



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE



---

**Industrial networks – Profiles –**

**Part 2-3: Additional real-time fieldbus profiles based on ISO/IEC/IEEE 8802-3 –  
CPF 3**

**Réseaux industriels – Profils –**

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

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

---

ICS 35.100.20; 35.240.50

ISBN 978-2-8322-6692-2

**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.....	8
INTRODUCTION.....	10
1 Scope.....	11
2 Normative references .....	11
3 Terms, definitions, abbreviated terms, acronyms, symbols and conventions .....	13
3.1 Terms and definitions.....	13
3.2 Abbreviated terms and acronyms .....	13
3.3 Symbols.....	15
3.4 Conventions.....	16
4 CPF 3 (PROFIBUS & PROFINET) – RTE communication profiles .....	16
4.1 General.....	16
4.2 Common .....	20
4.2.1 Administrative numbers .....	20
4.2.2 Node Classes .....	21
4.2.3 Application classes .....	25
4.2.4 Communication classes .....	31
4.2.5 Void.....	36
4.2.6 Protocol and timing parameters .....	36
4.2.7 Media redundancy classes.....	50
4.2.8 Media classes.....	52
4.2.9 Records.....	52
4.2.10 Communication feature list .....	62
4.3 Conformance class behaviors .....	63
4.3.1 General .....	63
4.3.2 IO controller, IO device, IO supervisor and Network Management Entity .....	64
4.3.3 End station component .....	65
4.3.4 Bridge component.....	74
4.3.5 Network components .....	80
4.3.6 Interconnect .....	81
4.4 Profile 3/4 .....	82
4.4.1 Physical layer .....	82
4.4.2 Data link layer .....	82
4.4.3 Application layer.....	83
4.4.4 Performance indicator selection.....	92
4.5 Profile 3/5 .....	99
4.5.1 Physical layer .....	99
4.5.2 Data link layer .....	99
4.5.3 Application layer.....	100
4.5.4 Performance indicator selection.....	108
4.6 Profile 3/6 .....	110
4.6.1 Physical layer .....	110
4.6.2 Data link layer .....	110
4.6.3 Application layer.....	110
4.6.4 Performance indicator selection.....	118
4.7 Profile 3/7 .....	122
4.7.1 Physical layer .....	122
4.7.2 Data link layer .....	122

4.7.3	Application layer .....	122
4.7.4	Performance indicator selection .....	130
4.8	Additional information .....	133
Annex A (informative)	CPF 3 (PROFINET) – Performance Indicator calculation .....	134
A.1	Application Scenario .....	134
A.2	Structural examples used for calculation .....	134
A.2.1	CP 3/4 .....	134
A.2.2	CP 3/5 .....	136
A.2.3	CP 3/6 .....	137
A.2.4	CP 3/7 .....	143
A.3	Principles used for calculation.....	143
A.3.1	General .....	143
A.3.2	Stack traversal time .....	143
A.3.3	Bridge structure .....	143
Bibliography	.....	146
Figure 1	– Conformance class model .....	17
Figure 2	– End station and bridge systems.....	17
Figure 3	– Bridge as network component .....	18
Figure 4	– End station with wireless .....	18
Figure 5	– Network component with wireless.....	19
Figure 6	– Hierarchical conformance class model .....	19
Figure 7	– Hierarchical conformance class model – with integrated bridge component.....	20
Figure 8	– Hierarchical conformance class model – network component .....	20
Figure 9	– Example of network topology using CP 3/4, CP 3/5, and CP 3/6 components .....	81
Figure 10	– Example of network topology using CP 3/4, CP 3/5, CP 3/6 and CP 3/7 components .....	82
Figure 11	– Example of network topology with wireless segment.....	85
Figure 12	– Calculation basis for delivery time and throughput RTE.....	95
Figure A.1	– CP 3/4: Example of line structure .....	134
Figure A.2	– CP 3/4: Example of ring structure .....	135
Figure A.3	– CP 3/4: Example of a wireless segment .....	135
Figure A.4	– CP 3/4: Example of an integrated wireless client.....	136
Figure A.5	– CP 3/5: Example of line structure .....	136
Figure A.6	– CP 3/5: Example of ring structure .....	137
Figure A.7	– CP 3/6: Example of line structure.....	138
Figure A.8	– CP 3/6: Example of line structure .....	139
Figure A.9	– CP 3/6: Example of ring structure .....	140
Figure A.10	– CP 3/6: Example of tree structure .....	141
Figure A.11	– CP 3/6: Example of comb structure .....	142
Figure A.12	– CP 3/6: Example of comb structure (optional) .....	143
Figure A.13	– Definition of bridge delay .....	144
Table 1	– CPF 3 symbols .....	15
Table 2	– Administrative numbers assignment .....	21

Table 3 – Node Classes and assigned Traffic Classes .....	22
Table 4 – Maximum diagnosis data for one submodule .....	22
Table 5 – Maximum storage delay.....	23
Table 6 – Reporting system minimum storage size.....	23
Table 7 – Reporting system storage.....	23
Table 8 – Reporting system Timeouts .....	24
Table 9 – Maximum storage delay.....	25
Table 10 – NME requirements.....	25
Table 11 – Application classes applicable in conformance classes for IO device and IO controller .....	26
Table 12 – Application classes applicable in conformance classes for network components .....	26
Table 13 – Application class "isochronous application" AL service selection .....	26
Table 14 – Application class "isochronous application" AL protocol selection component.....	27
Table 15 – Application class "high availability" AL service selection.....	27
Table 16 – Application class "high availability" AL protocol selection component .....	27
Table 17 – Basis application class for "process automation" .....	28
Table 18 – Application class "process automation" AL service selection .....	28
Table 19 – Application class "process automation" AL protocol selection component .....	28
Table 20 – Application class "High performance" features supported .....	29
Table 21 – Application class "High performance" parameter values .....	29
Table 22 – Application class "Controller to Controller" features supported .....	29
Table 23 – Application class "Functional safety" features supported by IO device .....	30
Table 24 – Application class "Functional safety" features supported by IO controller.....	30
Table 25 – Application class "Energy saving" AL service selection.....	31
Table 26 – Application class "Energy saving" features supported by IO device .....	31
Table 27 – Application class "Energy saving" features supported by IO controller .....	31
Table 28 – Communication classes applicable in conformance classes.....	32
Table 29 – Communication performance parameters .....	32
Table 30 – FrameSendOffset deviation for RT_CLASS_1 / RT_CLASS_UDP .....	33
Table 31 – FrameSendOffset deviation for RT_CLASS_1 / RT_CLASS_UDP certification .....	33
Table 32 – FrameSendOffset deviation factors – SendListControl .....	34
Table 33 – FrameSendOffset deviation factors – PHY.....	34
Table 34 – FrameSendOffset deviation .....	34
Table 35 – Minimum FrameSendOffset .....	35
Table 36 – FrameSendOffset deviation .....	35
Table 37 – Parameters for RT_CLASS_3 bridges.....	35
Table 38 – PTCP control loop .....	36
Table 39 – IEEE Std 802.1AS-2020 control loop .....	36
Table 40 – Maximum frame size.....	36
Table 41 – IP layer parameters for IO controller.....	37
Table 42 – IP layer parameters for IO device .....	37

Table 43 – Timeout values for name resolution .....	37
Table 44 – Values for hello request deviation.....	37
Table 45 – DCP Identify responder resources .....	38
Table 46 – DCP access control.....	38
Table 47 – DCP Identify pruning support.....	38
Table 48 – Maximum time values for MRP for 10 Mbit/s and for $\geq 100$ Mbit/s .....	38
Table 49 – Maximum packet size for MRP .....	39
Table 50 – Maximum time values for PTCP.....	39
Table 51 – Precision of timers used for PTCP.....	39
Table 52 – Maximum time values .....	40
Table 53 – Maximum deviation values for Global Time.....	40
Table 54 – Maximum deviation values for Working Clock .....	40
Table 55 – Maximum time values for LLDP .....	41
Table 56 – Required RPC resources .....	42
Table 57 – Required RPCActivityUUID resources .....	42
Table 58 – Number of ImplicitARs.....	42
Table 59 – RTA Timeout deviation .....	42
Table 60 – Required receive resources .....	43
Table 61 – Number of LogBookData entries.....	43
Table 62 – Recommended out of the box default .....	43
Table 63 – CIMSNMPAdjust.....	43
Table 64 – Community name, default values.....	44
Table 65 – SNMP timeout values .....	44
Table 66 – MIB objects update time values .....	44
Table 67 – DHCP client.....	44
Table 68 – High Availability times .....	45
Table 69 – Address parameter.....	45
Table 70 – AR Parameters.....	46
Table 71 – PDEV parameters.....	47
Table 72 – Reaction time for an IO device .....	48
Table 73 – Data Hold Time deviation .....	49
Table 74 – Expected PHY delay.....	50
Table 75 – Expected Bridge delay.....	50
Table 76 – Media redundancy class applicable in conformance classes .....	51
Table 77 – Media redundancy – additional forwarding rules .....	51
Table 78 – Media redundancy startup mode.....	52
Table 79 – Version controlled "Read Record".....	52
Table 80 – Index (user specific) .....	53
Table 81 – Index (subslot specific).....	53
Table 82 – Index (slot specific) .....	56
Table 83 – Index (AR specific) .....	57
Table 84 – Index (API specific) .....	58
Table 85 – Index (device specific).....	59

Table 86 – PDPortDataAdjust (sub blocks) .....	61
Table 87 – PDPortDataCheck (sub blocks) .....	62
Table 88 – Communication feature list .....	62
Table 89 – IO controller, IO device, IO supervisor and Network Management Entity.....	63
Table 90 – Network Component .....	64
Table 91 – Conformance class behaviors .....	64
Table 92 – Node classes .....	65
Table 93 – Link speed dependent local injection per Ethernet interface .....	65
Table 94 – SNMP feature selection .....	66
Table 95 – IETF RFC 1213-MIB (MIB-2) objects .....	67
Table 96 – LLDP-MIB objects – range 1 .....	67
Table 97 – LLDP-MIB objects – range 2 .....	68
Table 98 – LLDP-MIB objects – range 3 .....	68
Table 99 – LLDP-EXT-PNO-MIB objects – range 1 .....	69
Table 100 – LLDP-EXT-PNO-MIB objects – range 2 .....	69
Table 101 – LLDP-EXT-DOT3-MIB objects – range 1 .....	69
Table 102 – LLDP-EXT-DOT3-MIB objects – range 2 .....	69
Table 103 – IEEE 802.1Q-BRIDGE-MIB objects .....	70
Table 104 – NETCONF feature selection .....	70
Table 105 – IEEE Std 802.3-2018 feature selection .....	71
Table 106 – IEEE Std 802.1Q-2018 feature selection.....	71
Table 107 – Node classes for bridge .....	74
Table 108 – Supported concurrent Link Speed for bridges .....	74
Table 109 – IEEE Std 802.1Q-2018 bridge components for Conformance Class D .....	74
Table 110 – IEC 61784-5-3 feature selection .....	75
Table 111 – IEC 62439-2 feature selection .....	75
Table 112 – Buffering capacity per port.....	76
Table 113 – Special case: Buffering capacity for eight and more ports.....	76
Table 114 – IEEE Std 802.1AB-2016 feature selection.....	77
Table 115 – IEEE Std 802.1AS-2020 feature selection.....	77
Table 116 – IEEE Std 802.1CB-2017 feature selection .....	78
Table 117 – IEEE Std 802.1Q-2018 feature selection.....	79
Table 118 – Cut through feature selection.....	80
Table 119 – Wireless feature selection .....	80
Table 120 – Node classes for network component .....	80
Table 121 – Conformance class constraints – wireline .....	81
Table 122 – Conformance class constraints – wireless .....	81
Table 123 – CP 3/4: AL service selection for an IO device .....	83
Table 124 – CP 3/4: Additional AL service selection for an IO controller .....	86
Table 125 – CP 3/4: Additional AL service selection for an IO supervisor.....	86
Table 126 – CP 3/4: AL protocol selection for an IO device.....	87
Table 127 – CP 3/4: AL protocol selection for an IO controller .....	89
Table 128 – CP 3/4, CP 3/5, CP 3/6 and CP 3/7: performance indicator overview .....	92

Table 129 – CP 3/4, CP 3/5, CP 3/6 and CP 3/7: performance indicator dependency matrix .....	93
Table 130 – Media Redundancy Manager (MRM) parameters .....	96
Table 131 – Media Redundancy Client (MRC) parameters .....	97
Table 132 – Media redundancy Interconnection Manager (MIM) parameters .....	97
Table 133 – Media redundancy Interconnection Client (MIC) parameters .....	97
Table 134 – CP 3/4: Consistent set of PI for MinDeviceInterval=128 ms .....	98
Table 135 – CP 3/4: Assumed values for consistent set of PI calculation .....	99
Table 136 – CP 3/5: AL service selection for an IO device .....	100
Table 137 – CP 3/5: Additional AL service selection for an IO controller .....	102
Table 138 – CP 3/5: Additional AL service selection for an IO supervisor.....	102
Table 139 – CP 3/5: AL protocol selection for an IO device.....	103
Table 140 – CP 3/5: AL protocol selection for an IO controller .....	105
Table 141 – CP 3/5: Consistent set of PI for MinDeviceInterval=128 ms .....	108
Table 142 – CP 3/5: Assumed values for consistent set of PI calculation .....	109
Table 143 – CP 3/6: AL service selection for an IO device .....	110
Table 144 – CP 3/6: Additional AL service selection for an IO controller .....	112
Table 145 – CP 3/6: AL protocol selection for an IO device.....	113
Table 146 – CP 3/6: AL protocol selection for an IO controller .....	116
Table 147 – CP 3/6: Consistent set of PI for MinDeviceInterval = 1 ms and NumberOfSwitches = 20 .....	119
Table 148 – CP 3/6: Consistent set of PI for MinDeviceInterval = 1 ms and NumberOfSwitches = 63 .....	119
Table 149 – CP 3/6: Assumed values for consistent set of PI calculation .....	120
Table 150 – CP 3/6: Consistent set of PI for MinDeviceInterval = 31,25 µs and NumberOfSwitches = 10 .....	121
Table 151 – CP 3/6: Assumed values for consistent set of PI calculation .....	121
Table 152 – CP 3/7: AL service selection for an IO device .....	122
Table 153 – CP 3/7: Additional AL service selection for an IO controller .....	124
Table 154 – CP 3/7: AL protocol selection for an IO device.....	125
Table 155 – CP 3/7: AL protocol selection for an IO controller .....	127
Table 156 – CP 3/7: Consistent set of PI for MinDeviceInterval = 1 ms and NumberOfSwitches = 20 .....	130
Table 157 – CP 3/7: Consistent set of PI for MinDeviceInterval = 1 ms and NumberOfSwitches = 63 .....	131
Table 158 – CP 3/7: Assumed values for consistent set of PI calculation .....	131
Table 159 – CP 3/7: Consistent set of PI for MinDeviceInterval = 31,25 µs and NumberOfSwitches = 10 .....	132
Table 160 – CP 3/7: Assumed values for consistent set of PI calculation .....	133

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### INDUSTRIAL NETWORKS – PROFILES –

#### Part 2-3: Additional real-time fieldbus profiles based on ISO/IEC/IEEE 8802-3 – CPF 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.

Attention is drawn to the fact that the use of some of the associated protocol types is restricted by their intellectual-property-right holders. In all cases, the commitment to limited release of intellectual-property-rights made by the holders of those rights permits a layer protocol type to be used with other layer protocols of the same type, or in other type combinations explicitly authorized by their respective intellectual property right holders.

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

IEC 61784-2-3 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation. It is an International Standard.

This first edition, together with the other parts of the same series, cancels and replaces the fourth edition of IEC 61784-2 published in 2019. This first edition constitutes a technical revision.



This edition includes the following significant technical changes with respect to IEC 61784-2:2019:

- a) split of the original IEC 61784-2 into several subparts, one subpart for the material of a generic nature, and one subpart for each Communication Profile Family specified in the original document;
- b) addition of new profile CP 3/7;
- c) update of the requirements for all conformance classes;
- d) updated timing requirements for IO devices;
- e) refining the added application classes.

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

Draft	Report on voting
65C/1209/FDIS	65C/1237/RVD

Full information on the voting for its approval can be found in the report on voting indicated in the above table.

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). The main document types developed by IEC are described in greater detail at [www.iec.ch/publications](http://www.iec.ch/publications).

A list of all parts of the IEC 61784-2 series, published under the general title *Industrial networks – Profiles – Part 2: Additional real-time fieldbus profiles based on ISO/IEC/IEEE 8802-3*, can be found on the IEC website.

The committee has decided that the contents of this document will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under [webstore.iec.ch](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

The IEC 61784-2 series provides additional Communication Profiles (CP) to the existing Communication Profile Families (CPF) of the IEC 61784-1 series 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 provisions of 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 the 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 can 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, whose values will be provided with RTE devices based on communication profiles specified in the IEC 61784-2 series, enable the user to match network devices with application-dependent performance requirements of an RTE network.

## INDUSTRIAL NETWORKS – PROFILES –

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

#### 1 Scope

This part of IEC 61784-2 defines extensions of Communication Profile Family 3 (CPF 3) for Real-Time Ethernet (RTE). CPF 3 specifies a set of Real-Time Ethernet (RTE) communication profiles (CPs) and related network components based on the IEC 61158 series (Type 10), ISO/IEC/IEEE 8802-3 and other standards.

For each RTE communication profile, this document also specifies the relevant RTE performance indicators and the dependencies between these RTE performance indicators.

NOTE 1 All CPs are based on standards or draft standards or International Standards published by the IEC or on standards or International Standards established by other standards bodies or open standards processes.

NOTE 2 The RTE communication profiles use ISO/IEC/IEEE 8802-3 communication networks and its related network components and in some cases amend those standards to obtain RTE features.

NOTE 3 Some CPs of CPF 3 are specified in IEC 61784-1-3.

#### 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 the IEC 61784-1 series and the IEC 61784-2 series, 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 61158-5-10:2023, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-10: Application layer service definition – Type 10 elements*

IEC 61158-6-10:2023, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-10: Application layer protocol specification – Type 10 elements*

IEC 61784-1-3:2023, *Industrial networks – Profiles – Part 1-3: Fieldbus profiles – Communication Profile Family 3*

IEC 61784-2-0:2023, *Industrial networks – Profiles – Part 2-0: Additional real-time fieldbus profiles based on ISO/IEC/IEEE 8802-3 – General concepts and terminology*

IEC 61784-3-3:2021, *Industrial communication networks – Profiles – Part 3-3: Functional safety fieldbuses – Additional specifications for CPF 3*

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

IEC 62439-2:2021, *Industrial communication networks – High availability automation networks – Part 2: Media Redundancy Protocol (MRP)*

ISO/IEC/IEEE 8802-3, *Telecommunications and exchange between information technology systems – Requirements for local and metropolitan area networks – Part 3: Standard for Ethernet*

ISO/IEC 9834-8:2014, *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 15745-4:2003/Amd. 1:2006, *Industrial automation systems and integration – Open systems application integration framework – Part 4: Reference description for Ethernet-based control systems – Amendment 1: PROFINET profiles*

IEEE Std 802-2014, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Overview and Architecture*

IEEE Std 802.1AB-2016, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Station and Media Access Control Connectivity Discovery*

IEEE Std 802.1AS-2020, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Timing and Synchronization for Time-Sensitive Applications*

IEEE Std 802.1CB-2017, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Frame Replication and Elimination for Reliability*

IEEE Std 802.1Q-2018, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Bridges and Bridged Networks*

IEEE Std 802.3-2018, *IEEE Standard for Ethernet*

IEEE Std 802.11-2020, *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 802.11n-2009, *IEEE Standard for Information technology – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications – Amendment 5: Enhancements for Higher Throughput*

IEEE Std 802.15.1-2005, *IEEE Standard for Information technology – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 15.1a: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications for Wireless Personal Area Networks (WPAN)*

IETF RFC 768, J. Postel, *User Datagram Protocol*, August 1980, available at <https://www.rfc-editor.org/info/rfc768> [viewed 2022-02-18]

IETF RFC 791, J. Postel, *Internet Protocol*, September 1981, available at <https://www.rfc-editor.org/info/rfc791> [viewed 2022-02-18]

IETF RFC 792, J. Postel, *Internet Control Message Protocol*, September 1981, available at <https://www.rfc-editor.org/info/rfc792> [viewed 2022-02-18]

IETF RFC 793, J. Postel, *Transmission Control Protocol*, September 1981, available at <https://www.rfc-editor.org/info/rfc793> [viewed 2022-02-18]

IETF RFC 826, D. Plummer, *An Ethernet Address Resolution Protocol: Or Converting Network Protocol Addresses to 48.bit Ethernet Address for Transmission on Ethernet Hardware*, November 1982, available at <https://www.rfc-editor.org/info/rfc826> [viewed 2022-02-18]

IETF RFC 1034, P.V. Mockapetris, *Domain names – concepts and facilities*, November 1987, available at <https://www.rfc-editor.org/info/rfc1034> [viewed 2022-02-18]

IETF RFC 1157, J.D. Case, M. Fedor, M.L. Schoffstall, J. Davin, *Simple Network Management Protocol (SNMP)*, May 1990, available at <https://www.rfc-editor.org/info/rfc1157> [viewed 2022-02-18]

IETF RFC 1213, K. McCloghrie, M. Rose, *Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II*, March 1991, available at <https://www.rfc-editor.org/info/rfc1213> [viewed 2022-02-18]

IETF RFC 2131, R. Droms, *Dynamic Host Configuration Protocol*, March 1997, available at <https://www.rfc-editor.org/info/rfc2131> [viewed 2022-02-18]

IETF RFC 4836, E. Beili, *Definitions of Managed Objects for IEEE 802.3 Medium Attachment Units (MAUs)*, April 2007, available at <https://www.rfc-editor.org/info/rfc4836> [viewed 2022-02-18]

The Open Group – Publication C706, *Technical standard DCE1.1: Remote Procedure Call*, available at [www.opengroup.org/onlinepubs/9629399/toc.htm](http://www.opengroup.org/onlinepubs/9629399/toc.htm) [viewed 2022-02-18]

Metro Ethernet Forum – MEF 10.4:2018, *Subscriber Ethernet Service Attributes*, available at <https://www.mef.net/resources/mef-10-4-subscriber-ethernet-services-attributes> [viewed 2022-02-18]

## SOMMAIRE

AVANT-PROPOS .....	155
INTRODUCTION.....	157
1 Domaine d'application .....	158
2 Références normatives .....	158
3 Termes, définitions, abréviations, acronymes, symboles et conventions .....	160
3.1 Termes et définitions .....	160
3.2 Abréviations et acronymes .....	161
3.3 Symboles .....	163
3.4 Conventions.....	164
4 CPF 3 (PROFIBUS & PROFINET) – Profils de communication RTE .....	164
4.1 Généralités .....	164
4.2 Commun .....	168
4.2.1 Numéros administratifs .....	168
4.2.2 Classes de nœud.....	169
4.2.3 Classes d'application .....	173
4.2.4 Classes de communication .....	180
4.2.5 Vide.....	185
4.2.6 Paramètres de protocole et de temporisation .....	186
4.2.7 Classes de redondance de support.....	199
4.2.8 Classes de support .....	201
4.2.9 Enregistrements .....	201
4.2.10 Liste des fonctionnalités de communication .....	211
4.3 Comportements de la classe de conformité.....	212
4.3.1 Généralités .....	212
4.3.2 Contrôleur d'entrée-sortie, appareil d'entrée-sortie, superviseur d'entrée-sortie et entité de gestion réseau .....	213
4.3.3 Composant station d'extrémité.....	214
4.3.4 Composant pont .....	223
4.3.5 Composants de réseau .....	230
4.3.6 Interconnexion.....	231
4.4 Profil 3/4 .....	232
4.4.1 Couche physique .....	232
4.4.2 Couche liaison de données.....	232
4.4.3 Couche application .....	233
4.4.4 Sélection des indicateurs de performance.....	242
4.5 Profil 3/5 .....	250
4.5.1 Couche physique .....	250
4.5.2 Couche liaison de données.....	250
4.5.3 Couche application .....	250
4.5.4 Sélection des indicateurs de performance.....	259
4.6 Profil 3/6 .....	261
4.6.1 Couche physique .....	261
4.6.2 Couche liaison de données.....	261
4.6.3 Couche application .....	261
4.6.4 Sélection des indicateurs de performance.....	269
4.7 Profil 3/7 .....	274
4.7.1 Couche physique .....	274

4.7.2	Couche liaison de données.....	274
4.7.3	Couche application.....	274
4.7.4	Sélection des indicateurs de performance.....	282
4.8	Informations supplémentaires.....	287
Annexe A (informative) CPF 3 (PROFINET) – Calcul de l'indicateur de performance.....		288
A.1	Scénario d'application.....	288
A.2	Exemples structuraux utilisés pour le calcul.....	288
A.2.1	CP 3/4.....	288
A.2.2	CP 3/5.....	290
A.2.3	CP 3/6.....	291
A.2.4	CP 3/7.....	297
A.3	Principes de calcul.....	297
A.3.1	Généralités.....	297
A.3.2	Temps transversal de la pile.....	297
A.3.3	Structure de pont.....	297
Bibliographie.....		300
Figure 1 – Modèle de classe de conformité.....		164
Figure 2 – Systèmes de station d'extrémité et de pont.....		165
Figure 3 – Pont comme composant de réseau.....		165
Figure 4 – Station d'extrémité avec liaison sans fil.....		166
Figure 5 – Composant de réseau avec liaison sans fil.....		166
Figure 6 – Modèle hiérarchique des classes de conformité.....		167
Figure 7 – Modèle hiérarchique des classes de conformité – avec composant pont intégré.....		167
Figure 8 – Modèle hiérarchique des classes de conformité – Composant de réseau.....		168
Figure 9 – Exemple de topologie de réseau utilisant des composants CP 3/4, CP 3/5 et CP 3/6.....		231
Figure 10 – Exemple de topologie de réseau utilisant les composants CP 3/4, CP 3/5, CP 3/6 et CP 3/7.....		232
Figure 11 – Exemple de topologie de réseau avec segment sans fil.....		235
Figure 12 – Base de calcul du temps de remise et du débit RTE.....		245
Figure A.1 – CP 3/4: Exemple de structure linéaire.....		288
Figure A.2 – CP 3/4: Exemple de structure en anneau.....		289
Figure A.3 – CP 3/4: Exemple de segment sans fil.....		289
Figure A.4 – CP 3/4: Exemple de client sans fil intégré.....		290
Figure A.5 – CP 3/5: Exemple de structure linéaire.....		290
Figure A.6 – CP 3/5: Exemple de structure en anneau.....		291
Figure A.7 – CP 3/6: Exemple de structure linéaire.....		292
Figure A.8 – CP 3/6: Exemple de structure linéaire.....		293
Figure A.9 – CP 3/6: Exemple de structure en anneau.....		294
Figure A.10 – CP 3/6: Exemple de structure en arborescence.....		295
Figure A.11 – CP 3/6: Exemple de structure en peigne.....		296
Figure A.12 – CP 3/6: Exemple de structure en peigne (facultatif).....		297
Figure A.13 – Définition du délai de pontage.....		298

Tableau 1 – Symboles applicables à la CPF 3 .....	163
Tableau 2 – Attribution des numéros administratifs .....	168
Tableau 3 – Classes de nœuds et classes de trafic assignées .....	169
Tableau 4 – Données de diagnostic maximales pour un sous-module .....	170
Tableau 5 – Délai de stockage maximal .....	171
Tableau 6 – Taille de stockage minimale du système de consignation .....	171
Tableau 7 – Stockage du système de consignation .....	171
Tableau 8 – Temporisations du système de consignation .....	172
Tableau 9 – Délai de stockage maximal .....	173
Tableau 10 – Exigences relatives à la NME .....	173
Tableau 11 – Classes d’application applicables dans les classes de conformité pour l’appareil d’entrée-sortie et le contrôleur d’entrée-sortie .....	174
Tableau 12 – Classes d’application applicables dans les classes de conformité pour les composants de réseau .....	174
Tableau 13 – Classe d’application "Application isochrone" – Sélection des services AL .....	175
Tableau 14 – Classe d’application "Application isochrone" – Composant sélection de protocole AL .....	175
Tableau 15 – Classe d’application "Haute disponibilité" – Sélection des services AL .....	175
Tableau 16 – Classe d’application "Haute disponibilité" – Composant sélection de protocole AL .....	176
Tableau 17 – Classe d’application de base pour l’"Automatisation des processus" .....	176
Tableau 18 – Sélection des services AL pour la classe d’application "Automatisation des processus" .....	177
Tableau 19 – Composant sélection du protocole AL pour la classe d’application "Automatisation des processus" .....	177
Tableau 20 – Classe d’application "Haute performance" – Fonctions prises en charge .....	177
Tableau 21 – Classe d’application "Haute performance" – Valeurs de paramètre .....	178
Tableau 22 – Classe d’application "Contrôleur à Contrôleur" – Fonctions prises en charge .....	178
Tableau 23 – Fonctions de la classe d’application "Sécurité fonctionnelle" prises en charge par un appareil d’entrée-sortie .....	179
Tableau 24 – Fonctions de la classe d’application "Sécurité fonctionnelle" prises en charge par un contrôleur d’entrée-sortie .....	179
Tableau 25 – Sélection des services AL pour la classe d’application "Économie d’énergie" .....	180
Tableau 26 – Fonctions de la classe d’application "Économie d’énergie" prises en charge par un appareil d’entrée-sortie .....	180
Tableau 27 – Fonctions de la classe d’application "Économie d’énergie" prises en charge par un contrôleur d’entrée-sortie .....	180
Tableau 28 – Classes de communication applicables dans les classes de conformité .....	181
Tableau 29 – Paramètres de performance de communication .....	181
Tableau 30 – Écart FrameSendOffset pour RT_CLASS_1 / RT_CLASS_UDP .....	182
Tableau 31 – Écart FrameSendOffset pour RT_CLASS_1 / RT_CLASS_UDP .....	182
Tableau 32 – Facteurs pour l’écart FrameSendOffset – SelectListControl .....	183
Tableau 33 – Facteurs pour l’écart FrameSendOffset – PHY .....	183
Tableau 34 – Écart FrameSendOffset .....	183
Tableau 35 – Valeur minimale de FrameSendOffset .....	184



Tableau 36 – Écart FrameSendOffset .....	184
Tableau 37 – Paramètres pour ponts RT_CLASS_3 .....	184
Tableau 38 – Boucle de commande PTCP .....	185
Tableau 39 – Boucle de commande IEEE Std 802.1AS-2020 .....	185
Tableau 40 – Taille maximale de trame.....	185
Tableau 41 – Paramètres de la couche IP du contrôleur d’entrée-sortie .....	186
Tableau 42 – Paramètres de la couche IP de l’appareil d’entrée-sortie .....	186
Tableau 43 – Valeurs de temporisation pour la résolution de nom.....	186
Tableau 44 – Valeurs pour l’écart de requête Hello.....	186
Tableau 45 – Ressources du répondeur DCP Identify .....	187
Tableau 46 – Contrôle d’accès DCP .....	187
Tableau 47 – Prise en charge de l’élagage pour DCP_Identify .....	187
Tableau 48 – Valeurs maximales de temps pour MRP pour 10 Mbit/s et pour ≥ 100 Mbit/s.....	188
Tableau 49 – Taille de paquet maximale pour MRP .....	188
Tableau 50 – Valeurs maximales de temps pour PTCP.....	188
Tableau 51 – Précision des temporisateurs utilisés pour le protocole PTCP.....	188
Tableau 52 – Valeurs maximales de temps .....	189
Tableau 53 – Valeurs d’écart maximal pour le temps global.....	189
Tableau 54 – Valeurs d’écart maximal pour l’horloge de travail.....	189
Tableau 55 – Valeurs maximales de temps pour LLDP.....	190
Tableau 56 – Ressources RPC exigées .....	191
Tableau 57 – Ressources RPCActivityUUID exigées.....	191
Tableau 58 – Nombre d’ImplicitAR .....	191
Tableau 59 – Écart de temporisation RTA.....	191
Tableau 60 – Ressources de réception exigées .....	192
Tableau 61 – Nombre d’entrées LogBookData .....	192
Tableau 62 – Configuration par défaut recommandée .....	192
Tableau 63 – CIMSNMPAdjust.....	192
Tableau 64 – Nom de communauté, valeurs par défaut.....	193
Tableau 65 – Valeurs de temporisation SNMP .....	193
Tableau 66 – Valeurs de temps de mise à jour des objets MIB.....	193
Tableau 67 – Client DHCP .....	193
Tableau 68 – Durées de haute disponibilité .....	194
Tableau 69 – Paramètre d’adresse .....	194
Tableau 70 – Paramètres AR.....	195
Tableau 71 – Paramètres PDEV .....	196
Tableau 72 – Temps de réaction pour un appareil d’entrée-sortie .....	197
Tableau 73 – Écart de Data Hold Time.....	198
Tableau 74 – Délai PHY attendu .....	199
Tableau 75 – Délai de pontage attendu.....	199
Tableau 76 – Classe de redondance de support applicable dans les classes de conformité.....	200
Tableau 77 – Redondance de support – Règles de retransmission supplémentaires .....	200

Tableau 78 – Mode de démarrage de redondance de support .....	201
Tableau 79 – "Lecture d'enregistrement" à version contrôlée .....	201
Tableau 80 – Indice (spécifique à l'utilisateur) .....	202
Tableau 81 – Indice (spécifique au sous-ensemble) .....	202
Tableau 82 – Indice (spécifique à l'ensemble) .....	205
Tableau 83 – Indice (spécifique à l'AR) .....	206
Tableau 84 – Indice (spécifique à l'API) .....	207
Tableau 85 – Indice (spécifique à l'appareil) .....	208
Tableau 86 – PDPortDataAdjust (sous-blocs) .....	210
Tableau 87 – PDPortDataCheck (sous-blocs) .....	211
Tableau 88 – Liste des fonctionnalités de communication .....	211
Tableau 89 – Contrôleur d'entrée-sortie, appareil d'entrée-sortie, superviseur d'entrée- sortie, et entité de gestion réseau .....	212
Tableau 90 – Composant de réseau .....	213
Tableau 91 – Comportements de la classe de conformité .....	213
Tableau 92 – Classes de nœud .....	214
Tableau 93 – Trafic local dépendant de la vitesse de liaison par interface Ethernet .....	214
Tableau 94 – Sélection des fonctionnalités SNMP .....	215
Tableau 95 – IETF RFC 1213 – Objets MIB (MIB-2) .....	216
Tableau 96 – Objets LLDP-MIB – Plage 1 .....	216
Tableau 97 – Objets LLDP-MIB – Plage 2 .....	217
Tableau 98 – Objets LLDP-MIB – Plage 3 .....	217
Tableau 99 – Objets LLDP-EXT-PNO-MIB – Plage 1 .....	218
Tableau 100 – Objets LLDP-EXT-PNO-MIB – Plage 2 .....	218
Tableau 101 – Objets LLDP-EXT-DOT3-MIB – Plage 1 .....	218
Tableau 102 – Objets LLDP-EXT-DOT3-MIB – Plage 2 .....	218
Tableau 103 – Objets IEEE 802.1Q-BRIDGE-MIB .....	219
Tableau 104 – Sélection des fonctionnalités NETCONF .....	219
Tableau 105 – Sélection des fonctionnalités IEEE Std 802.3-2018 .....	220
Tableau 106 – Sélection des fonctionnalités IEEE Std 802.1Q-2018 .....	220
Tableau 107 – Classes de nœud pour les ponts .....	223
Tableau 108 – Vitesse de liaison simultanée prise en charge pour les ponts .....	223
Tableau 109 – Composants pont IEEE Std 802.1Q-2018 pour la classe de conformité D .....	224
Tableau 110 – Sélection des fonctionnalités issues de l'IEC 61784-5-3 .....	224
Tableau 111 – Sélection des fonctionnalités issues de l'IEC 62439-2 .....	224
Tableau 112 – Capacité de mise en mémoire tampon par accès .....	225
Tableau 113 – Cas particulier: capacité de mise en mémoire tampon pour huit accès et plus .....	226
Tableau 114 – Sélection des fonctionnalités IEEE Std 802.1AB-2016 .....	226
Tableau 115 – Sélection des fonctionnalités IEEE Std 802.1AS-2020 .....	227
Tableau 116 – Sélection des fonctionnalités IEEE Std 802.1CB-2017 .....	228
Tableau 117 – Sélection des fonctionnalités IEEE Std 802.1Q-2018 .....	229
Tableau 118 – Sélection des fonctionnalités pour la transmission à la volée .....	230

Tableau 119 – Sélection des fonctionnalités pour un support sans fil .....	230
Tableau 120 – Classes de nœud pour les composants de réseau .....	230
Tableau 121 – Contraintes de la classe de conformité – Support filaire.....	230
Tableau 122 – Contraintes de la classe de conformité – Support sans fil .....	231
Tableau 123 – CP 3/4: sélection des services AL – appareil d’entrée-sortie .....	233
Tableau 124 – CP 3/4: sélection des services AL supplémentaires – contrôleur d’entrée-sortie .....	236
Tableau 125 – CP 3/4: sélection des services AL supplémentaires – superviseur d’entrée-sortie .....	236
Tableau 126 – CP 3/4: sélection du protocole AL – appareil d’entrée-sortie .....	237
Tableau 127 – CP 3/4: sélection du protocole AL – contrôleur d’entrée-sortie .....	240
Tableau 128 – CP 3/4, CP 3/5, CP 3/6 et CP 3/7: vue d’ensemble des indicateurs de performance .....	243
Tableau 129 – CP 3/4, CP 3/5, CP 3/6 et CP 3/7: matrice de dépendance entre les indicateurs de performance.....	243
Tableau 130 – Paramètres du gestionnaire de redondance du support (MRM) .....	247
Tableau 131 – Paramètres du client de redondance de support (MRC) .....	247
Tableau 132 – Paramètres du gestionnaire d’interconnexion pour la redondance de support (MIM) .....	247
Tableau 133 – Paramètres du client d’interconnexion pour la redondance de support (MIC) .....	247
Tableau 134 – CP 3/4: ensemble cohérent d’indicateurs de performance (PI) pour MinDeviceInterval=128 ms .....	248
Tableau 135 – CP 3/4: calcul des valeurs réputées de l’ensemble cohérent d’indicateurs de performance .....	249
Tableau 136 – CP 3/5: sélection des services AL – appareil d’entrée-sortie .....	250
Tableau 137 – CP 3/5: sélection des services AL supplémentaires – contrôleur d’entrée-sortie .....	252
Tableau 138 – CP 3/5: sélection des services AL supplémentaires – superviseur d’entrée-sortie .....	253
Tableau 139 – CP 3/5: sélection du protocole AL – appareil d’entrée-sortie .....	253
Tableau 140 – CP 3/5: sélection du protocole AL – contrôleur d’entrée-sortie .....	256
Tableau 141 – CP 3/5: ensemble cohérent d’indicateurs de performance (PI) pour MinDeviceInterval=128 ms .....	259
Tableau 142 – CP 3/5: calcul des valeurs réputées de l’ensemble cohérent d’indicateurs de performance .....	260
Tableau 143 – CP 3/6: sélection des services AL – appareil d’entrée-sortie .....	261
Tableau 144 – CP 3/6: sélection des services AL supplémentaires – contrôleur d’entrée-sortie .....	263
Tableau 145 – CP 3/6: sélection du protocole AL – appareil d’entrée-sortie .....	264
Tableau 146 – CP 3/6: sélection du protocole AL – contrôleur d’entrée-sortie .....	267
Tableau 147 – CP 3/6: ensemble cohérent d’indicateurs de performance (PI) pour MinDeviceInterval = 1 ms et NumberOfSwitches = 20 .....	270
Tableau 148 – CP 3/6: ensemble cohérent d’indicateurs de performance (PI) pour MinDeviceInterval = 1 ms et NumberOfSwitches = 63 .....	271
Tableau 149 – CP 3/6: calcul des valeurs réputées de l’ensemble cohérent d’indicateurs de performance .....	271

Tableau 150 – CP 3/6: ensemble cohérent d'indicateurs de performance (PI) pour MinDeviceInterval = 31,25 µs et NumberOfSwitches = 10 .....	272
Tableau 151 – CP 3/6: calcul des valeurs réputées de l'ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	273
Tableau 152 – CP 3/7: sélection des services AL – appareil d'entrée-sortie .....	274
Tableau 153 – CP 3/7: sélection des services AL supplémentaires – contrôleur d'entrée-sortie .....	276
Tableau 154 – CP 3/7: sélection du protocole AL – appareil d'entrée-sortie .....	277
Tableau 155 – CP 3/7: sélection du protocole AL – contrôleur d'entrée-sortie .....	280
Tableau 156 – CP 3/7: ensemble cohérent d'indicateurs de performance (PI) pour MinDeviceInterval = 1 ms et NumberOfSwitches = 20 .....	283
Tableau 157 – CP 3/7: ensemble cohérent d'indicateurs de performance (PI) pour MinDeviceInterval = 1 ms et NumberOfSwitches = 63 .....	284
Tableau 158 – CP 3/7: calcul des valeurs réputées de l'ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	284
Tableau 159 – CP 3/7: ensemble cohérent d'indicateurs de performance (PI) pour MinDeviceInterval = 31,25 µs et NumberOfSwitches = 10 .....	285
Tableau 160 – CP 3/7: calcul des valeurs réputées de l'ensemble cohérent d'indicateurs de performance .....	286

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### RÉSEAUX INDUSTRIELS – PROFILS –

#### Partie 2-3: Profils de bus de terrain supplémentaires pour les réseaux en temps réel fondés sur l'ISO/IEC/IEEE 8802-3 – CPF 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 propriété et averti de leur existence.

L'attention est attirée sur le fait que l'utilisation de certains des types de protocoles associés est restreinte par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle. En tout état de cause, l'engagement de renonciation partielle aux droits de propriété intellectuelle pris par les détenteurs de ces droits autorise l'utilisation d'un type de protocole de couche avec les autres protocoles de couche du même type, ou dans des combinaisons avec d'autres types autorisées explicitement par les détenteurs respectifs des droits de propriété intellectuelle pour ces types.

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

L'IEC 61784-2-3 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. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette première édition, conjointement avec les autres parties de la même série, annule et remplace la quatrième édition de l'IEC 61784-2 parue en 2019. Cette première édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC 61784-2:2019:

- a) scission de l'IEC 61784-2 d'origine en plusieurs sous-parties, une sous-partie pour le matériel de nature générique et une sous-partie pour chaque famille de profils de communication spécifiée dans le document d'origine;
- b) ajout d'un nouveau profil CP 3/7;
- c) mise à jour des exigences pour toutes les classes de conformité;
- d) mise à jour des exigences de temporisation pour les appareils d'entrée-sortie;
- e) affinage des classes d'application ajoutées;

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

Projet	Rapport de vote
65C/1209/FDIS	65C/1237/RVD

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

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

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous [www.iec.ch/members\\_experts/refdocs](http://www.iec.ch/members_experts/refdocs). Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous [www.iec.ch/standardsdev/publications](http://www.iec.ch/standardsdev/publications).

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61784-2, publiées sous le titre général *Réseaux industriels – Profils – Partie 2: Profils de bus de terrain supplémentaires pour les réseaux en temps réel fondés sur l'ISO/IEC/IEEE 8802-3*, se trouve 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 [webstore.iec.ch](http://webstore.iec.ch) dans les données relatives 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 cette publication en utilisant une imprimante couleur.**

## INTRODUCTION

La série IEC 61784-2 fournit des profils de communication (CP) supplémentaires aux familles de profils de communication (CPF) existantes de la série 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 Ethernet en temps réel (RTE) coexistant avec l'ISO/IEC/IEEE 8802-3 – communément appelée la norme pour Ethernet. Ces réseaux de communication RTE s'appuient sur les dispositions de l'ISO/IEC/IEEE 8802-3 relatives aux couches inférieures de la pile de communication et assurent en outre 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 fonctionnalités exigées dans la zone de terrain des réseaux d'automatisation des communications industrielles, telles que:

- le fonctionnement en temps réel;
- les actions synchronisées entre les appareils de terrain, tels que les unités d'entraînement;
- l'échange efficace et fréquent d'enregistrements de données de très faible volume.

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 capacités 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, dont les valeurs sont fournies avec les appareils RTE en fonction des profils de communication spécifiés dans la série IEC 61784-2, 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.

## RÉSEAUX INDUSTRIELS – PROFILS –

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

#### 1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61784-2 définit les extensions de la famille de profils de communication 3 (CPF 3) pour l'Ethernet en temps réel (RTE). La CPF 3 spécifie un jeu de profils de communication (CP) Ethernet en temps réel (RTE) et les composants de réseau connexes basés sur la série IEC 61158 (type 10), l'ISO/IEC/IEEE 8802-3 et d'autres normes.

Pour chaque profil de communication RTE, le présent document spécifie également les indicateurs de performance RTE correspondants et les dépendances entre ces indicateurs de performance RTE.

NOTE 1 Tous les CP sont fondés sur des normes ou projets de normes, ou des Normes internationales, publiés par l'IEC, ou bien sur des normes ou des Normes internationales établies par d'autres organismes de normalisation ou des processus de normalisation ouverts.

NOTE 2 Les profils de communication RTE utilisent les réseaux de communication ISO/IEC/IEEE 8802-3 et leurs composants de réseau connexes et amendent dans certains cas ces normes, pour obtenir les fonctions RTE.

NOTE 3 Certains CP de la CPF 3 sont spécifiés dans l'IEC 61784-1-3.

#### 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 la série IEC 61784-1 et la série 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 61158-5-10:2023, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-10: Définition des services de la couche application – Éléments de type 10*

IEC 61158-6-10:2023, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-10: Spécification de protocole de couche application – Éléments de type 10*

IEC 61784-1-3:2023, *Réseaux industriels – Profils – Partie 1-3: Profils de bus de terrain – Famille de profils de communication 3*

IEC 61784-2-0:2023, *Réseaux industriels – Profils – Partie 2-0: Profils de bus de terrain supplémentaires pour les réseaux en temps réel fondés sur l'ISO/IEC/IEEE 8802-3 – Concepts généraux et terminologie*



IEC 61784-3-3:2021, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 3-3: Bus de terrain de sécurité fonctionnelle – Spécifications supplémentaires pour CPF 3*

IEC 61784-5-3:2018, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 5-3: Installation des bus de terrain – Profils d'installation pour CPF 3*

IEC 62439-2:2021, *Réseaux de communication industriels – Réseaux de haute disponibilité pour l'automatisation – Partie 2: Protocole de redondance du support (MRP)*

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

ISO/IEC 9834-8:2014, *Technologies de l'information – Procédures opérationnelles pour les organismes d'enregistrement d'identificateur d'objet – Partie 8: Génération des identificateurs uniques universels (UUID) et utilisation de ces identificateurs dans les composants d'identificateurs d'objets*

ISO 15745-4:2003/Amd. 1:2006, *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 – Amendement 1: Profils pour PROFINET*

IEEE Std 802-2014, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks: Overview and Architecture* (disponible en anglais seulement)

IEEE Std 802.1AB-2016, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Station and Media Access Control Connectivity Discovery* (disponible en anglais seulement)

IEEE Std 802.1AS-2020, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Timing and Synchronization for Time-Sensitive Applications* (disponible en anglais seulement)

IEEE Std 802.1CB-2017, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Frame Replication and Elimination for Reliability* (disponible en anglais seulement)

IEEE Std 802.1Q-2018, *IEEE Standard for Local and Metropolitan Area Networks – Bridges and Bridged Networks* (disponible en anglais seulement)

IEEE Std 802.3-2018, *IEEE Standard for Ethernet* (disponible en anglais seulement)

IEEE Std 802.11-2020, *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* (disponible en anglais seulement)

IEEE Std 802.11n-2009, *IEEE Standard for Information technology – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications – Amendment 5: Enhancements for Higher Throughput* (disponible en anglais seulement)

IEEE Std 802.15.1-2005, *IEEE Standard for Information technology – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 15.1a: Wireless Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) specifications for Wireless Personal Area Networks (WPAN)* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 768, J. Postel, *User Datagram Protocol*, août 1980, disponible à l'adresse <https://www.rfc-editor.org/info/rfc768> [consulté le 2022-02-18]

IETF RFC 791, J. Postel, *Internet Protocol*, septembre 1981, disponible à l'adresse <https://www.rfc-editor.org/info/rfc791> [consulté le 2022-02-18]

IETF RFC 792, J. Postel, *Internet Control Message Protocol*, septembre 1981, disponible à l'adresse <https://www.rfc-editor.org/info/rfc792> [consulté le 2022-02-18]

IETF RFC 793, J. Postel, *Transmission Control Protocol*, septembre 1981, disponible à l'adresse <https://www.rfc-editor.org/info/rfc793> [consulté le 2022-02-18]

IETF RFC 826, D. Plummer, *An Ethernet Address Resolution Protocol: Or Converting Network Protocol Addresses to 48.bit Ethernet Address for Transmission on Ethernet Hardware*, novembre 1982, disponible à l'adresse <https://www.rfc-editor.org/info/rfc826> [consulté le 2022- 02-18]

IETF RFC 1034, P.V. Mockapetris, *Domain names – concepts and facilities*, novembre 1987, disponible à l'adresse <https://www.rfc-editor.org/info/rfc1034> [consulté le 2022-02-18]

IETF RFC 1157, J.D. Case, M. Fedor, M.L. Schoffstall, J. Davin, *Simple Network Management Protocol (SNMP)*, mai 1990, disponible à l'adresse <https://www.rfc-editor.org/info/rfc1157> [consulté le 2022-02-18]

IETF RFC 1213, K. McCloghrie, M. Rose, *Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II*, mars 1991, disponible à l'adresse <https://www.rfc-editor.org/info/rfc1213> [consulté le 2022-02-18]

IETF RFC 2131, R. Droms, *Dynamic Host Configuration Protocol*, mars 1997, disponible à l'adresse <https://www.rfc-editor.org/info/rfc2131> [consulté le 2022-02-18]

IETF RFC 4836, E. Beili, *Definitions of Managed Objects for IEEE 802.3 Medium Attachment Units (MAUs)*, avril 2007, disponible à l'adresse <https://www.rfc-editor.org/info/rfc4836> [consulté le 2022-02-18]

The Open Group – Publication C706, *Technical standard DCE1.1: Remote Procedure Call*, disponible à l'adresse [www.opengroup.org/onlinepubs/9629399/toc.htm](http://www.opengroup.org/onlinepubs/9629399/toc.htm) [consulté le 2022- 02- 18]

Metro Ethernet Forum – MEF 10.4 (2018), *Subscriber Ethernet Service Attributes*, disponible à l'adresse <https://www.mef.net/resources/mef-10-4-subscriber-ethernet-services-attributes> [consulté le 2022-02-18]