



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Industrial networks – Wireless communication network and communication profiles – WIA-FA

Réseaux industriels – Réseau de communication sans fil et profils de communication – WIA-FA

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 35.110

ISBN 978-2-8322-5242-0

**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.....	12
1 Scope.....	14
2 Normative references	14
3 Terms, definitions, abbreviated terms, and conventions.....	14
3.1 Terms and definitions.....	14
3.2 Abbreviated terms.....	17
3.3 Conventions.....	19
4 Data coding	20
4.1 Overview.....	20
4.2 Basic data type coding	21
4.2.1 Integer coding.....	21
4.2.2 Unsigned coding.....	21
4.2.3 Float coding.....	22
4.2.4 Octetstring coding	23
4.2.5 BitField coding.....	23
4.2.6 Bitstring coding.....	24
4.2.7 TimeData coding	24
4.2.8 KeyData coding	25
4.3 Structured data type coding	25
4.3.1 Structure type coding.....	25
4.3.2 List type coding	25
5 WIA-FA overview	25
5.1 Device types	25
5.1.1 General	25
5.1.2 Host computer	25
5.1.3 Gateway device	25
5.1.4 Access device	26
5.1.5 Field device	26
5.1.6 Handheld device.....	26
5.2 Network topology	26
5.3 Protocol architecture.....	27
6 System management	29
6.1 Overview.....	29
6.2 Device Management Application Process.....	30
6.2.1 General	30
6.2.2 Network manager	32
6.2.3 Security manager	32
6.2.4 Network management module.....	32
6.2.5 Security management module.....	32
6.2.6 DMAP state machines	32
6.3 Addressing and address assignment.....	44
6.4 Communication resource allocation.....	45
6.4.1 General	45
6.4.2 Communication resource allocation	45
6.5 Joining and leave process of field device	46
6.5.1 Join process of a field device.....	46

6.5.2	Communication resource allocation to field device	47
6.5.3	Leaving process of a field device	48
6.6	Network performance monitoring.....	49
6.6.1	Device status report.....	49
6.6.2	Channel condition report.....	50
6.7	Management information base and services.....	50
6.7.1	Management information base.....	50
6.7.2	MIB services.....	61
7	Physical layer	64
7.1	General.....	64
7.2	General requirements based on IEEE STD 802.11-2012	64
7.3	Additional requirements	65
7.3.1	General	65
7.3.2	Frequency band.....	65
7.3.3	Channel bitmap	65
7.3.4	Transmit power.....	67
7.3.5	Data rate	67
8	Data Link Layer	67
8.1	General.....	67
8.1.1	DLL functions	67
8.1.2	Protocol architecture.....	67
8.1.3	WIA-FA superframe	68
8.1.4	Communication based on multiple access devices	70
8.1.5	Time synchronization.....	72
8.1.6	Frame aggregation/disaggregation.....	73
8.1.7	Fragmentation and reassembly.....	74
8.1.8	Retransmission.....	74
8.2	Data link sub-layer data services	77
8.2.1	General	77
8.2.2	DLDE-DATA.request primitive.....	77
8.2.3	DLDE-DATA.indication primitive	78
8.2.4	Time sequence of DLL data service	79
8.3	Data link sub-layer management services	80
8.3.1	General	80
8.3.2	Network discovery services	81
8.3.3	Time synchronization services	83
8.3.4	Device joining services	85
8.3.5	Device status report services.....	88
8.3.6	Channel condition report services.....	90
8.3.7	Remote attribute get services	92
8.3.8	Remote attribute set services	96
8.3.9	Device leaving services	100
8.4	DLL frame formats	102
8.4.1	General frame format.....	102
8.4.2	Date frame format.....	103
8.4.3	Aggregation frame format	104
8.4.4	NACK frame format	104
8.4.5	GACK frame format	104
8.4.6	Beacon frame format	105

8.4.7	Join request frame format	106
8.4.8	Join response frame format	106
8.4.9	Leave request frame format	106
8.4.10	Leave response frame format	106
8.4.11	Device status report frame format	106
8.4.12	Channel condition report frame format	107
8.4.13	Time synchronization request frame format	107
8.4.14	Time synchronization response frame format	107
8.4.15	Remote attribute get request frame format	107
8.4.16	Remote attribute get response frame format	108
8.4.17	Remote attribute set request frame format	108
8.4.18	Remote attribute set response frame format	109
8.5	Data link layer state machines	109
8.5.1	DLL state machine of access device	109
8.5.2	DLL state machine of field device	117
8.5.3	Functions used in DLL state machines	123
9	Wired specifications between GW and AD	124
9.1	Overview	124
9.2	Join process of access device	124
9.3	Frame formats between GW and AD	124
9.4	Communication based on multiple access device	127
10	Application Layer	127
10.1	Overview	127
10.2	AL protocol stack	127
10.3	AL functions	128
10.3.1	Data functions	128
10.3.2	Management functions	128
10.3.3	Communication models	129
10.4	Application data	129
10.4.1	General	129
10.4.2	Attribute data	129
10.4.3	Process data	129
10.4.4	Event data	130
10.5	User application process	131
10.5.1	General	131
10.5.2	User application object	132
10.5.3	IO data image on gateway device	132
10.5.4	Alarm mechanism	133
10.5.5	Application configuration	134
10.6	Application services	140
10.6.1	Confirmed services and unconfirmed services	140
10.6.2	Read service	141
10.6.3	Write service	143
10.6.4	Publish service	144
10.6.5	Report service	145
10.6.6	Report ACK service	146
10.6.7	Start service	147
10.6.8	Stop service	148
10.7	Application sub-layer	149

10.7.1	Overview	149
10.7.2	ASL data service	149
10.7.3	ASL management service	152
10.7.4	ASL message format	153
11	Security	172
11.1	General.....	172
11.1.1	Security management architecture.....	172
11.1.2	Security functions	174
11.1.3	Keys	174
11.2	Security services	175
11.2.1	General	175
11.2.2	Key establish service	175
11.2.3	Key update service	178
11.2.4	Security alarm service	180
11.3	Secure join	181
11.3.1	General	181
11.3.2	Secure join process of FD.....	182
11.4	Key management.....	183
11.4.1	General	183
11.4.2	Key establish process.....	183
11.4.3	Key update process	184
11.5	DLL secure communication	186
11.6	Security alarm.....	187
11.7	Secure frame format	187
11.7.1	General secure DLL frame format.....	187
11.7.2	Secure aggregation frame format.....	188
11.7.3	Key establish request frame format.....	188
11.7.4	Key establish response frame format.....	189
11.7.5	Key update request frame format.....	189
11.7.6	Key update response frame format	189
11.7.7	Security alarm request frame format	190
Annex A	(informative) Security strategy for WIA-FA network	191
A.1	Risk analysis for WIA-FA network	191
A.2	Security principles for WIA-FA network	191
A.3	Security objectives for WIA-FA network	191
A.4	Security grade of WIA-FA network	191
Annex B	(informative) Regional modification for compliance with ETSI standards	193
B.1	General.....	193
B.2	Compliance with ETSI EN 300 440-2 V1.4.1	193
B.3	Compliance with ETSI EN 300 328V1.9.1.....	193
Bibliography	197
Figure 1	– Conventions used for state machines	19
Figure 2	– Integer coding	21
Figure 3	– Unsigned coding	21
Figure 4	– Single float coding	22
Figure 5	– Double float coding	23
Figure 6	– WIA-FA redundant star topology	27

Figure 7 – OSI basic reference model mapped to WIA-FA.....	27
Figure 8 – Protocol architecture of WIA-FA	28
Figure 9 – Data flow over WIA-FA network.....	29
Figure 10 – System management scheme.....	29
Figure 11 – DMAP of management system.....	30
Figure 12 – DMAP state machine of gateway device	33
Figure 13 – DMAP sub-state machine of gateway device for each field device	33
Figure 14 – DMAP state machine of a field device	37
Figure 15 – DMAP state machine of an access device	40
Figure 16 – Long address structure of device.....	45
Figure 17 – Join process of field device	47
Figure 18 – Communication resource allocation process for a field device	48
Figure 19 – Passive leave process of a field device	49
Figure 20 – Device status report process of field device	49
Figure 21 – Channel condition report process of field device	50
Figure 22 – BitMap format.....	66
Figure 23 – WIA-FA DLL protocol architecture	68
Figure 24 – The template of timeslot.....	68
Figure 25 – WIA-FA default superframe	69
Figure 26 – WIA-FA superframe.....	70
Figure 27 – The example of WIA-FA devices multi-channel communication.....	70
Figure 28 – An example of beacon communication based on multiple ADs.....	71
Figure 29 – Process of one-way time synchronization	72
Figure 30 – Process of two-way time synchronization	73
Figure 31 – Aggregation frame payload format.....	74
Figure 32 – Example of NACK-based retransmission mode.....	75
Figure 33 – Example of multi-unicast retransmission mode	76
Figure 34 – Example of multi-broadcast retransmission mode	76
Figure 35 – Example of GACK-based timeslot backoff mode.....	77
Figure 36 – Time sequence of period data service from FD to GW.....	79
Figure 37 – Time sequence of other data service from FD to GW.....	80
Figure 38 – Time sequence of data service from GW to FD.....	80
Figure 39 – Network discovery process.....	82
Figure 40 – Time synchronization process	85
Figure 41 – Device join process	88
Figure 42 – Device status report process	90
Figure 43 – Channel condition report process	91
Figure 44 – Remote attribute get process	96
Figure 45 – Remote attribute set process.....	100
Figure 46 – Device leave process	101
Figure 47 – General frame format	102
Figure 48 – DLL frame header	102
Figure 49 – DLL frame control format.....	102

Figure 50 – DLL Date frame format	103
Figure 51 – DLL Aggregation frame format	104
Figure 52 – NACK frame format	104
Figure 53 – NACK information	104
Figure 54 – GACK frame format.....	104
Figure 55 – GACK_Struct Structure	104
Figure 56 – DLL Beacon frame format.....	105
Figure 57 – Shared timeslot count	105
Figure 58 – DLL join request frame format.....	106
Figure 59 – DLL join request frame format.....	106
Figure 60 – DLL leave request frame format	106
Figure 61 – DLL leave response frame format.....	106
Figure 62 – DLL Device status report frame format.....	106
Figure 63 – DLL Channel condition report frame format	107
Figure 64 – DLL time synchronization request frame format.....	107
Figure 65 – DLL time synchronization response frame format	107
Figure 66 – DLL Remote attribute get request frame format.....	108
Figure 67 – DLL remote attribute get response frame format.....	108
Figure 68 – DLL Remote attribute set request frame format	109
Figure 69 – DLL remote attribute set response frame format.....	109
Figure 70 – DLL state machine of access device.....	110
Figure 71 – DLL state machine of field device.....	118
Figure 72 – General frame format between GW and AD.....	124
Figure 73 – AL within the protocol architecture of WIA-FA	128
Figure 74 – The relationships between UAPs and DAPs	132
Figure 75 – User application objects in a field device.....	132
Figure 76 – Example of IO data images on the gateway device.....	133
Figure 77 – C/S VCR relationships between GW and FDs.....	136
Figure 78 – P/S VCR relationships between GW and FDs.....	137
Figure 79 – R/S VCR relationships between GW and FDs.....	138
Figure 80 – Application configuration procedure for a field device.....	139
Figure 81 – Example of UAO data aggregation and disaggregation process.....	140
Figure 82 – Read request message format.....	141
Figure 83 – Read positive response message format	142
Figure 84 – Read negative response message format.....	142
Figure 85 – Read service process.....	143
Figure 86 – Write request message format.....	143
Figure 87 – Write negative response message format.....	143
Figure 88 – Write service process.....	144
Figure 89 – Publish request message format	145
Figure 90 – Publish process from FD to GW	145
Figure 91 – Publish process from GW to FD	145
Figure 92 – Report request message format	145

Figure 93 – Report service process.....	146
Figure 94 – Report ACK request message format	146
Figure 95 – Report ACK positive response message format.....	146
Figure 96 – Report ACK negative response message format.....	147
Figure 97 – Report ACK service process.....	147
Figure 98 – Start service process.....	148
Figure 99 – Stop service process	149
Figure 100 – ASL general message format	153
Figure 101 – Format of Message control field	153
Figure 102 – Confirmed application service primitives among layers	155
Figure 103 – Unconfirmed application service primitives among layers	156
Figure 104 – ASL management service primitives between ASL and UAP.....	156
Figure 105 – State transition diagram of AMCL	157
Figure 106 – State transition diagram of AMSV	159
Figure 107 – State transition diagram of AMPB.....	162
Figure 108 – State transitions diagram of AMSB	165
Figure 109 – State transitions diagram of AMRS	168
Figure 110 – State transitions diagram of AMRK.....	169
Figure 111 – Security management architecture	173
Figure 112 – Life cycle of keys.....	175
Figure 113 – Format of NONCE	176
Figure 114 – Time sequence of key establishment.....	178
Figure 115 – Time sequence of key updating	180
Figure 116 – SecAlarmt_Struct structure.....	180
Figure 117 – Time sequence of security alarm	181
Figure 118 – Secure join process of field device	183
Figure 119 – Key establish process for field device.....	184
Figure 120 – Key update state machine for FD	185
Figure 121 – General secure DLL frame format.....	187
Figure 122 – Secure aggregation frame format	188
Figure 123 – Key establish request frame format	189
Figure 124 – Key establish response frame format.....	189
Figure 125 – Key update request frame format	189
Figure 126 – Key update response frame format.....	189
Figure 127 – Security alarm request frame format.....	190
Figure B.1 – Timeslot timing template	194
Table 1 – Conventions used for state transitions	20
Table 2 – Integer16 coding	21
Table 3 – Unsigned16 coding.....	22
Table 4 – Octetstring coding	23
Table 5 – Coding of BitField8 data with one octet	24
Table 6 – Coding of BitField16 data with two octets	24

Table 7 – Coding of BitField24 data with three octets.....	24
Table 8 – Bitstring coding	24
Table 9 – Network management functions.....	31
Table 10 – Security management functions.....	31
Table 11 – DMAP state transition of gateway device.....	33
Table 12 – DMAP sub-state transition of gateway device for each field device	34
Table 13 – DMAP state transition of a field device	37
Table 14 – DMAP state transition of an access device	40
Table 15 – Functions used in DMAP state machines.....	43
Table 16 – Unstructured attributes	51
Table 17 – Structured attributes.....	54
Table 18 – Superframe_StructStructure	54
Table 19 – Link_Struct Structure.....	55
Table 20 – ChanCon_Struct Structure.....	56
Table 21 – Device_Struct Structure.....	56
Table 22 – Key_Struct Structure	57
Table 23 – VcrEP_StructStructure	58
Table 24 – UAOCClassDesc_Struct Structure	59
Table 25 – ProDataDesc_Struct Structure.....	60
Table 26 – UAOWInstDesc_Struct Structure	61
Table 27 – DMAP-MIB-GET.request parameters	62
Table 28 – DMAP-MIB-GET.confirm parameters	62
Table 29 – DMAP-MIB-SET.request parameters	63
Table 30 – DMAP-MIB-SET.confirm parameters.....	64
Table 31 – PHY protocol selection	64
Table 32 – Coding of Modulation modes	66
Table 33 – Channel indices.....	66
Table 34 – Data rate	67
Table 35 – Parameters of timeslot template	69
Table 36 – DLDE-DATA.request primitive parameters.....	78
Table 37 – DLDE-DATA.indication primitive parameters.....	79
Table 38 – Management services.....	81
Table 39 – DLME-DISCOVERY.request parameters.....	81
Table 40 – DLME-DISCOVERY.confirm parameters.....	82
Table 41 – BeaconDescription_Struct parameters.....	82
Table 42 – DLME-TIME-SYN.indication parameters	83
Table 43 – DLME-TIME-SYN.response parameters.....	84
Table 44 – DLME-TIME-SYN.confirm parameters	84
Table 45 – DLME-JOIN.request parameters.....	86
Table 46 – DLME-JOIN.indication parameters.....	86
Table 47 – DLME-JOIN.response parameters	87
Table 48 – DLME-JOIN.confirm parameters	87
Table 49 – DLME-DEVICE-STATUS.request parameters	89

Table 50 – DLME-DEVICE -STATUS.indication parameters	89
Table 51 – DLME-DEVICE -STATUS.confirm parameters	89
Table 52 – DLME-CHANNEL-CONDITION.request parameters	90
Table 53 – DLME-CHANNEL-CONDITION.indication parameters	91
Table 54 – DLME-CHANNEL-CONDITION.confirm parameters	91
Table 55 – DLME-INFO-GET.request parameters	92
Table 56 – DLME-INFO-GET.indication parameters	93
Table 57 – DLME-INFO-GET.response parameters	94
Table 58 – DLME-INFO-GET.confirm parameters	95
Table 59 – DLME-INFO-SET.request parameters	97
Table 60 – DLME-INFO-SET.indication parameters	98
Table 61 – DLME-INFO-SET.response parameters	98
Table 62 – DLME-INFO-SET.confirm parameters	99
Table 63 – DLME-LEAVE.request parameters	100
Table 64 – DLME-LEAVE.confirm parameters	101
Table 65 – Frame type coding	103
Table 66 – Addressing mode subfields	103
Table 67 – DLL state transition of access device	110
Table 68 – DLL state transition of field device	118
Table 69 – Functions used in DLL state machines	124
Table 70 – Frames between GW and AD	125
Table 71 – Payload of AD join request frame	126
Table 72 – Payload of AD join response frame	126
Table 73 – Payload of GW requesting AD to send GACK	127
Table 74 – Definition of GACKInfo_Struct	127
Table 75 – Payload of GW requesting AD to send NACK	127
Table 76 – Communication models between gateway device and field devices	129
Table 77 – EventData definition	130
Table 78 – UAO events definitions	131
Table 79 – VCR attribute configuration for a field device	135
Table 80 – Application services used by UAPs	141
Table 81 – Error code definition for Read negative response message	142
Table 82 – Error code definition for Write negative response message	144
Table 83 – Error code definition for Report ACK negative response	147
Table 84 – ASLDE-DATA.request primitive parameter definitions	150
Table 85 – ASLDE-DATA.indication primitive parameter definitions	150
Table 86 – ASLDE-DATA.response primitive parameter definitions	151
Table 87 – ASLDE-DATA.confirm primitive parameter definitions	151
Table 88 – ASLME-VcrActive.request primitive parameter definitions	152
Table 89 – ASLME-VcrDeactive.request primitive parameter definitions	152
Table 90 – ASLME-SignalEvent.request primitive parameter definitions	153
Table 91 – Service Identifier subfield definition	154
Table 92 – Message Type subfield definition	154

Table 93 – Confirmed service primitives exchanged between ASL and other layers	155
Table 94 – Unconfirmed service primitives exchanged between ASL and other layers.....	156
Table 95 – ASL management service primitives between ASL and UAP	157
Table 96 – State transition table of AMCL	158
Table 97 – State transition table of AMSV	160
Table 98 – State transition table of AMPB.....	162
Table 99 – State transitions table of AMSB	166
Table 100 – State transitions table of AMRS	169
Table 101 – State transitions table of AMRK	170
Table 102 – All Functions used in ASLM	171
Table 103 – Parameters for KEY-ESTABLISH.request	176
Table 104 – KeyMaterial_Struct structure	176
Table 105 – Parameters for KEY-ESTABLISH.indication.....	177
Table 106 – Parameters for KEY-ESTABLISH.response	177
Table 107 – Parameters for KEY-ESTABLISH.confirm	177
Table 108 – Parameters for KEY-UPDATE.request	178
Table 109 – Parameters for KEY-UPDATE.indication	179
Table 110 – Parameters for KEY-UPDATE.response	179
Table 111 – Parameters for KEY-UPDATE.confirm	179
Table 112 – Parameters for SEC-ALARM.request	180
Table 113 – Parameters for SEC-ALARM.indication.....	181
Table 114 – Key update states.....	184
Table 115 – Key update state transition	185
Table 116 – Keys used in DLL secure communication.....	186
Table 117 – Available security levels for DLL.....	188
Table A.1 – Security grades for WIA-FA network.....	192
Table B.1 – Applicable EN 300 440-2 requirements list.....	193
Table B.2 – Applicable EN 300 328 requirements list	194
Table B.3 – Timeslot timing definitions and calculations.....	195
Table B.4 – TxMaxPHYPacket of FHSS	195
Table B.5 – TxMaxPHYPacket of DSSS/HR-DSSS.....	195
Table B.6 – TxMaxMPDU of OFDM	196

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

INDUSTRIAL NETWORKS – WIRELESS COMMUNICATION NETWORK AND COMMUNICATION PROFILES – WIA-FA

FOREWORD

- 1) The International Electrotechnical Commission (IEC) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of IEC is to promote international co-operation on all questions concerning standardization in the electrical and electronic fields. To this end and in addition to other activities, IEC publishes International Standards, Technical Specifications, Technical Reports, Publicly Available Specifications (PAS) and Guides (hereafter referred to as “IEC Publication(s)”). Their preparation is entrusted to technical committees; any IEC National Committee interested in the subject dealt with may participate in this preparatory work. International, governmental and non-governmental organizations liaising with the IEC also participate in this preparation. IEC collaborates closely with the International Organization for Standardization (ISO) in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.
- 2) The formal decisions or agreements of IEC on technical matters express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the relevant subjects since each technical committee has representation from all interested IEC National Committees.
- 3) IEC Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC Publications is accurate, IEC cannot be held responsible for the way in which they are used or for any misinterpretation by any end user.
- 4) In order to promote international uniformity, IEC National Committees undertake to apply IEC Publications transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC itself does not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC is not responsible for any services carried out by independent certification bodies.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62948 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation. The text of this standard is based on the following documents:

This first edition cancels and replaces the IEC PAS 62948 published in 2015. This edition constitutes a technical revision.

The text of this standard is based on the following documents:

FDIS	Report on voting
65C/877/FDIS	65C/885/RVD

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

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

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

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

The contents of the corrigendum of March 2021 have been included in this copy.

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.

INDUSTRIAL NETWORKS – WIRELESS COMMUNICATION NETWORK AND COMMUNICATION PROFILES – WIA-FA

1 Scope

This International Standard specifies the system architecture and communication protocol of WIA-FA (Wireless Networks for Industrial Automation – Factory Automation) based on IEEE STD 802.11-2012 physical layer (PHY).

This document applies to wireless network systems for factory automation measuring, monitoring and control.

2 Normative references

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

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

IEEE STD 802.11-2012, *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*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	208
1 Domaine d'application	210
2 Références normatives	210
3 Termes, définitions, termes abrégés et conventions	210
3.1 Termes et définitions	210
3.2 Abréviations	213
3.3 Conventions	215
4 Codage des données	217
4.1 Vue d'ensemble	217
4.2 Codage de type de données de base	217
4.2.1 Codage entier	217
4.2.2 Codage non signé	218
4.2.3 Codage flottant	218
4.2.4 Codage Octetstring	220
4.2.5 Codage BitField	221
4.2.6 Codage Bitstring	221
4.2.7 Codage TimeData	222
4.2.8 Codage KeyData	222
4.3 Codage du type de données structurées	222
4.3.1 Codage du type de structure	222
4.3.2 Codage du type de liste	222
5 Vue d'ensemble du WIA-FA	222
5.1 Types d'appareils	222
5.1.1 Généralités	222
5.1.2 Ordinateur hôte	223
5.1.3 Appareil passerelle	223
5.1.4 Appareil d'accès	223
5.1.5 Appareil de terrain	223
5.1.6 Appareil portable	223
5.2 Topologie du réseau	224
5.3 Architecture de protocole	225
6 Gestion de système	228
6.1 Vue d'ensemble	228
6.2 Processus d'application de gestion d'appareil	229
6.2.1 Généralités	229
6.2.2 Gestionnaire de réseau	232
6.2.3 Gestionnaire de sécurité	232
6.2.4 Module de gestion de réseau	232
6.2.5 Module de gestion de la sécurité	232
6.2.6 Diagrammes d'états DMAP	232
6.3 Adressage et attribution d'adresses	246
6.4 Affectation des ressources de communication	247
6.4.1 Généralités	247
6.4.2 Affectation des ressources de communication	247
6.5 Processus de ralliement et de sortie de l'appareil de terrain	248
6.5.1 Processus de ralliement d'un appareil de terrain	248

6.5.2	Affectation des ressources de communication à un appareil de terrain	250
6.5.3	Processus de sortie d'un appareil de terrain	251
6.6	Surveillance des performances du réseau	252
6.6.1	Rapport d'état d'appareil.....	252
6.6.2	Rapport d'état du canal.....	253
6.7	Base d'informations de gestion et services.....	254
6.7.1	Base d'informations de gestion	254
6.7.2	Services de la MIB.....	266
7	Couche physique	270
7.1	Généralités	270
7.2	Exigences générales basées sur l'IEEE STD 802.11-2012	270
7.3	Exigences supplémentaires	271
7.3.1	Généralités	271
7.3.2	Bande de fréquences.....	271
7.3.3	Bitmap de canal.....	271
7.3.4	Puissance d'émission	272
7.3.5	Débit de données	272
8	Couche Liaison de données.....	273
8.1	Généralités	273
8.1.1	Fonctions de DLL	273
8.1.2	Architecture de protocole.....	273
8.1.3	Supertrame WIA-FA.....	274
8.1.4	Communication basée sur des appareils à accès multiples	278
8.1.5	Synchronisation temporelle.....	280
8.1.6	Agrégation/désagrégation des trames.....	281
8.1.7	Fragmentation et réassemblage.....	283
8.1.8	Réémission.....	283
8.2	Services de données de sous-couche de liaison de données	287
8.2.1	Généralités	287
8.2.2	Primitive DLDE-DATA.request	287
8.2.3	Primitive DLDE-DATA.indication	288
8.2.4	Séquence temporelle du service de données DLL.....	289
8.3	Services de gestion de sous-couche de liaison de données	291
8.3.1	Généralités	291
8.3.2	Services de découverte de réseau	291
8.3.3	Services de synchronisation temporelle	293
8.3.4	Services de rattachement d'appareils	296
8.3.5	Services de signalement d'état d'appareil.....	300
8.3.6	Services de signalement d'état de canal	302
8.3.7	Services d'obtention d'attribut à distance.....	304
8.3.8	Services de définition d'attribut à distance.....	308
8.3.9	Services de sortie d'appareil.....	313
8.4	Formats de trames de DLL.....	315
8.4.1	Format de trame général	315
8.4.2	Format de la trame de données	317
8.4.3	Format de la trame d'agrégation	318
8.4.4	Format de la trame NACK.....	318
8.4.5	Format de la trame GACK.....	318
8.4.6	Format de la trame Beacon.....	319

8.4.7	Format de trame de demande de ralliement.....	320
8.4.8	Format de la trame de réponse de ralliement.....	320
8.4.9	Format de la trame de demande de sortie.....	320
8.4.10	Format de la trame de réponse de sortie.....	320
8.4.11	Format de la trame de rapport d'état d'appareil.....	321
8.4.12	Format de la trame de rapport d'état de canal.....	321
8.4.13	Format de la trame de demande de synchronisation temporelle.....	321
8.4.14	Format de la trame de réponse de synchronisation temporelle.....	321
8.4.15	Format de trame de demande d'obtention d'attribut à distance.....	322
8.4.16	Format de la trame de réponse d'obtention d'attribut à distance.....	322
8.4.17	Format de la trame de demande de définition d'attribut à distance.....	323
8.4.18	Format de la trame de réponse de définition d'attribut à distance.....	323
8.5	Diagrammes d'états de la couche liaison de données.....	324
8.5.1	Diagramme d'états DLL de l'appareil d'accès.....	324
8.5.2	Diagramme d'états DLL de l'appareil de terrain.....	332
8.5.3	Fonctions utilisées dans les diagrammes d'états DLL.....	339
9	Spécifications câblées entre la GW et l'AD.....	339
9.1	Vue d'ensemble.....	339
9.2	Processus de ralliement de l'appareil d'accès.....	339
9.3	Formats de trames entre GW et AD.....	339
9.4	Communication basée sur un appareil à accès multiple.....	343
10	Couche application.....	343
10.1	Vue d'ensemble.....	343
10.2	Pile de protocole AL.....	343
10.3	Fonctions de AL.....	344
10.3.1	Fonctions de données.....	344
10.3.2	Fonctions de gestion.....	344
10.3.3	Modèle de communication.....	344
10.4	Données d'application.....	345
10.4.1	Généralités.....	345
10.4.2	Données d'attribut.....	345
10.4.3	Données de processus.....	345
10.4.4	Données d'événement.....	346
10.5	Processus d'application utilisateur.....	347
10.5.1	Généralités.....	347
10.5.2	Objet d'application utilisateur.....	347
10.5.3	Image de données d'E/S sur l'appareil passerelle.....	348
10.5.4	Mécanisme d'alarme.....	349
10.5.5	Configuration d'application.....	350
10.6	Services d'application.....	358
10.6.1	Services confirmés et services non confirmés.....	358
10.6.2	Service "Read".....	359
10.6.3	Service "Write".....	361
10.6.4	Service Publish.....	363
10.6.5	Service Report.....	364
10.6.6	Service Report ACK.....	365
10.6.7	Service "Start".....	367
10.6.8	Service Stop.....	368
10.7	Sous-couche application.....	369

10.7.1	Vue d'ensemble	369
10.7.2	Service de données ASL.....	369
10.7.3	Services de gestion d'ASL	372
10.7.4	Format de message ASL	374
11	Sécurité.....	395
11.1	Généralités	395
11.1.1	Architecture de gestion de la sécurité	395
11.1.2	Fonctions de sécurité	397
11.1.3	Clés.....	397
11.2	Services de sécurité	399
11.2.1	Généralités.....	399
11.2.2	Service d'établissement de clé.....	399
11.2.3	Service de mise à jour de clé.....	402
11.2.4	Service d'alarme de sécurité.....	405
11.3	Ralliement sécurisé	406
11.3.1	Généralités.....	406
11.3.2	Processus de ralliement sécurisé du FD	406
11.4	Gestion de clé.....	408
11.4.1	Généralités.....	408
11.4.2	Processus d'établissement de clé	408
11.4.3	Processus de mise à jour de clé	409
11.5	Communication sécurisée DLL.....	412
11.6	Alarme de sécurité.....	412
11.7	Format de trame sécurisée	413
11.7.1	Format de trame DLL sécurisée générale	413
11.7.2	Format de trame d'agrégation sécurisée	413
11.7.3	Format de trame de demande d'établissement de clé	414
11.7.4	Format de trame de réponse d'établissement de clé	415
11.7.5	Format de la trame de demande de mise à jour de clé.....	415
11.7.6	Format de la trame de réponse de mise à jour de clé.....	415
11.7.7	Format de la trame de demande d'alarme de sécurité.....	416
Annexe A (informative)	Stratégie de sécurité pour le réseau WIA-FA.....	417
A.1	Analyse des risques pour le réseau WIA-FA	417
A.2	Principes de sécurité pour le réseau WIA-FA	417
A.3	Objectifs de sécurité pour le réseau WIA-FA.....	417
A.4	Degré de sécurité du réseau WIA-FA.....	417
Annexe B (informative)	Modification régionale pour la conformité aux normes ETSI.....	419
B.1	Généralités	419
B.2	Conformité à l'ETSI EN 300 440-2 V1.4.1	419
B.3	Conformité à l'ETSI EN 300 328V1.9.1	419
Bibliographie.....		423
Figure 1 – Conventions utilisées pour les diagrammes d'états		216
Figure 2 – Codage entier		217
Figure 3 – Codage non signé		218
Figure 4 – Codage de virgule flottante simple		219
Figure 5 – Codage de virgule flottante double.....		220
Figure 6 – Topologie en étoile redondante WIA-FA		224

Figure 7 – Modèle de référence de base OSI mappé à WIA-FA.....	226
Figure 8 – Architecture du protocole de WIA-FA	227
Figure 9 – Flux de données sur le réseau WIA-FA	228
Figure 10 – Schéma de gestion du système.....	229
Figure 11 – DMAP du système de gestion.....	230
Figure 12 – Diagramme d'états DMAP de l'appareil passerelle.....	233
Figure 13 – Diagramme de sous-états DMAP de l'appareil passerelle pour chaque appareil de terrain.....	234
Figure 14 – Diagramme d'états DMAP d'un appareil de terrain.....	237
Figure 15 – Diagramme d'états DMAP d'un appareil d'accès.....	241
Figure 16 – Structure d'adresse longue de l'appareil.....	246
Figure 17 – Processus d'analyse de l'appareil de terrain.....	249
Figure 18 – Processus d'affectation des ressources de communication pour un appareil de terrain.....	251
Figure 19 – Processus de sortie passive d'un appareil de terrain	252
Figure 20 – Processus de rapport d'état d'appareil de l'appareil de terrain	253
Figure 21 – Processus de rapport d'état du canal de l'appareil de terrain.....	254
Figure 22 – Format BitMap.....	271
Figure 23 – Architecture du protocole DLL WIA-FA	274
Figure 24 – Le modèle de créneau temporel	275
Figure 25 – Supertrame par défaut WIA-FA	276
Figure 26 – Supertrame WIA-FA	277
Figure 27 – Exemple de communication multicanal d'appareils WIA-FA	278
Figure 28 – Exemple de communication Beacon basée sur plusieurs AD	279
Figure 29 – Processus de synchronisation temporelle unidirectionnelle	280
Figure 30 – Processus de synchronisation temporelle bidirectionnelle	281
Figure 31 – Format de la charge utile de la trame d'agrégation	282
Figure 32 – Exemple de mode de réémission basé sur NACK	284
Figure 33 – Exemple de mode de réémission par unidiffusion multiple.....	285
Figure 34 – Exemple de mode de réémission par multidiffusion	286
Figure 35 – Exemple de mode d'attente de créneau temporel basé sur GACK	287
Figure 36 – Séquence temporelle du service de données périodique de FD à GW	289
Figure 37 – Séquence temporelle d'autres services de données de FD à GW	290
Figure 38 – Séquence temporelle du service de données de GW à FD	290
Figure 39 – Processus de découverte de réseau.....	293
Figure 40 – Processus de synchronisation temporelle.....	296
Figure 41 – Processus de raliement d'appareil.....	300
Figure 42 – Processus de signalement d'état d'appareil.....	302
Figure 43 – Processus de signalement d'état de canal.....	304
Figure 44 – Processus d'obtention d'attribut à distance	308
Figure 45 – Processus de définition d'attribut à distance.....	313
Figure 46 – Processus de sortie d'appareil	315
Figure 47 – Format de trame général	315
Figure 48 – En-tête de trame de DLL	316

Figure 49 – Format de commande de trame de DLL.....	316
Figure 50 – Format de la trame de données de DLL.....	317
Figure 51 – Format de la trame d'agrégation de la DLL.....	318
Figure 52 – Format de la trame NACK	318
Figure 53 – Information NACK	318
Figure 54 – Format de la trame GACK	318
Figure 55 – Structure de GACK_Struct.....	319
Figure 56 – Format de la trame Beacon de DLL.....	319
Figure 57 – Nombre de créneaux temporels partagés	319
Figure 58 – Format de la trame de demande de raliement de DLL.....	320
Figure 59 – Format de la trame de demande de raliement de DLL.....	320
Figure 60 – Format de la trame de demande de sortie de DLL	320
Figure 61 – Format de la trame de réponse de sortie de DLL	321
Figure 62 – Format de la trame de rapport d'état d'appareil de DLL	321
Figure 63 – Format de la trame de rapport d'état de canal de DLL	321
Figure 64 – Format de la trame de demande de synchronisation temporelle de DLL	321
Figure 65 – Format de la trame de réponse de synchronisation temporelle de DLL	322
Figure 66 – Format de trame de demande d'obtention d'attribut à distance de DLL	322
Figure 67 – Format de la trame de réponse d'obtention d'attribut à distance de DLL	322
Figure 68 – Format de la trame de demande de définition d'attribut à distance de DLL	323
Figure 69 – Format de la trame de réponse de l'attribut à distance de DLL	323
Figure 70 – Diagramme d'états DLL de l'appareil d'accès	324
Figure 71 – Diagramme d'états DLL de l'appareil de terrain	333
Figure 72 – Format général de trame entre GW et AD.....	339
Figure 73 – AL dans l'architecture de protocole du WIA-FA.....	343
Figure 74 – Relations entre les UAP et les DAP	347
Figure 75 – Objets d'application utilisateur dans un appareil de terrain	348
Figure 76 – Exemple d'image de données d'E/S sur l'appareil passerelle.....	349
Figure 77 – Relations VCR C/S entre GW et FD	352
Figure 78 – Relations VCR P/S entre la GW et les FD	354
Figure 79 – Relations VCR R/S entre la GW et les FD	355
Figure 80 – Procédure de configuration d'application pour un appareil de terrain	357
Figure 81 – Exemple de processus d'agrégation et de désagrégation de données UAO	358
Figure 82 – Format du message de demande Read	359
Figure 83 – Format du message de réponse positive Read	360
Figure 84 – Format du message de réponse négative Read.....	360
Figure 85 – Processus du service Read	361
Figure 86 – Format du message de demande Write	361
Figure 87 – Format du message de réponse négative Write	362
Figure 88 – Processus de service Write	363
Figure 89 – Format du message de demande Publish	363
Figure 90 – Processus de publication de FD à GW	364
Figure 91 – Processus de publication de GW à FD	364

Figure 92 – Format du message de demande Report	364
Figure 93 – Processus du service Report.....	365
Figure 94 – Format du message de demande Report ACK	365
Figure 95 – Format du message de réponse positive Report ACK.....	366
Figure 96 – Format du message de réponse négative Report ACK.....	366
Figure 97 – Processus du service Report ACK.....	367
Figure 98 – Processus de service Start.....	368
Figure 99 – Processus du service Stop	369
Figure 100 – Format général des messages ASL	374
Figure 101 – Format du champ Commande de message.....	374
Figure 102 – Primitives de service d'application confirmé entre couches.....	376
Figure 103 – Primitives de service d'application non confirmé entre couches	377
Figure 104 – Primitives de service de gestion ASL entre l'ASL et l'UAP	378
Figure 105 – Schéma de transition d'états de l'AMCL	379
Figure 106 – Schéma de transition d'états de l'AMSV	381
Figure 107 – Schéma de transition d'états de l'AMPB	384
Figure 108 – Diagramme de transitions d'états de l'AMSB	388
Figure 109 – Diagramme de transitions d'états de l'AMRS	391
Figure 110 – Diagramme de transitions d'états de l'AMRK	392
Figure 111 – Architecture de gestion de la sécurité.....	396
Figure 112 – Cycle de vie des clés	398
Figure 113 – Format du nombre aléatoire	400
Figure 114 – Séquence temporelle de l'établissement de la clé.....	402
Figure 115 – Séquence temporelle de mise à jour de la clé.....	404
Figure 116 – Structure de SecAlarmt_Struct	405
Figure 117 – Séquence temporelle de l'alarme de sécurité	406
Figure 118 – Processus de rattachement sécurisé de l'appareil de terrain	408
Figure 119 – Processus d'établissement de clé pour l'appareil de terrain.....	409
Figure 120 – Diagramme d'états de mise à jour de clé pour FD	410
Figure 121 – Format général de trame DLL sécurisée	413
Figure 122 – Format de trame d'agrégation sécurisée.....	414
Figure 123 – Format de trame de demande d'établissement de clé	414
Figure 124 – Format de la trame de réponse d'établissement de clé	415
Figure 125 – Format de la trame de la demande de mise à jour de clé.....	415
Figure 126 – Format de la trame de réponse de mise à jour de clé	415
Figure 127 – Format de la trame de demande d'alarme de sécurité	416
Figure B.1 – Modèle de cadencement des créneaux temporels	421
Tableau 1 – Conventions utilisées pour les transitions d'états.....	216
Tableau 2 – Codage Integer16.....	218
Tableau 3 – Codage Unsigned16	218
Tableau 4 – Codage Octetstring.....	220
Tableau 5 – Codage des données BitField8 avec un octet	221

Tableau 6 – Codage des données BitField16 avec deux octets	221
Tableau 7 – Codage des données BitField24 avec trois octets	221
Tableau 8 – Codage Bitstring	222
Tableau 9 – Fonctions de gestion du réseau	231
Tableau 10 – Fonctions de gestion de la sécurité	231
Tableau 11 – Transition d'état DMAP de l'appareil passerelle	233
Tableau 12 – Transition de sous-états DMAP de l'appareil passerelle pour chaque appareil de terrain	234
Tableau 13 – Transition d'état DMAP d'un appareil de terrain	238
Tableau 14 – Transition d'état DMAP d'un appareil d'accès	241
Tableau 15 – Fonctions utilisées dans les diagrammes d'états DMAP	244
Tableau 16 – Attributs non structurés	255
Tableau 17 – Attributs structurés	258
Tableau 18 – Structure de Superframe_Struct	259
Tableau 19 – Structure de Link_Struct	259
Tableau 20 – Structure de ChanCon_Struct	260
Tableau 21 – Structure de Device_Struct	261
Tableau 22 – Structure de Key_Struct	262
Tableau 23 – Structure de VcrEP_Struct	263
Tableau 24 – Structure de UAOCClassDesc_Struct	264
Tableau 25 – Structure de ProDataDesc_Struct	265
Tableau 26 – Structure de UAOInstDesc_Struct	266
Tableau 27 – Paramètres de DMAP-MIB-GET.request	267
Tableau 28 – Paramètres de DMAP-MIB-GET.confirm	268
Tableau 29 – Paramètres de DMAP-MIB-SET.request	269
Tableau 30 – Paramètres de DMAP-MIB-SET.confirm	269
Tableau 31 – Choix du protocole PHY	270
Tableau 32 – Codage des modes de modulation	272
Tableau 33 – Indices des canaux	272
Tableau 34 – Débit de données	273
Tableau 35 – Paramètres du modèle de créneau temporel	276
Tableau 36 – Paramètres de la primitive DLDE-DATA.request	288
Tableau 37 – Paramètres de la primitive DLDE-DATA.indication	289
Tableau 38 – Services de gestion	291
Tableau 39 – Paramètres de DLME-DISCOVERY.request	291
Tableau 40 – Paramètres de DLME-DISCOVERY.confirm	292
Tableau 41 – Paramètres de BeaconDescription_Struct	292
Tableau 42 – Paramètres de DLME-TIME-SYN.indication	294
Tableau 43 – Paramètres de DLME-TIME-SYN.response	294
Tableau 44 – Paramètres de DLME-TIME-SYN.confirm	295
Tableau 45 – Paramètres de DLME-JOIN.request	297
Tableau 46 – Paramètres de DLME-JOIN.indication	297
Tableau 47 – Paramètres de DLME-JOIN.response	298

Tableau 48 – Paramètres de DLME-JOIN.confirm	299
Tableau 49 – Paramètres de DLME-DEVICE-STATUS.request	301
Tableau 50 – Paramètres de DLME-DEVICE-STATUS.indication	301
Tableau 51 – Paramètres de DLME-DEVICE -STATUS.confirm	301
Tableau 52 – Paramètres de DLME-CHANNEL-CONDITION.request	302
Tableau 53 – Paramètres de DLME-CHANNEL-CONDITION.indication	303
Tableau 54 – Paramètres de DLME-CHANNEL-CONDITION.confirm	303
Tableau 55 – Paramètres de DLME-INFO-GET.request	305
Tableau 56 – Paramètres de DLME-INFO-GET.indication	305
Tableau 57 – Paramètres de DLME-INFO-GET.response	306
Tableau 58 – Paramètres de DLME-INFO-GET.confirm	307
Tableau 59 – Paramètres de DLME-INFO-SET.request	309
Tableau 60 – Paramètres de DLME-INFO-SET.indication	310
Tableau 61 – Paramètres de DLME-INFO-SET.response	311
Tableau 62 – Paramètres de DLME-INFO-SET.confirm	312
Tableau 63 – Paramètres de DLME-LEAVE.request	314
Tableau 64 – Paramètres de DLME-LEAVE.confirm	314
Tableau 65 – Codage du type de trame	317
Tableau 66 – Sous-champs du mode d'adressage	317
Tableau 67 – Transition d'état DLL de l'appareil d'accès	325
Tableau 68 – Transition d'état DLL de l'appareil de terrain	333
Tableau 69 – Fonctions utilisées dans les diagrammes d'états DLL	339
Tableau 70 – Trames entre GW et AD	340
Tableau 71 – Charge utile de la trame de demande de rattachement AD	341
Tableau 72 – Charge utile de la trame de réponse de rattachement AD	341
Tableau 73 – Charge utile de la GW demandant l'AD d'envoyer GACK	342
Tableau 74 – Définition de GACKInfo_Struct	342
Tableau 75 – Charge utile de la GW demandant à l'AD d'envoyer NACK	342
Tableau 76 – Modèles de communication entre l'appareil passerelle et les appareils de terrain	345
Tableau 77 – Définition d'EventData	346
Tableau 78 – Définitions des événements UAO	346
Tableau 79 – Configuration de l'attribut VCR pour un appareil de terrain	351
Tableau 80 – Services d'application utilisés par les UAP	359
Tableau 81 – Définition du code d'erreur pour le message de réponse négative Read	360
Tableau 82 – Définition du code d'erreur pour le message de réponse négative Write	362
Tableau 83 – Définition du code d'erreur pour la réponse négative Report ACK	366
Tableau 84 – Définitions des paramètres de la primitive ASLDE-DATA.request	370
Tableau 85 – Définitions des paramètres de la primitive ASLDE-DATA.indication	371
Tableau 86 – Définitions des paramètres de la primitive ASLDE-DATA.response	371
Tableau 87 – Définitions des paramètres de la primitive ASLDE-DATA.confirm	372
Tableau 88 – Définitions des paramètres de la primitive ASLME-VcrActive.request	373
Tableau 89 – Définitions des paramètres de la primitive ASLME-VcrDeactive.request	373

Tableau 90 – Définitions des paramètres de la primitive ASLME-SignalEvent.indication	374
Tableau 91 – Définition du sous-champ Identificateur de service	375
Tableau 92 – Définition du sous-champ Type de message	375
Tableau 93 – Primitives de service confirmé échangées entre l'ASL et d'autres couches	376
Tableau 94 – Primitives de service non confirmé échangées entre l'ASL et d'autres couches	377
Tableau 95 – Primitives de service de gestion ASL entre l'ASL et l'UAP	378
Tableau 96 – Table de transition d'états de l'AMCL	379
Tableau 97 – Table de transition d'états de l'AMSV	381
Tableau 98 – Table de transition d'états de l'AMPB	384
Tableau 99 – Table des transitions d'états de l'AMSB	388
Tableau 100 – Table des transitions d'états de l'AMRS	391
Tableau 101 – Table des transitions d'états de l'AMRK	392
Tableau 102 – Toutes les fonctions utilisées dans l'ASLM	394
Tableau 103 – Paramètres pour KEY-ESTABLISH.request	399
Tableau 104 – Structure de KeyMaterial_Struct	399
Tableau 105 – Paramètres pour KEY-ESTABLISH.indication	400
Tableau 106 – Paramètres pour KEY-ESTABLISH.response	401
Tableau 107 – Paramètres pour KEY-ESTABLISH.confirm	401
Tableau 108 – Paramètres pour KEY-UPDATE.request	402
Tableau 109 – Paramètres pour KEY-UPDATE.indication	403
Tableau 110 – Paramètres pour KEY-UPDATE.response	403
Tableau 111 – Paramètres pour KEY-UPDATE.confirm	404
Tableau 112 – Paramètres pour SEC-ALARM.request	405
Tableau 113 – Paramètres pour SEC-ALARM.indication	405
Tableau 114 – Etats de mise à jour de clé	410
Tableau 115 – Transition d'état de mise à jour de clé	411
Tableau 116 – Clés utilisées dans la communication sécurisé DLL	412
Tableau 117 – Niveaux de sécurité disponibles pour la DLL	413
Tableau A.1 – Degrés de sécurité pour le réseau WIA-FA	418
Tableau B.1 – Liste des exigences applicable de l'EN 300 440-2	419
Tableau B.2 – Liste des exigences applicable de l'EN 300 328	420
Tableau B.3 – Définitions et calculs du cadencement des créneaux temporels	421
Tableau B.4 – TxMaxPHYPacket de FHSS	422
Tableau B.5 – TxMaxPHYPacket de DSSS/HR-DSSS	422
Tableau B.6 – TxMaxMPDU d'OFDM	422

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX INDUSTRIELS – RÉSEAU DE COMMUNICATION SANS FIL ET PROFILS DE COMMUNICATION – WIA-FA

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 62948 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.

La présente norme annule et remplace l'IEC PAS 62948 publiée en 2015. Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

La présente version bilingue (2021-08) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2017-07.

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

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

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

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

Le contenu du corrigendum de mars 2021 a été pris en considération dans cet exemplaire.

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.

RÉSEAUX INDUSTRIELS – RÉSEAU DE COMMUNICATION SANS FIL ET PROFILS DE COMMUNICATION – WIA-FA

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie l'architecture du système et le protocole de communication des WIA-FA (Wireless Networks for Industrial Automation – Factory Automation) basés sur la couche physique (PHY) de l'IEEE STD 802.11-2012.

Le présent document s'applique aux systèmes de réseau sans fil pour la mesure, la surveillance et la commande de l'automatisation d'usine.

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).

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

IEEE STD 802.11-2012, *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)