice (spécifique à l’appareil) .....	442
Tableau 83 – PDPortDataAdjust (sous-blocs) .....	443
Tableau 84 – PDPortDataCheck (sous-blocs) .....	444
Tableau 85 – Liste des fonctions de communication .....	445
Tableau 86 – Comportements de la classe de conformité .....	446
Tableau 87 – IETF RFC 1213-MIB – Objets MIB (MIB-2) .....	448
Tableau 88 – Objets LLDP-MIB – page 1 .....	448

Tableau 89 – Objets LLDP-MIB objects – page 2 .....	449
Tableau 90 – Objets LLDP-MIB – page 3 .....	449
Tableau 91 – Objets LLDP-EXT-PNO-MIB – page 1 .....	449
Tableau 92 – Objets LLDP-EXT-PNO-MIB – page 2 .....	450
Tableau 93 – Objets LLDP-EXT-DOT3-MIB – page 1 .....	450
Tableau 94 – Objets LLDP-EXT-DOT3-MIB – page 2 .....	450
Tableau 95 – Comportements de la classe de conformité pour les composants de réseau .....	451
Tableau 96 – Capacité de mise en mémoire tampon à 100 Mbit/s .....	452
Tableau 97 – Capacité de mise en mémoire tampon pour moins de huit accès à 100 Mbit/s .....	452
Tableau 98 – Capacité de mise en mémoire tampon pour moins de huit accès à 100 Mbit/s .....	452
Tableau 99 – Trafic local dépendant de la vitesse de liaison .....	454
Tableau 100 – CP 3/4: Sélection de service AL pour un appareil d'entrée-sortie .....	455
Tableau 101 – CP 3/4: Sélection de service AL supplémentaire pour un contrôleur d'entrée-sortie .....	458
Tableau 102 – CP 3/4: Sélection de protocole AL pour un appareil d'entrée-sortie et un composant de réseau .....	458
Tableau 103 – CP 3/4: Sélection de protocole AL pour un contrôleur d'entrée-sortie .....	461
Tableau 104 – CP 3/4, CP 3/5 et CP 3/6: Présentation des indicateurs de performance .....	464
Tableau 105 – CP 3/4, CP 3/5 et CP 3/6: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	464
Tableau 106 – Paramètres du gestionnaire (MRM) .....	468
Tableau 107 – Paramètres du client (MRC) .....	468
Tableau 108 – Paramètres du gestionnaire (MIM) .....	468
Tableau 109 – Paramètres du client (MIC) .....	468
Tableau 110 – CP 3/4: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance (PI) pour MinDeviceInterval=128 ms .....	470
Tableau 111 – CP 3/4: Calcul des valeurs réputées de l'ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	471
Tableau 112 – CP 3/5: Sélection de service AL pour un appareil d'entrée-sortie .....	472
Tableau 113 – CP 3/5: Sélection de service AL supplémentaire pour un contrôleur d'entrée-sortie .....	474
Tableau 114 – CP 3/5: Sélection de protocole AL pour un appareil d'entrée-sortie et un composant de réseau .....	474
Tableau 115 – CP 3/5: Sélection de protocole AL pour un contrôleur d'entrée-sortie .....	477
Tableau 116 – CP 3/5: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance (PI) pour MinDeviceInterval=128 ms .....	480
Tableau 117 – CP 3/5: Calcul des valeurs réputées pour l'ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	481
Tableau 118 – CP 3/6: Sélection de service AL pour un appareil d'entrée-sortie .....	482
Tableau 119 – CP 3/6: Sélection de service AL supplémentaire pour un contrôleur d'entrée-sortie .....	484
Tableau 120 – CP 3/6: Sélection de protocole AL pour un appareil d'entrée-sortie et un composant de réseau .....	484
Tableau 121 – CP 3/6: Sélection de protocole AL pour un contrôleur d'entrée-sortie .....	487

Tableau 122 – CP 3/6: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance (PI) pour MinDeviceInterval=1 ms et NumberOfSwitsches=20 .....	490
Tableau 123 – CP 3/6: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance (PI) pour MinDeviceInterval=1 ms et NumberOfSwitsches=63 .....	490
Tableau 124 – CP 3/6: Calcul des valeurs réputées de l'ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	491
Tableau 125 – CP 3/6: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance (PI) pour MinDeviceInterval=31,25 µs et NumberOfSwitsches=10.....	492
Tableau 126 – CP 3/6: Calcul des valeurs réputées de l'ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	493
Tableau 127 – CP 4/3: Sélection de service DLL .....	494
Tableau 128 – CP 4/3: Sélection de protocole DLL .....	495
Tableau 129 – CP 4/3: Sélection de service AL.....	495
Tableau 130 – CP 4/3: Sélection de protocole AL .....	495
Tableau 131 – CP 4/3: Présentation des indicateurs de performance.....	496
Tableau 132 – CP 4/3: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	496
Tableau 133 – CP 4/3: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	499
Tableau 134 – Paramètres de calcul de l'ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	499
Tableau 135 – CPF 6: Attribution d'un identifiant CP à l'appareil.....	501
Tableau 136 – Présentation des indicateurs de performance de réseau de Type 10 de l'appareil de liaison.....	505
Tableau 137 – Couches OSI et CPF 10.....	508
Tableau 138 – Présentation du profil CPF 10.....	509
Tableau 139 – CP 10/1: Sélection de service DLL.....	510
Tableau 140 – CP 10/1: Sélection de protocole DLL .....	511
Tableau 141 – Sélection de paramètre de couche transport.....	511
Tableau 142 – CP 10/1: Sélection de service AL.....	512
Tableau 143 – CP 10/1: Sélection de protocole AL .....	513
Tableau 144 – CP 10/1: Présentation des indicateurs de performance.....	513
Tableau 145 – CP 10/1: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	514
Tableau 146 – CP 10/1: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance pour la communication entre deux stations d'extrémité appartenant au même domaine .....	516
Tableau 147 – CP 10/1: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance pour la communication entre deux stations d'extrémité appartenant à des domaines différents .....	517
Tableau 148 – CP 10/1: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance pour la communication entre deux stations d'extrémité appartenant au même domaine avec une trame perdue .....	517
Tableau 149 – CP 10/1: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance pour la communication entre deux stations d'extrémité appartenant à des domaines différents avec une trame perdue .....	518
Tableau 150 – CPF 11: Présentation d'ensembles de profils.....	519
Tableau 151 – CP 11/1: Sélection de service DLL.....	519
Tableau 152 – CP 11/1: Sélection de protocole DLL .....	520
Tableau 153 – CP 11/1: Sélection de protocole DLL de l'Article 5 .....	521
Tableau 154 – CP 11/1: Sélection de protocole DLL de l'Article 6 .....	521
Tableau 155 – CP 11/1: Sélection de service AL.....	523

Tableau 156 – CP 11/1: Sélection de protocole AL .....	523
Tableau 157 – CP 11/1: Présentation des indicateurs de performance .....	524
Tableau 158 – CP 11/1: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	524
Tableau 159– CP 11/1: Sélection de service de données TCC .....	525
Tableau 160 – CP 11/1: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance préférentiels pour les communications RTE.....	529
Tableau 161 – CP 11/1: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance pour les communications RTE et non RTE.....	529
Tableau 162 – CP 11/2: Sélection de protocole DLL .....	530
Tableau 163 – CP 11/2: Sélection de protocole DLL de l'Article 5 .....	531
Tableau 164 – CP 11/2: Sélection de protocole DLL de l'Article 6 .....	532
Tableau 165 – CP 11/2: Présentation des indicateurs de performance.....	534
Tableau 166 – CP 11/2: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	535
Tableau 167 – CP 11/2: Sélection de service de données TCC.....	535
Tableau 168 – CP 11/2: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance préférentiels pour les communications RTE.....	539
Tableau 169 – CP 11/2: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance pour les communications RTE et non RTE.....	539
Tableau 170 – CP 11/3: Sélection de protocole DLL .....	540
Tableau 171 – CP 11/3: Sélection de protocole DLL de l'Article 5 .....	541
Tableau 172 – CP 11/3: Sélection de protocole DLL de l'Article 6 .....	542
Tableau 173 – CP 11/3: Présentation des indicateurs de performance.....	544
Tableau 174 – CP 11/3: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	545
Tableau 175 – CP 11/3: Sélection de service de données TCC.....	546
Tableau 176 – CP 11/3: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance préférentiels pour les communications RTE .....	549
Tableau 177 – CP 11/3: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance pour les communications RTE et non RTE.....	550
Tableau 178 – CP 12/1: Sélection PhL de la couche physique préférentielle de l'ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017 .....	551
Tableau 179 – CP 12/1: Sélection PhL d'une couche physique optimisée de l'IEC 61158-2.....	552
Tableau 180 – CP 12/1: Sélection de service DLL.....	553
Tableau 181 – CP 12/1: Sélection de protocole DLL .....	553
Tableau 182 – CP 12/1: Sélection de service DLL.....	555
Tableau 183 – CP 12/1: Sélection de protocole DLL .....	556
Tableau 184 – CP 12/1: Sélection de service AL.....	557
Tableau 185 – CP 12/1: Sélection de protocole AL .....	558
Tableau 186 – CP 12/1: Sélection de service AL.....	559
Tableau 187 – CP 12/1: Sélection de protocole AL .....	560
Tableau 188 – CP 12/1: Présentation des indicateurs de performance.....	561
Tableau 189 – CP 12/1: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	561
Tableau 190 – CP 12/1: Plages d'indicateurs de performance.....	562
Tableau 191 – CP 12/1: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance pour les systèmes d'automatisation de taille moyenne .....	563
Tableau 192 – CP 12/2: Sélection de service DLL.....	564

Tableau 193 – CP 12/2: Sélection de protocole DLL .....	565
Tableau 194 – CP 12/2: Sélection de service DLL.....	566
Tableau 195 – CP 12/2: Sélection de protocole DLL .....	567
Tableau 196 – CP 12/2: Sélection de service AL.....	568
Tableau 197 – CP 12/2: Sélection de protocole AL .....	569
Tableau 198 – CP 12/2: Sélection de service AL.....	570
Tableau 199 – CP 12/2: Sélection de protocole AL .....	571
Tableau 200 – CP 12/2: Présentation des indicateurs de performance.....	572
Tableau 201 – CP 12/2: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	572
Tableau 202 – CP 12/2: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	573
Tableau 203 – CPF 13: Présentation des ensembles de profils .....	574
Tableau 204 – CP 13/1: Sélection de service DLL.....	574
Tableau 205 – CP 13/1: Sélection de protocole DLL .....	574
Tableau 206 – CP 13/1: Sélection de service AL.....	574
Tableau 207 – CP 13/1: Sélection de protocole AL .....	575
Tableau 208 – CP 13/1: Présentation des indicateurs de performance.....	575
Tableau 209 – CP 13/1: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	576
Tableau 210 – CP 13/1: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance d'un système d'automatisation de petite taille.....	579
Tableau 211 – CP 13/1: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance d'un système d'automatisation de taille moyenne .....	580
Tableau 212 – CP 13/1: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance d'un système d'automatisation de grande taille.....	580
Tableau 213 – CP 14/1: Sélection de service AL.....	584
Tableau 214 – CP 14/1: Sélection de protocole AL .....	585
Tableau 215 – CP 14/1: Présentation des indicateurs de performance.....	585
Tableau 216 – CP 14/1: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	586
Tableau 217 – CP 14/1: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	588
Tableau 218 – CP 14/2: Sélection de service DLL.....	589
Tableau 219 – CP 14/2: Sélection de protocole DLL .....	589
Tableau 220 – CP 14/2: Sélection de service AL.....	590
Tableau 221 – CP 14/2: Sélection de protocole AL .....	590
Tableau 222 – CP 14/2: Présentation des indicateurs de performance.....	591
Tableau 223 – CP 14/2: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	591
Tableau 224 – CP 14/2: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	593
Tableau 225 – CP 14/3: Sélection de service DLL.....	594
Tableau 226 – CP 14/3: Sélection de protocole DLL .....	594
Tableau 227 – CP 14/3: Sélection de service AL.....	595
Tableau 228 – CP 14/3: Sélection de protocole AL .....	595
Tableau 229 – CP 14/3: Présentation des indicateurs de performance.....	596
Tableau 230 – CP 14/3: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	596
Tableau 231 – CP 14/3: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	598
Tableau 232 – CP 14/3: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	599
Tableau 233 – CP 14/3: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	599

Tableau 234 – CP 14/4: Sélection de service DLL.....	600
Tableau 235 – CP 14/4: Sélection de protocole DLL .....	600
Tableau 236 – CP 14/4: Sélection de service AL.....	601
Tableau 237 – CP 14/4: Sélection de protocole AL .....	602
Tableau 238 – CP 14/4: Présentation des indicateurs de performance.....	602
Tableau 239 – CP 14/4: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	603
Tableau 240 – CP 14/4: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	605
Tableau 241 – CP 15/1: Sélection de service AL.....	606
Tableau 242 – CP 15/1: Sélection de protocole AL .....	606
Tableau 243 – CP 15/1: Présentation des indicateurs de performance.....	606
Tableau 244 – CP 15/1: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	607
Tableau 245 – CP 15/2: Sélection de service AL.....	611
Tableau 246 – CP 15/2: Sélection de protocole AL .....	611
Tableau 247 – CP 15/2: Présentation des indicateurs de performance.....	611
Tableau 248 – CP 15/2: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	612
Tableau 249 – CP 16/3: Sélection de service DLL.....	616
Tableau 250 – CP 16/3: Sélection de protocole DLL .....	616
Tableau 251 – CP 16/3: Sélection de service AL.....	617
Tableau 252 – CP 16/3: Sélection de protocole AL .....	617
Tableau 253 – CP 16/3: Présentation des indicateurs de performance.....	617
Tableau 254 – CP 16/3: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	618
Tableau 255 – CP 16/3: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance avec une durée minimale de cycle de 31,25 $\mu$ s .....	622
Tableau 256 – CP 16/3: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance avec une durée de cycle de 500 $\mu$ s (temps réel uniquement) .....	622
Tableau 257 – CP 16/3: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance avec une durée de cycle de 500 $\mu$ s (temps réel et temps différé) .....	623
Tableau 258 – CP 16/3: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance avec un débit de données asymétriques et une durée de cycle de 500 $\mu$ s (temps réel et temps différé).....	624
Tableau 259 – CPF 17: Présentation des ensembles de profils .....	624
Tableau 260 – CP 17/1: Sélection de service DLL.....	625
Tableau 261 – CP 17/1: Sélection de protocole DLL .....	625
Tableau 262 – CP 17/1: Sélection de service AL.....	626
Tableau 263 – CP 17/1: Sélection de protocole AL .....	626
Tableau 264 – CP 17/1: Présentation des indicateurs de performance.....	627
Tableau 265 – CP 17/1: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	627
Tableau 266 – Ensemble cohérent d'indicateurs de performance d'un système d'automatisation de petite taille.....	630
Tableau 267 – Paramètres de calcul de l'ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	631
Tableau 268 – CP 18/1: Sélection de service DLL.....	632
Tableau 269 – CP 18/1: Sélection de protocole DLL .....	634
Tableau 270 – CP 18/1: Sélection de service AL.....	636
Tableau 271 – CP 18/1: Sélection de protocole AL .....	637



Tableau 272 – CP 18/1: Présentation des indicateurs de performance.....	637
Tableau 273 – CP 18/1: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	638
Tableau 274 – CP 18/2: Sélection de service DLL.....	640
Tableau 275 – CP 18/2: Sélection de protocole DLL .....	642
Tableau 276 – CP 18/2: Sélection de service AL.....	644
Tableau 277 – CP 18/2: Sélection de protocole AL .....	645
Tableau 278 – CP 18/2: Présentation des indicateurs de performance.....	645
Tableau 279 – CP 18/2: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	646
Tableau 280 – CP 8/4: Sélection de service AL.....	648
Tableau 281 – CP 8/4: Sélection de protocole AL .....	649
Tableau 282 – CP 8/4: Présentation des indicateurs de performance.....	649
Tableau 283 – CP 8/4: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	650
Tableau 284 – CP 8/4: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance (temps réel uniquement).....	654
Tableau 285 – CP 8/4: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance (temps réel et temps différé) .....	655
Tableau 286 – CP 8/5: Sélection de service AL.....	656
Tableau 287 – CP 8/5: Sélection de protocole AL .....	657
Tableau 288 – CP 8/5: Présentation des indicateurs de performance.....	657
Tableau 289 – CP 8/5: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	658
Tableau 290 – CP 8/5: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance (temps réel uniquement).....	662
Tableau 291 – CP 8/5: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance (temps réel et temps différé) .....	663
Tableau 292 – CP 20/1: Sélection de service DLL.....	664
Tableau 293 – CP 20/1: Sélection de protocoles DLL.....	664
Tableau 294 – CP 20/1: Sélection de service AL.....	664
Tableau 295 – CP 20/1: Sélection de protocole AL .....	665
Tableau 296 – CP 20/1: Présentation des indicateurs de performance.....	666
Tableau 297 – CP 20/1: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	666
Tableau 298 – Mapping de priorité VLAN du réseau CP20/1.....	667
Tableau 299 – CP 20/1: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	669
Tableau 300 – CP 20/2: Sélection de service AL.....	670
Tableau 301 – CP 20/2: Sélection de protocole AL .....	671
Tableau 302 – CP 20/2: Présentation des indicateurs de performance.....	672
Tableau 303 – CP 20/2: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	672
Tableau 304 – CP 20/2: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	674
Tableau 305 – CPF 21: Présentation des ensembles de profils.....	675
Tableau 306 – Sélection de suites de protocoles / services de couche DL .....	677
Tableau 307 – Sélection du service de transmission de données .....	678
Tableau 308 –Sélection du nombre d'accès .....	678
Tableau 309 – Sélection de l'adresse IP .....	679
Tableau 310 – CP 21/1: Sélection de service AL.....	680
Tableau 311 – Sélection de service des paragraphes 6.5.4 et 6.5.6.....	681

Tableau 312 – CP 21/1: Sélection de protocole AL .....	682
Tableau 313 – Sélection de protocole du paragraphe 5.2.....	683
Tableau 314 – CP 21/1: Présentation des indicateurs de performance.....	684
Tableau 315 – CP 21/1: Matrice de dépendance des indicateurs de performance .....	684
Tableau 316 – CP 21/1: Ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	690

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

---

### RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – PROFILS –

#### Partie 2: Profils de bus de terrain supplémentaires pour les réseaux en temps réel fondés sur l'ISO/IEC/IEEE 8802-3

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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. À 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.

NOTE Les combinaisons de types de protocoles sont spécifiées dans l'IEC 61784-1 et l'IEC 61784-2.

La Norme internationale IEC 61784-2 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Cette quatrième édition annule et remplace la troisième édition parue en 2014. Cette édition constitue une révision technique.

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

- la mise à jour de la référence de l'ISO/IEC 8802-3 à l'ISO/IEC/IEEE 8802-3;
- la mise à jour des références datées à la série IEC 61158, à l'IEC 61784-1, à la série IEC 61784-5 et à l'IEC 61918 dans tout le document;
- la mise à jour des tableaux de sélection pour CPF 2, CPF 3, CPF 4, CPF 8 et CPF 17;
  - CPF3: mise à jour des exigences pour toutes les classes de conformité;
  - CPF3: mise à jour des exigences de temporisation pour les appareils d'entrée-sortie;
  - CPF3: affinage des classes d'application ajoutées;
- l'ajout d'une nouvelle famille de profils de communication – CPF 20 à l'Article 21;
- l'ajout d'une nouvelle famille de profils de communication – CPF 21 à l'Article 22.

La présente version bilingue (2020-03) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2019-04.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61784, publiées sous le titre général *Réseaux de communication industriels – Profils*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

**IMPORTANT – Le logo “colour inside” qui se trouve sur la page de couverture 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 ce document en utilisant une imprimante couleur.**

## INTRODUCTION

Le présent document fournit des profils de communication (CP – *communication profiles*) supplémentaires aux familles de profils de communication (CPF – *communication profile families*) existantes de l'IEC 61784-1 et des CPF supplémentaires à un ou plusieurs CP. Ces profils répondent aux objectifs du marché d'automatisation industrielle visant à identifier les réseaux de communication RTE (*real-time ethernet* – ethernet en temps réel) coexistant avec l'ISO/IEC/IEEE 8802-3 – communément appelés Ethernet. Ces réseaux de communication RTE s'appuient sur les dispositions de l'ISO/IEC/IEEE 8802-3 relatives aux couches inférieures de pile de communication et, de plus, assurent un transfert de données en temps réel plus prévisible et fiable, et une prise en charge d'une synchronisation précise de l'équipement d'automatisation.

De manière plus spécifique, ces profils permettent d'assurer la conformité des réseaux de communication RTE à l'ISO/IEC/IEEE 8802-3 et d'éviter la propagation de mises en œuvre divergentes.

L'adoption de la technologie Ethernet pour la communication industrielle entre les contrôleurs, et même pour la communication avec les appareils de terrain, favorise l'utilisation des technologies Internet dans la zone de terrain. Cette disponibilité pourrait s'avérer inacceptable si elle était à l'origine de la perte de certaines fonctions exigées dans la zone de terrain des réseaux d'automatisation des communications industrielles, comme:

- le temps réel,
- les actions synchronisées entre les appareils de terrain (les unités, par exemple),
- l'échange efficace et fréquent d'enregistrements de données peu volumineuses.

Ces nouveaux profils RTE peuvent présenter l'avantage d'améliorer les réseaux Ethernet en matière de largeur de bande de transmission et de portée de réseau.

Une autre exigence implicite, mais néanmoins essentielle, porte sur le fait que la totalité des fonctions de communication Ethernet classiques (telles qu'elles sont utilisées dans le monde professionnel) est conservée, ce qui permet de continuer à utiliser le logiciel concerné.

Le marché a besoin de plusieurs solutions réseau, présentant chacune des caractéristiques de performance et des capacités fonctionnelles différentes qui correspondent aux différentes exigences d'application. Les indicateurs de performance RTE (voir l'Article 5), dont les valeurs sont fournies avec les appareils RTE en fonction des profils de communication spécifiés dans le présent document, permettent à l'utilisateur de mettre en correspondance les appareils du réseau avec les exigences de performance dépendantes de l'application d'un réseau RTE.

Le 5.1 précise les principes de base des indicateurs de performance exigés pour exprimer les performances RTE d'un profil de communication. Le 5.2 présente les exigences d'application. Une classe dépendante de l'application peut être utilisée pour rechercher un profil de communication adapté. L'Article 4 précise comment il convient d'établir la conformité d'un appareil à la famille de profils de communication ou au profil de communication.

## RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – PROFILS –

### Partie 2: Profils de bus de terrain supplémentaires pour les réseaux en temps réel fondés sur l'ISO/IEC/IEEE 8802-3

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61784 spécifie

- les indicateurs de performance prenant en charge les schémas de classement pour les exigences RTE (Real-Time Ethernet);
- les profils et les composants de réseau connexes reposant sur l'ISO/IEC/IEEE 8802-3, la série IEC 61158 et l'IEC 61784-1;
- les solutions RTE capables de fonctionner en parallèle avec les applications ISO/IEC/IEEE 8802-3.

Ces profils de communication sont appelés Ethernet en temps réel (RTE).

NOTE Les profils de communication RTE utilisent les réseaux de communication ISO/IEC/IEEE 8802-3 et ses composants de réseau connexes ou l'IEC 61588 et peuvent, dans certains cas, amender ces normes pour obtenir les fonctions RTE.

#### 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils 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).

NOTE Toutes les parties de la série IEC 61158, ainsi que l'IEC 61784-1 et l'IEC 61784-2 font l'objet d'une maintenance simultanée. Les références croisées à ces documents dans le texte se rapportent par conséquent aux éditions datées dans la présente liste de références normatives.

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

IEC 61158-1:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series* (disponible en anglais seulement)

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 61158-3-2:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-2: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 2*

IEC 61158-3-2:2014/AMD1:2019

IEC 61158-3-4:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-4: Data-link layer service definition – Type 4 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-3-11:2007, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-11: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 11*

IEC 61158-3-12:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-12: Data-link layer service definition – Type 12 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-3-13:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-13: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 13*

IEC 61158-3-14:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-14: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 14*

IEC 61158-3-17:2007, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-17: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 17*

IEC 61158-3-19:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-19: Data-link layer service definition – Type 19 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-3-21:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-21: Data-link layer service definition – Type 21 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-3-22:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-22: Définition des services de la couche liaison de données – Éléments de type 22*

IEC 61158-3-25:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-25: Data-link layer service definition – Type 25 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-4-2:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-2: Data-link layer protocol specification – Type 2 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-4-4:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-4: Data-link layer protocol specification – Type 4 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-4-11:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-11: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Éléments de type 11*

IEC 61158-4-12:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-12: Data-link layer protocol specification – Type 12 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-4-13:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-13: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Éléments de type 13*

IEC 61158-4-14:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-14: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Éléments de type 14*

IEC 61158-4-17:2007, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-17: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Éléments de type 17*

IEC 61158-4-19:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-19: Data-link layer protocol specification – Type 19 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-4-21:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-21: Data-link layer protocol specification – Type 21 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-4-22:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-22: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Éléments de type 22*

IEC 61158-4-25:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-25: Data-link layer protocol specification – Type 25 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-5-2:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-2: Application layer service definition – Type 2 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-5-4:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-4: Application layer service definition – Type 4 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-5-10:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-10: Application layer service definition – Type 10 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-5-11:2007, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-11: Définition des services de la couche application – Éléments de type 11*

IEC 61158-5-12:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-12: Application layer service definition – Type 12 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-5-13:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-13: Définition des services de la couche application – Éléments de type 13*

IEC 61158-5-14:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-14: Définition des services de la couche application – Éléments de type 14*

IEC 61158-5-15:2010, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-15: Définition des services de la couche application – Éléments de type 15*

IEC 61158-5-17:2007, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-17: Définition des services de la couche application – Éléments de type 17*

IEC 61158-5-19:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-19: Application layer service definition – Type 19 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-5-21:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-21: Application layer service definition – Type 21 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-5-22:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-22: Définition des services de la couche application – Éléments de type 22*

IEC 61158-5-23:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-23: Application layer service definition – Type 23 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-5-25:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-25: Application layer service definition – Type 25 elements* (disponible en anglais seulement)



IEC 61158-5-26:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-26: Application layer service definition – Type 26 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-6-2:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-2: Application layer protocol specification – Type 2 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-6-4:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-4: Application layer protocol specification – Type 4 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-6-10:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-10: Application layer protocol specification – Type 10 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-6-11:2007, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-11: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 11*

IEC 61158-6-12:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-12: Application layer protocol specification – Type 12 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-6-13:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-13: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 13*

IEC 61158-6-14:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-14: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 14*

IEC 61158-6-15:2010, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-15: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 15*

IEC 61158-6-17:2007, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-17: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 17*

IEC 61158-6-19:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-19: Application layer protocol specification – Type 19 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-6-21:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-21: Application layer protocol specification – Type 21 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-6-22:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-22: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 22*

IEC 61158-6-23:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-23: Application layer protocol specification – Type 23 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-6-25:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-25: Application layer protocol specification – Type 25 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-6-26:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-26: Application layer protocol specification – Type 26 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61588:2009, *Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems* (disponible en anglais seulement)

IEC 61784-1:2019, *Industrial communication networks – Profiles – Part 1: Fieldbus profiles* (disponible en anglais seulement)

IEC 61784-5-2:2018, *Industrial communication networks – Profiles – Part 5-2: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 2* (disponible en anglais seulement)

IEC 61784-5-3:2018, *Industrial communication networks – Profiles – Part 5-3: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 3* (disponible en anglais seulement)

IEC 61784-5-6:2018, *Industrial communication networks – Profiles – Part 5-6: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 6* (disponible en anglais seulement)

IEC 61784-5-8:2018, *Industrial communication networks – Profiles – Part 5-8: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 8* (disponible en anglais seulement)

IEC 61784-5-11:2013, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 5-11: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 11*

IEC 61784-5-21:2018, *Industrial communication networks – Profiles – Part 5-21: Installation of fieldbuses – Installation profiles for CPF 21* (disponible en anglais seulement)

IEC 61918:2018, *Réseaux de communication industriels – Installation de réseaux de communication dans des locaux industriels*

IEC 61800 (toutes les parties), *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable*

IEC 62439-2, *Réseaux de communication industriels – Réseaux d'automatisme à haute disponibilité – Partie 2: Protocole de redondance du support (MRP)*

ISO/IEC 7498-1, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base: Le modèle de base*

ISO/IEC 8802-2, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 2: Logical link control* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC/IEEE 8802-3:2017, *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 8802-11, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 11: Wireless LAN medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specifications* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 9834-8, *Information technology – Procedures for the operation of object identifier registration authorities – Part 8: Generation of universally unique identifiers (UUIDs) and their use in object identifiers* (disponible en anglais seulement)

ISO/IEC 11801:2002<sup>1</sup>, *Information technology – Generic cabling for customer premises*<sup>2</sup>  
ISO/IEC 11801:2002/AMD1: 2008  
ISO/IEC 11801:2002/AMD 2:2010 (disponible en anglais seulement)

ISO 15745-3, *Systèmes d'automatisation industrielle et intégration – Cadres d'intégration d'application pour les systèmes ouverts – Partie 3: Description de référence pour les systèmes de contrôle fondés sur l'IEC 61158*

---

<sup>1</sup> Supprimée.

<sup>2</sup> Il existe une édition consolidée 2.2:2011 qui comprend l'ISO/IEC 11801:2002, son Amendement 1:2008 et son Amendement 2:2010.

ISO 15745-4:2003, *Systèmes d'automatisation industrielle et intégration – Cadres d'intégration d'application pour les systèmes ouverts – Partie 4: Description de référence pour les systèmes de contrôle fondés sur Ethernet*

ISO 15745-4:2003/AMD1:2006, *profils PROFINET*

IEEE 802-2001, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Overview and Architecture*

IEEE 802.1AB, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks Station and Media Access Control Connectivity Discovery*

IEEE 802.1AS, *IEEE standard for Local and metropolitan area networks – Timing and Synchronization for Time-Sensitive Applications in Bridged Local Area Networks*

IEEE 802.1D-2004, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Media access control (MAC) Bridges*

IEEE 802.1Q, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Bridges and Bridged Networks*

IEEE Std 802.11, *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks– Specific requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications*

IEEE Std 802.15.1, *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 15.1: Wireless medium access control (MAC) and physical layer (PHY) specifications for wireless personal area networks (WPANs)*

IETF RFC 768, *Protocole de datagramme d'utilisateur*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>>  
[consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 791, *Protocole Internet*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>>

[consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 792, *Internet Control Message Protocol*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>>  
[consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 793, *Transmission Control Protocol*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>>  
[consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 826, *Ethernet Address Resolution Protocol*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 894, *A standard for the Transmission of IP Datagrams over Ethernet Networks*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 919, *Broadcasting Internet Datagrams*, available at <<http://www.ietf.org>>  
[consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 922, *Broadcasting Internet datagrams in the presence of subnets*, available at <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 950, *Internet Standard Subnetting Procedure*, available at <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 1034, *Domain names – Concepts and facilities*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 1112, *Host Extensions for IP Multicasting*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 1122, *Requirements for Internet Hosts – Communication Layers*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 1123, *Requirements for Internet Hosts – Application and Support*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 1127, *A Perspective on the Host Requirements RFCs*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 1157, *Simple Network Management Protocol (SNMP)*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 1213, *Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 1305, *Network Time Protocol (Version 3)*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 2131, *Dynamic Host Configuration Protocol*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 2236, *Internet Group Management Protocol, Version 2*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 2544, *Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 2988, *Computing TCP's Retransmission Time*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

IETF RFC 4836, *Definitions of Managed Objects for IEEE 802.3 Medium Attachment Units (MAUs)*, disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org>> [consulté le 2018-09-03]

The Open Group – Publication C706, *Technical standard DCE1.1: Remote Procedure Call*, available at <<http://www.opengroup.org/onlinepubs/9629399/toc.htm>> [consulté le 2018-09-03]