



# INTERNATIONAL STANDARD

# NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –  
Part 6-3: Application layer protocol specification – Type 3 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –  
Partie 6-3: Spécification du protocole de la couche application – Éléments  
de type 3**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

PRICE CODE XH  
CODE PRIX

ICS 25.040.40; 35.100.70; 35.110

ISBN 978-2-8322-1757-3

**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 |
| 1.1 General.....   | 11 |
| 1.2 Specifications.....  | 12 |
| 1.3 Conformance.....   | 12 |
| 2 Normative references.....  | 12 |
| 3 Terms, definitions, abbreviations, symbols and conventions.....            | 13 |
| 3.1 Referenced terms and definitions.....                                    | 13 |
| 3.2 Additional definitions.....  | 14 |
| 3.3 Abbreviations and symbols.....   | 17 |
| 3.4 Conventions.....   | 18 |
| 3.5 Conventions used in state machines.....                                  | 20 |
| 4 FAL syntax description.....  | 23 |
| 4.1 APDU abstract syntax.....  | 23 |
| 4.2 Data types.....  | 27 |
| 5 Transfer syntax.....   | 28 |
| 5.1 Coding of basic data types.....  | 28 |
| 5.2 Coding section related to data exchange PDUs.....                        | 30 |
| 5.3 Coding section related to slave diagnosis PDUs.....                      | 30 |
| 5.4 Coding section related to parameterization PDU.....                      | 41 |
| 5.5 Coding section related to configuration PDUs.....                        | 49 |
| 5.6 Coding section related to global control PDUs.....                       | 51 |
| 5.7 Coding section related to clock-value-PDUs.....                          | 53 |
| 5.8 Coding section related to function identification and errors.....        | 54 |
| 5.9 Coding section related to master diagnosis PDU.....                      | 57 |
| 5.10 Coding section related to upload/download/act para PDUs.....            | 60 |
| 5.11 Coding section related to the bus parameter set.....                    | 62 |
| 5.12 Coding section related to the slave parameter set.....                  | 64 |
| 5.13 Coding section related to statistic counters.....                       | 68 |
| 5.14 Coding section related to set slave address PDU.....                    | 68 |
| 5.15 Coding section related to initiate/abort PDUs.....                      | 68 |
| 5.16 Coding section related to read/write/data transport PDUs.....           | 72 |
| 5.17 Coding section related to load region and function invocation PDUs..... | 72 |
| 5.18 Examples of diagnosis-RES-PDUs.....                                     | 76 |
| 5.19 Example of Chk_Cfg-REQ-PDU.....   | 78 |
| 5.20 Examples of Chk_Cfg-REQ-PDUs with DPV1 data types.....                  | 78 |
| 5.21 Example structure of the Data_Unit for Data_Exchange.....               | 80 |
| 6 FAL protocol state machines.....   | 81 |
| 6.1 Overall structure.....   | 81 |
| 6.2 Assignment of state machines to devices.....                             | 83 |
| 6.3 Overview DP-slave.....   | 84 |
| 6.4 Overview DP-master (class 1).....  | 86 |
| 6.5 Overview DP-master (class 2).....  | 87 |
| 6.6 Cyclic communication between DP-master (class 1) and DP-slave.....       | 88 |

|      |  |     |
|------|--|-----|
| 6.7  | Acyclic communication between DP-master (class 2) and DP-master (class 1) .....                      | 89  |
| 6.8  | Acyclic communication between DP-master (class 1) and DP-slave .....                                 | 91  |
| 6.9  | Application relationship monitoring .....  | 93  |
| 7    | AP-context state machine .....   | 98  |
| 8    | FAL service protocol machines (FSPMs) .....  | 99  |
| 8.1  | FSPMS .....  | 99  |
| 8.2  | FSPMM1 .....   | 134 |
| 8.3  | FSPMM2 .....   | 169 |
| 9    | Application relationship protocol machines (ARPMs) .....   | 186 |
| 9.1  | MSCY1S .....   | 186 |
| 9.2  | MSAC1S .....   | 216 |
| 9.3  | SSCY1S .....   | 229 |
| 9.4  | MSRM2S .....   | 232 |
| 9.5  | MSAC2S .....   | 238 |
| 9.6  | MSCS1S .....   | 254 |
| 9.7  | MSCY1M .....   | 256 |
| 9.8  | MSAL1M .....   | 274 |
| 9.9  | MSAC1M .....   | 283 |
| 9.10 | MMAC1 .....  | 296 |
| 9.11 | MSCS1M .....   | 303 |
| 9.12 | MSAC2M .....   | 307 |
| 9.13 | MMAC2 .....  | 322 |
| 10   | DLL mapping protocol machines (DMPMs) .....  | 329 |
| 10.1 | DMPMS .....  | 329 |
| 10.2 | DMPMM1 .....   | 343 |
| 10.3 | DMPMM2 .....   | 358 |
| 11   | Parameters for a DP-slave .....  | 366 |
|      | Bibliography .....   | 367 |
|      | Figure 1 – Common structure of specific fields .....   | 19  |
|      | Figure 2 – Example Modul_Status_Array .....  | 36  |
|      | Figure 3 – Example of Ext_Diag_Data in case of DPV1 diagnosis format with alarm and status PDU ..... | 76  |
|      | Figure 4 – Example of Ext_Diag_Data in case of the basic diagnosis format .....                      | 78  |
|      | Figure 5 – Example of a special identifier format .....  | 78  |
|      | Figure 6 – Example of a special identifier format with data types .....                              | 79  |
|      | Figure 7 – Example of a special identifier format with data types .....                              | 79  |
|      | Figure 8 – Example of an empty slot with data types .....  | 80  |
|      | Figure 9 – Example for multi-variable device with AI and DO function blocks .....                    | 80  |
|      | Figure 10 – Identifiers (ID) .....   | 81  |
|      | Figure 11 – Identifier list .....  | 81  |
|      | Figure 12 – Structure of the Data_Unit for the request- and response-DLPDU .....                     | 81  |
|      | Figure 13 – Structuring of the protocol machines and adjacent layers in a DP-slave .....             | 85  |
|      | Figure 14 – Structuring of the protocol machines and adjacent layers in a DP-master (class 1) .....  | 86  |

|  |     |
|--|-----|
| Figure 15 – Structuring of the protocol machines and adjacent layers in a DP-master (class 2)..... | 87  |
| Figure 16 – Sequence of the communication between DP-master and DP-slave .....                     | 89  |
| Figure 17 – Sequence of communication between DP-master (class 2) and DP-master (class 1).....     | 91  |
| Figure 18 – Sequence of acyclic communication between DP-master (class 1) and DP-slave.....        | 93  |
| Figure 19 – Example for connection establishment on MS2.....                                       | 96  |
| Figure 20 – Idle at master-side on MS2.....  | 97  |
| Figure 21 – Idle at slave-side on MS2 .....  | 98  |
| Figure 22 – Example for connection establishment on MS2(server-side).....                          | 234 |
| Figure 23 – Structure of RM entries in the RM_Registry.....  | 235 |
|  |     |
| Table 1 – State machine description elements .....   | 20  |
| Table 2 – Description of state machine elements .....  | 21  |
| Table 3 – Conventions used in state machines .....   | 21  |
| Table 4 – APDU syntax.....   | 23  |
| Table 5 – Substitutions .....  | 25  |
| Table 6 – Block_Length range .....   | 32  |
| Table 7 – Selection range .....  | 33  |
| Table 8 – Alarm_Type range.....  | 33  |
| Table 9 – Status_Type value range.....   | 33  |
| Table 10 – Alarm_Specifier.....  | 34  |
| Table 11 – Range of Modul_Status_Entry (1-4).....  | 36  |
| Table 12 – Input_Output_Selection .....  | 38  |
| Table 13 – Error type .....  | 38  |
| Table 14 – Channel_Type .....  | 38  |
| Table 15 – Specification of the bits Lock_Req and Unlock_Req .....                                 | 42  |
| Table 16 – Range of Length_of_Manufacturer_Specific_Data if used in Chk_Cfg-REQ-PDU.....           | 50  |
| Table 17 – Range of Length_of_Manufacturer_Specific_Dat if used in Get_Cfg-RES-PDU .....           | 50  |
| Table 18 – Data types .....  | 51  |
| Table 19 – Specification of the bits for Un-/Freeze.....   | 52  |
| Table 20 – Specification of the bits for Un-/Sync.....   | 52  |
| Table 21 – Coding of the Function_Code/ Function_Num.....  | 54  |
| Table 22 – Coding of the Error_Code / Function_Num .....   | 55  |
| Table 23 – Values of Error_Decode .....  | 56  |
| Table 24 – Coding of Error_Code_1 at DPV1.....   | 57  |
| Table 25 – Values of MDiag_Identifier .....  | 58  |
| Table 26 – Values for Area_Code_UpDownload.....  | 60  |
| Table 27 – Values for Area_CodeActBrct.....  | 61  |
| Table 28 – Values for Area_CodeAct .....   | 61  |
| Table 29 – Values for Activate .....   | 61  |
| Table 30 – Values for Data_rate .....  | 62  |

This is a preview of "IEC 61158-6-3 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

|   |     |
|---|-----|
| Table 31 – Values for Slave_Type .....  | 65  |
| Table 32 – Values for Alarm_Mode .....  | 66  |
| Table 33 – Values for Subnet.....   | 71  |
| Table 34 – Values of reason code if instance is DLL .....                           | 71  |
| Table 35 – Values of reason code if instance is MS2 .....                           | 71  |
| Table 36 – Values of Extended_Function_Num .....                                    | 72  |
| Table 37 – Values of FI_Index .....   | 74  |
| Table 38 – Values of FI_State.....  | 74  |
| Table 39 – IMData_Execution_Argument .....  | 75  |
| Table 40 – IMData_Result_Argument.....  | 75  |
| Table 41 – Assignment of state machines .....                                       | 84  |
| Table 42 – Primitives issued by AP-Context to FSPMS .....                           | 99  |
| Table 43 – Primitives issued by FSPMS to AP-Context.....                            | 101 |
| Table 44 – FSPMS state table .....  | 108 |
| Table 45 – Functions used by the FSPMS.....   | 132 |
| Table 46 – Primitives issued by AP-Context to FSPMM1.....                           | 134 |
| Table 47 – Primitives issued by FSPMM1 to AP-Context.....                           | 136 |
| Table 48 – FSPMM1 state table .....   | 143 |
| Table 49 – Functions used by the FSPMM1 .....                                       | 168 |
| Table 50 – Primitives issued by AP-Context to FSPMM2.....                           | 169 |
| Table 51 – Primitives issued by FSPMM2 to AP-Context.....                           | 171 |
| Table 52 – FSPMM2 state table .....   | 174 |
| Table 53 – Functions used by the FSPMM2 .....                                       | 185 |
| Table 54 – Primitives issued by FSPMS to MSCY1S.....                                | 186 |
| Table 55 – Primitives issued by MSCY1S to FSPMS.....                                | 186 |
| Table 56 – Rules for DPV1_Status_1, DPV1_Status_2 and DPV1_Status_3 check .....     | 188 |
| Table 57 – MSCY1S state table .....   | 193 |
| Table 58 – Functions used by the MSCY1S .....                                       | 214 |
| Table 59 – Primitives issued by FSPMS to MSAC1S.....                                | 216 |
| Table 60 – Primitives issued by MSAC1S to FSPMS.....                                | 217 |
| Table 61 – Primitives issued by MSCY1S to MSAC1S.....                               | 217 |
| Table 62 – Primitives issued by MSAC1S to MSCY1S.....                               | 217 |
| Table 63 – Parameter used with primitives exchanged between MSAC1S and MSCY1S ..... | 217 |
| Table 64 – MSAC1S state table .....   | 219 |
| Table 65 – Functions used by the MSAC1S .....                                       | 228 |
| Table 66 – Primitives issued by FSPMS to SSCY1S .....                               | 229 |
| Table 67 – Primitives issued by SSCY1S to FSPMS .....                               | 229 |
| Table 68 – SSCY1S state table.....  | 230 |
| Table 69 – Functions used by the SSCY1S.....  | 232 |
| Table 70 – Primitives issued by FSPMS to MSRM2S .....                               | 232 |
| Table 71 – Primitives issued by MSRM2S to FSPMS .....                               | 232 |
| Table 72 – MSRM2S state table.....  | 236 |
| Table 73 – Primitives issued by FSPMS to MSAC2S.....                                | 238 |

This is a preview of "IEC 61158-6-3 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

|   |     |
|---|-----|
| Table 74 – Primitives issued by MSAC2S to FSPMS .....                                   | 239 |
| Table 75 – Primitives issued by MSRM2S to MSAC2S .....                                  | 240 |
| Table 76 – Primitives issued by MSAC2S to MSRM2S .....                                  | 240 |
| Table 77 – Parameter used with primitives exchanged with MSAC2S.....                    | 240 |
| Table 78 – MSAC2S state table .....   | 243 |
| Table 79 – Primitives issued by MSCS1S to FSPMS .....                                   | 254 |
| Table 80 – MSCS1S state table .....   | 255 |
| Table 81 – Primitives issued by FSPMM1 to MSCY1M .....                                  | 256 |
| Table 82 – Primitives issued by MSCY1M to FSPMM1 .....                                  | 256 |
| Table 83 – Parameters used with primitives exchanged between FSPMM1 and<br>MSCY1M ..... | 257 |
| Table 84 – MSCY1M state table.....  | 260 |
| Table 85 – Primitives issued by FSPMM1 to MSAL1M .....                                  | 275 |
| Table 86 – Primitives issued by MSAL1M to FSPMM1 .....                                  | 275 |
| Table 87 – Primitives issued by MSCY1M to MSAL1M .....                                  | 275 |
| Table 88 – Primitives issued by MSAL1M to MSCY1M .....                                  | 275 |
| Table 89 – Parameter used with primitives exchanged between MSAL1M and MSCY1M.....      | 276 |
| Table 90 – Possible values in the Alarm_State_Table .....                               | 277 |
| Table 91 – MSAL1M state table .....   | 279 |
| Table 92 – Primitives issued by FSPMM1 to MSAC1M .....                                  | 284 |
| Table 93 – Primitives issued by MSAC1M to FSPMM1 .....                                  | 284 |
| Table 94 – Primitives issued by MSAL1M to MSAC1M .....                                  | 285 |
| Table 95 – Primitives issued by MSAC1M to MSAL1M .....                                  | 285 |
| Table 96 – Parameter used with primitives exchanged between MSAL1M and MSCY1M.....      | 285 |
| Table 97 – MSAC1M state table.....  | 291 |
| Table 98 – Primitives issued by FSPMM1 to MMAC1 .....                                   | 297 |
| Table 99 – Primitives issued by MMAC1 to FSPMM1 .....                                   | 297 |
| Table 100 – MMAC1 state table .....   | 298 |
| Table 101 – Primitives issued by FSPMM1 to MSCS1M .....                                 | 303 |
| Table 102 – Primitives issued by MSCS1M to FSPMM1 .....                                 | 304 |
| Table 103 – MSCS1M state table.....   | 305 |
| Table 104 – Primitives issued by FSPMM2 to MSAC2M .....                                 | 308 |
| Table 105 – Primitives issued by MSAC2M to FSPMM2 .....                                 | 308 |
| Table 106 – Parameters used with primitives exchanged with MSAC2M .....                 | 309 |
| Table 107 – MSAC2M state table.....   | 313 |
| Table 108 – Primitives issued by FSPMM2 to MMAC2 .....                                  | 323 |
| Table 109 – Primitives issued by MMAC2 to FSPMM2 .....                                  | 323 |
| Table 110 – Parameters used with primitives exchanged with MMAC2.....                   | 324 |
| Table 111 – MMAC2 state table .....   | 325 |
| Table 112 – Primitives issued by FSPMS to DMPMS .....                                   | 330 |
| Table 113 – Primitives issued by DMPMS to FSPMS .....                                   | 330 |
| Table 114 – Primitives issued by MSCY1S to DMPMS .....                                  | 330 |
| Table 115 – Primitives issued by DMPMS to MSCY1S .....                                  | 331 |

This is a preview of "IEC 61158-6-3 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

|   |     |
|---|-----|
| Table 116 – Primitives issued by DMPMS to SSCY1S.....                   | 331 |
| Table 117 – Primitives issued by MSAC1S, MSRM2S, MSAC2S to DMPMS.....   | 332 |
| Table 118 – Primitives issued by DMPMS to MSAC1S, MSRM2S, MSAC2S.....   | 332 |
| Table 119 – Primitives issued by DMPMS to MSCS1S .....                  | 332 |
| Table 120 – Primitives issued by DMPMS to DL.....                       | 333 |
| Table 121 – Primitives issued by DL to DMPMS.....                       | 333 |
| Table 122 – Parameters used with primitives exchanged with DMPMS .....  | 334 |
| Table 123 – DMPMS state table.....                                      | 336 |
| Table 124 – Functions used by the DMPMS.....                            | 342 |
| Table 125 – Primitives issued by FSPMM1 to DMPMM1 .....                 | 343 |
| Table 126 – Primitives issued by DMPMM1 to FSPMM1 .....                 | 343 |
| Table 127 – Primitives issued by MSCY1M to DMPMM1 .....                 | 344 |
| Table 128 – Primitives issued by DMPMM1 to MSCY1M .....                 | 344 |
| Table 129 – Primitives issued by MSAL1M, MSAC1M to DMPMM1 .....         | 345 |
| Table 130 – Primitives issued by DMPMM1 to MSAL1M, MSAC1M .....         | 345 |
| Table 131 – Primitives issued by MMAC1 to DMPMM1 .....                  | 345 |
| Table 132 – Primitives issued by DMPMM1 to MMAC1 .....                  | 345 |
| Table 133 – Primitives issued by MSCS1M to DMPMM1 .....                 | 346 |
| Table 134 – Primitives issued by DMPMM1 to MSCS1M .....                 | 346 |
| Table 135 – Primitives issued by DMPMM1 to DL .....                     | 346 |
| Table 136 – Primitives issued by DL to DMPMM1 .....                     | 347 |
| Table 137 – Parameters used with primitives exchanged with DMPMM1 ..... | 348 |
| Table 138 – Possible values of status .....                             | 349 |
| Table 139 – DMPMM1 state table .....                                    | 350 |
| Table 140 – Functions used by the DMPMM1 .....                          | 357 |
| Table 141 – Primitives issued by FSPMM2 to DMPMM2 .....                 | 358 |
| Table 142 – Primitives issued by DMPMM2 to FSPMM2 .....                 | 358 |
| Table 143 – Primitives issued by MSAC2M to DMPMM2 .....                 | 359 |
| Table 144 – Primitives issued by DMPMM2 to MSAC2M .....                 | 359 |
| Table 145 – Primitives issued by MMAC2 to DMPMM2 .....                  | 359 |
| Table 146 – Primitives issued by DMPMM2 to MMAC2 .....                  | 360 |
| Table 147 – Primitives issued by DMPMM2 to DL .....                     | 360 |
| Table 148 – Primitives issued by DL to DMPMM2 .....                     | 360 |
| Table 149 – Parameters used with primitives exchanged with DMPMM2.....  | 361 |
| Table 150 – DMPMM2 state Table .....                                    | 362 |
| Table 151 – Functions used by DMPMM2 .....                              | 365 |
| Table 152 – Bus parameter/reaction times for a DP-slave.....            | 366 |

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

### INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

#### Part 6-3: Application layer protocol specification – Type 3 elements

#### 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.

Attention is drawn to the fact that the use of the associated protocol type is restricted by its 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 its intellectual-property-right holders.

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

International Standard IEC 61158-6-3 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2010. This edition constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- corrections, in Table 4, Table 5, Table 6, and Table 7;



This is a preview of "IEC 61158-6-3 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

- added references for data types;
- corrected state machine in Table 91 and Table 97;
- updated macro START\_MSAL1M,
- spelling and grammar.

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

| FDIS         | Report on voting |
|--------------|------------------|
| 65C/764/FDIS | 65C/774/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.

A list of all parts of the IEC 61158 series, published under the general title *Industrial communication networks – Fieldbus specifications*, can be found on the IEC web site.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC web site 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.

## INTRODUCTION

This part of IEC 61158 is one of a series produced to facilitate the interconnection of automation system components. It is related to other standards in the set as defined by the "three-layer" fieldbus reference model described in IEC 61158-1.

The application protocol provides the application service by making use of the services available from the data-link or other immediately lower layer. The primary aim of this standard is to provide a set of rules for communication expressed in terms of the procedures to be carried out by peer application entities (AEs) at the time of communication. These rules for communication are intended to provide a sound basis for development in order to serve a variety of purposes:

- as a guide for implementors and designers;
- for use in the testing and procurement of equipment;
- as part of an agreement for the admittance of systems into the open systems environment;
- as a refinement to the understanding of time-critical communications within OSI.

This standard is concerned, in particular, with the communication and interworking of sensors, effectors and other automation devices. By using this standard together with other standards positioned within the OSI or fieldbus reference models, otherwise incompatible systems may work together in any combination.

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of patents concerning Type 3 elements and possibly other types given in the normative elements of this standard.

The following patent rights for Type 3 have been announced by [SI]:

| Publication | Title                        |
|-------------|------------------------------|
| EP 1253494  | Control device with fieldbus |

IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of these patent rights.

The holder of these patent rights has assured the IEC that he/she is willing to negotiate licences under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holder of these patent rights is registered with IEC. Information may be obtained from:

[SI]: Siemens AG  
CT IP M&A  
Otto-Hahn-Ring 6  
D-81739 Munich  
Germany

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights other than those identified above. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO ([www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)) and IEC ([http://www.iec.ch/tctools/patent\\_decl.htm](http://www.iec.ch/tctools/patent_decl.htm)) maintain on-line data bases of patents relevant to their standards. Users are encouraged to consult the data bases for the most up to date information concerning patents.

## **INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –**

### **Part 6-3: Application layer protocol specification – Type 3 elements**

#### **1 Scope**

##### **1.1 General**

The Fieldbus Application Layer (FAL) provides user programs with a means to access the fieldbus communication environment. In this respect, the FAL can be viewed as a “window between corresponding application programs.”

This standard provides common elements for basic time-critical and non-time-critical messaging communications between application programs in an automation environment and material specific to Type 3 fieldbus. The term “time-critical” is used to represent the presence of a time-window, within which one or more specified actions are required to be completed with some defined level of certainty. Failure to complete specified actions within the time window risks failure of the applications requesting the actions, with attendant risk to equipment, plant and possibly human life.

This standard defines in an abstract way the externally visible behavior provided by the Type 3 fieldbus application layer in terms of

- a) the abstract syntax defining the application layer protocol data units conveyed between communicating application entities,
- b) the transfer syntax defining the application layer protocol data units conveyed between communicating application entities,
- c) the application context state machine defining the application service behavior visible between communicating application entities; and
- d) the application relationship state machines defining the communication behavior visible between communicating application entities.

The purpose of this standard is to define the protocol provided to

- a) define the wire-representation of the service primitives specified in IEC 61158-5-3, and
- b) define the externally visible behavior associated with their transfer.

This standard specifies the protocol of the Type 3 fieldbus application layer, in conformance with the OSI Basic Reference Model (ISO/IEC 7498-1) and the OSI Application Layer Structure (ISO/IEC 9545).

FAL services and protocols are provided by FAL application-entities (AE) contained within the application processes. The FAL AE is composed of a set of object-oriented Application Service Elements (ASEs) and a Layer Management Entity (LME) that manages the AE. The ASEs provide communication services that operate on a set of related application process object (APO) classes. One of the FAL ASEs is a management ASE that provides a common set of services for the management of the instances of FAL classes.

Although these services specify, from the perspective of applications, how request and responses are issued and delivered, they do not include a specification of what the requesting and responding applications are to do with them. That is, the behavioral aspects of the

applications are not specified; only a definition of what requests and responses they can send/receive is specified. This permits greater flexibility to the FAL users in standardizing such object behavior. In addition to these services, some supporting services are also defined in this standard to provide access to the FAL to control certain aspects of its operation.

## 1.2 Specifications

The principal objective of this standard is to specify the syntax and behavior of the application layer protocol that conveys the application layer services defined in IEC 61158-5-3.

A secondary objective is to provide migration paths from previously-existing industrial communications protocols. It is this latter objective which gives rise to the diversity of protocols standardized in parts of the IEC 61158-6 subparts.

## 1.3 Conformance

This standard does not specify individual implementations or products, nor does it constrain the implementations of application layer entities within industrial automation systems.

There is no conformance of equipment to the application layer service definition standard. Instead, conformance is achieved through implementation of this application layer protocol specification.

## 2 Normative references

The following documents, in whole or in part, are normatively referenced in this document and are indispensable for its application. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

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

IEC 61158-4-3:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-3: Data-link layer protocol specification – Type 3 elements*

IEC 61158-5-3:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-3: Application layer service definition – Type 3 elements*

IEC 61158-5-10:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-10: Application layer service definition – Type 10 elements*

IEC 61158-6-10:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-10: Application layer protocol specification – Type 10 elements*

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

ISO/IEC 8822, *Information technology – Open Systems Interconnection – Presentation service definition*

ISO/IEC 8824-1, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation*

This is a preview of "IEC 61158-6-3 Ed. 3...". Click here to purchase the full version from the ANSI store.

ISO/IEC 9545, *Information technology – Open Systems Interconnection – Application Layer structure*

ISO/IEC 10731, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Conventions for the definition of OSI services*

IEEE 754, *IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic*, available at <<http://www.ieee.org>>

## SOMMAIRE

|   |     |
|---|-----|
| AVANT-PROPOS .....  | 374 |
| INTRODUCTION.....   | 376 |
| 1 Domaine d'application .....   | 378 |
| 1.1 Généralités.....  | 378 |
| 1.2 Spécifications.....   | 379 |
| 1.3 Conformité .....  | 379 |
| 2 Références normatives.....  | 379 |
| 3 Termes, définitions, abréviations, symboles et conventions .....                          | 380 |
| 3.1 Termes et définitions référencés .....  | 380 |
| 3.2 Définitions supplémentaires .....   | 381 |
| 3.3 Abréviations et symboles.....   | 384 |
| 3.4 Conventions .....   | 386 |
| 3.5 Conventions utilisées dans les diagrammes d'états .....                                 | 388 |
| 4 Description de la syntaxe de FAL .....  | 391 |
| 4.1 Syntaxe abstraite des APDU .....  | 391 |
| 4.2 Types de données.....   | 395 |
| 5 Syntaxe de transfert .....  | 396 |
| 5.1 Codage des types de données de base.....  | 396 |
| 5.2 Section de codage relative aux PDU d'échange de données.....                            | 398 |
| 5.3 Section de codage relative aux PDU d'échange de diagnostic d'esclave.....               | 398 |
| 5.4 Section de codage relative à la PDU de paramétrisation .....                            | 410 |
| 5.5 Section de codage relative aux PDU de configuration.....                                | 417 |
| 5.6 Section de codage relative aux PDU de commande globale .....                            | 420 |
| 5.7 Section de codage relative aux clock-value-PDU.....                                     | 422 |
| 5.8 Section de codage relative à l'identification de fonction et aux erreurs .....          | 423 |
| 5.9 Section de codage relative à la PDU de diagnostic de maître .....                       | 427 |
| 5.10 Section de codage relative aux PDU upload/download/act para.....                       | 429 |
| 5.11 Section de codage relative au jeu de paramètres de bus .....                           | 431 |
| 5.12 Section de codage relative au jeu de paramètres d'esclave .....                        | 433 |
| 5.13 Section de codage relative aux compteurs statistiques .....                            | 437 |
| 5.14 Section de codage relative à la PDU d'établissement d'adresse esclave .....            | 437 |
| 5.15 Section de codage relative aux PDU initiate/abort .....                                | 438 |
| 5.16 Section de codage relative aux PDU read/write/data transport.....                      | 441 |
| 5.17 Section de codage relative aux PDU région de charge et invocation de<br>fonction ..... | 441 |
| 5.18 Exemples de RES-PDU de diagnostic .....  | 445 |
| 5.19 Exemple de Chk_Cfg-REQ-PDU.....  | 448 |
| 5.20 Exemples de Chk_Cfg-REQ-PDU avec types de données DPV1.....                            | 448 |
| 5.21 Exemple de structure de Data_Unit pour Data_Exchange.....                              | 452 |
| 6 Diagrammes d'états de protocole FAL .....   | 453 |
| 6.1 Structure globale.....  | 453 |
| 6.2 Attribution des diagrammes d'états à des appareils .....                                | 454 |
| 6.3 Vue d'ensemble d'un esclave DP.....   | 455 |
| 6.4 Vue d'ensemble de maître DP (Classe 1) .....  | 457 |
| 6.5 Vue d'ensemble de maître DP (Classe 2) .....  | 458 |
| 6.6 Communication cyclique entre maître DP (Classe 1) et esclave DP.....                    | 459 |

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 6.7  | Communication acyclique entre maître DP (Classe 2) et maître DP (Classe 1) .....                                  | 461 |
| 6.8  | Communication acyclique entre maître DP (Classe 1) et esclave DP .....  | 463 |
| 6.9  | Surveillance d'une relation entre applications .....  | 465 |
| 7    | Diagramme d'états AP-Context (contexte d'AP) .....  | 470 |
| 8    | Machines protocolaires de services de la FAL (FSPM) .....   | 471 |
| 8.1  | FSPMS .....   | 471 |
| 8.2  | FSPMM1 .....  | 506 |
| 8.3  | FSPMM2 .....  | 541 |
| 9    | Machines protocolaires de relation entre applications (ARPM) .....  | 558 |
| 9.1  | MSCY1S .....  | 558 |
| 9.2  | MSAC1S .....  | 589 |
| 9.3  | SSCY1S .....  | 602 |
| 9.4  | MSRM2S .....  | 605 |
| 9.5  | MSAC2S .....  | 612 |
| 9.6  | MSCS1S .....  | 628 |
| 9.7  | MSCY1M .....  | 629 |
| 9.8  | MSAL1M .....  | 648 |
| 9.9  | MSAC1M .....  | 657 |
| 9.10 | MMAC1 .....   | 669 |
| 9.11 | MSCS1M .....  | 676 |
| 9.12 | MSAC2M .....  | 680 |
| 9.13 | MMAC2 .....   | 695 |
| 10   | Machines protocolaires de mapping DLL (DMPM) .....  | 702 |
| 10.1 | DMPMS .....   | 702 |
| 10.2 | DMPMM1 .....  | 715 |
| 10.3 | DMPMM2 .....  | 731 |
| 11   | Paramètres pour un esclave DP .....   | 739 |
|      | Bibliographie .....   | 740 |
|      | Figure 1 – Structure commune des champs spécifiques .....   | 387 |
|      | Figure 2 – Exemple de Modul_Status_Array .....  | 404 |
|      | Figure 3 – Exemple d'Ext_Diag_Data en cas de format de diagnostic DPV1 avec PDU d'alarme et de statut .....       | 446 |
|      | Figure 4 – Exemple d'Ext_Diag_Data en cas de format de diagnostic de base .....                                   | 448 |
|      | Figure 5 – Exemple de format d'identificateur spécial .....   | 448 |
|      | Figure 6 – Exemple de format d'identificateur spécial avec types de données .....                                 | 449 |
|      | Figure 7 – Exemple de format d'identificateur spécial avec types de données .....                                 | 450 |
|      | Figure 8 – Exemple de position vide avec types de données .....   | 450 |
|      | Figure 9 – Exemple d'appareil à plusieurs variables avec des blocs de fonctions AI et DO .....                    | 451 |
|      | Figure 10 – Identificateurs (ID) .....  | 452 |
|      | Figure 11 – Liste d'identificateurs .....   | 452 |
|      | Figure 12 – Structure de la Data_Unit pour la DLPDU de demande et de réponse .....                                | 452 |
|      | Figure 13 – Structuration des machines protocolaires et des couches adjacentes dans un esclave DP .....           | 456 |
|      | Figure 14 – Structuration des machines protocolaires et des couches adjacentes dans un maître DP (classe 1) ..... | 457 |

|   |     |
|---|-----|
| Figure 15 – Structuration des machines protocolaires et des couches adjacentes dans un maître DP (classe 2) ..... | 458 |
| Figure 16 – Séquence de communication entre un maître DP et un esclave DP .....                                   | 461 |
| Figure 17 – Séquence de communication entre un maître DP (classe 2) et un maître DP (classe 1).....               | 462 |
| Figure 18 – Séquence de communication acyclique entre un maître DP (classe 1) et un esclave DP .....              | 464 |
| Figure 19 – Exemple de l'établissement d'une connexion sur MS2 .....  | 467 |
| Figure 20 – Au repos côté maître sur MS2 .....  | 468 |
| Figure 21 – Au repos côté esclave sur MS2 .....   | 470 |
| Figure 22 – Exemple de l'établissement d'une connexion sur MS2 (côté serveur) .....                               | 608 |
| Figure 23 – Structure des entrées RM dans le RM_Registry .....  | 608 |
|   |     |
| Tableau 1 – Éléments de description de diagramme d'états .....  | 388 |
| Tableau 2 – Description d'éléments de diagramme d'états .....   | 389 |
| Tableau 3 – Conventions utilisées dans les diagrammes d'états .....   | 389 |
| Tableau 4 – Syntaxe d'une APDU .....  | 391 |
| Tableau 5 – Substitutions .....   | 393 |
| Tableau 6 – Plage de Block_Length.....  | 401 |
| Tableau 7 – Plage de sélection .....  | 401 |
| Tableau 8 – Plage d'Alarm_Type .....  | 401 |
| Tableau 9 – Plage de valeurs Status_Type .....  | 402 |
| Tableau 10 – Alarm_Specifier .....  | 402 |
| Tableau 11 – Plage de Modul_Status_Entry (1 à 4) .....  | 404 |
| Tableau 12 – Input_Output_Selection .....   | 406 |
| Tableau 13 – Type d'erreur.....   | 406 |
| Tableau 14 – Channel_Type .....   | 407 |
| Tableau 15 – Spécification des bits Lock_Req et Unlock_Req .....  | 410 |
| Tableau 16 – Plage de Length_of_Manufacturer_Specific_Data si elle est utilisée dans Chk_Cfg-REQ-PDU.....         | 419 |
| Tableau 17 – Plage de Length_of_Manufacturer_Specific_Data si elle est utilisée dans Get_Cfg-RES-PDU .....        | 419 |
| Tableau 18 – Types de données .....   | 420 |
| Tableau 19 – Spécification des bits pour Un-/Freeze .....   | 421 |
| Tableau 20 – Spécification des bits pour Un-/Sync .....   | 421 |
| Tableau 21 – Codage de Function_Code/ Function_Num .....  | 424 |
| Tableau 22 – Codage d'Error_Code / Function_Num .....   | 424 |
| Tableau 23 – Valeurs d'Error_Decode .....   | 425 |
| Tableau 24 – Codage d'Error_Code_1 à DPV1 .....   | 426 |
| Tableau 25 – Valeurs de MDiag_Identifier.....   | 427 |
| Tableau 26 – Valeurs d'Area_Code_UpDownload .....   | 429 |
| Tableau 27 – Valeurs d'Area_CodeActBrct .....   | 430 |
| Tableau 28 – Valeurs d'Area_CodeAct.....  | 430 |
| Tableau 29 – Valeurs d'Activate.....  | 431 |
| Tableau 30 – Valeurs de Data_rate.....  | 431 |



|   |     |
|---|-----|
| Tableau 31 – Valeurs de Slave_Type.....   | 434 |
| Tableau 32 – Valeurs d’Alarm_Mode.....  | 435 |
| Tableau 33 – Valeurs de Subnet.....   | 440 |
| Tableau 34 – Valeurs de code de cause si l'instance est DLL.....                                    | 440 |
| Tableau 35 – Valeurs de code de cause si l'instance est MS2.....                                    | 441 |
| Tableau 36 – Valeurs d’Extended_Function_Num.....   | 442 |
| Tableau 37 – Valeurs de FI_Index.....   | 443 |
| Tableau 38 – Valeurs de FI_State.....   | 444 |
| Tableau 39 – IMData_Execution_Argument.....   | 444 |
| Tableau 40 – IMData_Result_Argument.....  | 445 |
| Tableau 41 – Attribution des diagrammes d’états.....  | 455 |
| Tableau 42 – Primitives émises par l'AP-Context vers la FSPMS.....                                  | 471 |
| Tableau 43 – Primitives émises par la FSPMS vers l'AP-Context.....                                  | 473 |
| Tableau 44 – Table d’états de FSPMS.....  | 480 |
| Tableau 45 – Fonctions utilisées par la FSPMS.....  | 504 |
| Tableau 46 – Primitives émises par l'AP-Context vers la FSPMM1.....                                 | 506 |
| Tableau 47 – Primitives émises par la FSPMM1 vers l'AP-Context.....                                 | 508 |
| Tableau 48 – Table d’états du FSPMM1.....   | 515 |
| Tableau 49 – Fonctions utilisées par la FSPMM1.....   | 541 |
| Tableau 50 – Primitives émises par l'AP-Context vers la FSPMM2.....                                 | 541 |
| Tableau 51 – Primitives émises par la FSPMM2 vers l'AP-Context.....                                 | 543 |
| Tableau 52 – Table d’états du FSPMM2.....   | 546 |
| Tableau 53 – Fonctions utilisées par la FSPMM2.....   | 558 |
| Tableau 54 – Primitives émises par la FSPMS vers le MSCY1S.....                                     | 558 |
| Tableau 55 – Primitives émises par le MSCY1S vers la FSPMS.....                                     | 559 |
| Tableau 56 – Règles de vérification de DPV1_Status_1, DPV1_Status_2 et<br>DPV1_Status_3.....        | 561 |
| Tableau 57 – Table d’états du MSCY1S.....   | 566 |
| Tableau 58 – Fonctions utilisées par le MSCY1S1.....  | 587 |
| Tableau 59 – Primitives émises par la FSPMS vers le MSAC1S.....                                     | 589 |
| Tableau 60 – Primitives émises par le MSAC1S vers la FSPMS.....                                     | 590 |
| Tableau 61 – Primitives émises par le MSCY1S vers le MSAC1S.....                                    | 590 |
| Tableau 62 – Primitives émises par le MSAC1S vers le MSCY1S.....                                    | 590 |
| Tableau 63 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre le MSAC1S et le<br>MSCY1S..... | 590 |
| Tableau 64 – Table d’états de MSAC1S.....   | 592 |
| Tableau 65 – Fonctions utilisées par le MSAC1S.....   | 602 |
| Tableau 66 – Primitives émises par la FSPMS vers le SSCY1S.....                                     | 602 |
| Tableau 67 – Primitives émises par le SSCY1S vers la FSPMS.....                                     | 602 |
| Tableau 68 – Table d’états de SSCY1S.....   | 604 |
| Tableau 69 – Fonctions utilisées par le SSCY1S.....   | 605 |
| Tableau 70 – Primitives émises par la FSPMS vers le MSRM2S.....                                     | 605 |
| Tableau 71 – Primitives émises par le MSRM2S vers la FSPMS.....                                     | 606 |
| Tableau 72 – Table d’états de MSRM2S.....   | 609 |

|   |     |
|---|-----|
| Tableau 73 – Primitives émises par la FSPMS vers le MSAC2S.....                                   | 612 |
| Tableau 74 – Primitives émises par le MSAC2S vers la FSPMS.....                                   | 613 |
| Tableau 75 – Primitives émises par le MSRM2S vers le MSAC2S.....                                  | 613 |
| Tableau 76 – Primitives émises par le MSAC2S vers le MSRM2S.....                                  | 613 |
| Tableau 77 – Paramètres utilisés avec des primitives échangées avec MSAC2S .....                  | 614 |
| Tableau 78 – Table d'états de MSAC2S.....   | 616 |
| Tableau 79 – Primitives émises par le MSCS1S vers la FSPMS.....                                   | 628 |
| Tableau 80 – Table d'états de MSCS1S.....   | 629 |
| Tableau 81 – Primitives émises par la FSPMM1 vers le MSCY1M.....                                  | 629 |
| Tableau 82 – Primitives émises par le MSCY1M vers la FSPMM1.....                                  | 630 |
| Tableau 83 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre la FSPMM1 et le MSCY1M ..... | 631 |
| Tableau 84 – Table d'états de MSCY1M .....  | 633 |
| Tableau 85 – Primitives émises par la FSPMM1 vers le MSAL1M .....                                 | 648 |
| Tableau 86 – Primitives émises par le MSAL1M vers la FSPMM1 .....                                 | 648 |
| Tableau 87 – Primitives émises par le MSCY1M vers le MSAL1M.....                                  | 649 |
| Tableau 88 – Primitives émises par le MSAL1M vers le MSCY1M.....                                  | 649 |
| Tableau 89 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre le MSAL1M et le MSCY1M ..... | 649 |
| Tableau 90 – Valeurs possibles dans la Alarm_State_Table .....                                    | 650 |
| Tableau 91 – Table d'états de MSAL1M.....   | 653 |
| Tableau 92 – Primitives émises par la FSPMM1 vers le MSAC1M.....                                  | 657 |
| Tableau 93 – Primitives émises par le MSAC1M vers la FSPMM1.....                                  | 657 |
| Tableau 94 – Primitives émises par le MSAL1M vers le MSAC1M.....                                  | 658 |
| Tableau 95 – Primitives émises par le MSAC1M vers le MSAL1M.....                                  | 658 |
| Tableau 96 – Paramètres utilisés avec les primitives échangées entre le MSAL1M et le MSCY1M ..... | 658 |
| Tableau 97 – Table d'états de MSAC1M .....  | 664 |
| Tableau 98 – Primitives émises par la FSPMM1 vers le MMAC1.....                                   | 670 |
| Tableau 99 – Primitives émises par le MMAC1 vers la FSPMM1.....                                   | 670 |
| Tableau 100 – Table d'états de MMAC1.....   | 671 |
| Tableau 101 – Primitives émises par la FSPMM1 vers le MSCS1M.....                                 | 676 |
| Tableau 102 – Primitives émises par le MSCS1M vers la FSPMM1.....                                 | 677 |
| Tableau 103 – Table d'états de MSCS1M .....   | 678 |
| Tableau 104 – Primitives émises par la FSPMM2 vers le MSAC2M.....                                 | 681 |
| Tableau 105 – Primitives émises par le MSAC2M vers la FSPMM2.....                                 | 681 |
| Tableau 106 – Paramètres utilisés avec des primitives échangées avec MSAC2M.....                  | 682 |
| Tableau 107 – Table d'états de MSAC2M .....   | 686 |
| Tableau 108 – Primitives émises par la FSPMM2 vers le MMAC2.....                                  | 696 |
| Tableau 109 – Primitives émises par le MMAC2 vers la FSPMM2.....                                  | 696 |
| Tableau 110 – Paramètres utilisés avec des primitives échangées avec MMAC2.....                   | 697 |
| Tableau 111 – Table d'états de MMAC2.....   | 698 |
| Tableau 112 – Primitives émises par la FSPMS vers la DMPMS .....                                  | 703 |
| Tableau 113 – Primitives émises par la DMPMS vers la FSPMS .....                                  | 703 |

|   |     |
|---|-----|
| Tableau 114 – Primitives émises par le MSCY1S vers la DMPMS .....                         | 703 |
| Tableau 115 – Primitives émises par la DMPMS vers le MSCY1S .....                         | 703 |
| Tableau 116 – Primitives émises par la DMPMS vers le SSCY1S .....                         | 704 |
| Tableau 117 – Primitives émises par le MSAC1S, le MSRM2S et le MSAC2S vers la DMPMS ..... | 704 |
| Tableau 118 – Primitives émises par la DMPMS vers le MSAC1S, le MSRM2S et le MSAC2S ..... | 705 |
| Tableau 119 – Primitives émises par la DMPMS vers le MSCS1S .....                         | 705 |
| Tableau 120 – Primitives émises par la DMPMS vers la DL .....                             | 705 |
| Tableau 121 – Primitives émises par la DL vers la DMPMS .....                             | 706 |
| Tableau 122 – Paramètres utilisés avec des primitives échangées avec la DMPMS .....       | 707 |
| Tableau 123 – Table d'états de DMPMS .....  | 708 |
| Tableau 124 – Fonctions utilisées par la DMPMS .....                                      | 714 |
| Tableau 125 – Primitives émises par la FSPMM1 vers la DMPMM1 .....                        | 715 |
| Tableau 126 – Primitives émises par la DMPMM1 vers la FSPMM1 .....                        | 715 |
| Tableau 127 – Primitives émises par le MSCY1M vers la DMPMM1 .....                        | 716 |
| Tableau 128 – Primitives émises par la DMPMM1 vers le MSCY1M .....                        | 716 |
| Tableau 129 – Primitives émises par le MSAL1M et le MSAC1M vers la DMPMM1 .....           | 717 |
| Tableau 130 – Primitives émises par la DMPMM1 vers le MSAL1M et le MSAC1M .....           | 717 |
| Tableau 131 – Primitives émises par le MMAC1 vers la DMPMM1 .....                         | 717 |
| Tableau 132 – Primitives émises par la DMPMM1 vers le MMAC1 .....                         | 718 |
| Tableau 133 – Primitives émises par le MSCS1M vers la DMPMM1 .....                        | 718 |
| Tableau 134 – Primitives émises par la DMPMM1 vers le MSCS1M .....                        | 718 |
| Tableau 135 – Primitives émises par la DMPMM1 vers la DL .....                            | 719 |
| Tableau 136 – Primitives émises par la DL vers la DMPMM1 .....                            | 719 |
| Tableau 137 – Paramètres utilisés avec des primitives échangées avec la DMPMM1 .....      | 720 |
| Tableau 138 – Valeurs possibles du statut .....   | 721 |
| Tableau 139 – Table d'états de DMPMM1 .....   | 723 |
| Tableau 140 – Fonctions utilisées par la DMPMM1 .....                                     | 730 |
| Tableau 141 – Primitives émises par la FSPMM2 vers la DMPMM2 .....                        | 731 |
| Tableau 142 – Primitives émises par la DMPMM2 vers la FSPMM2 .....                        | 732 |
| Tableau 143 – Primitives émises par le MSAC2M vers la DMPMM2 .....                        | 732 |
| Tableau 144 – Primitives émises par la DMPMM2 vers le MSAC2M .....                        | 733 |
| Tableau 145 – Primitives émises par le MMAC2 vers la DMPMM2 .....                         | 733 |
| Tableau 146 – Primitives émises par la DMPMM2 vers le MMAC2 .....                         | 733 |
| Tableau 147 – Primitives émises par la DMPMM2 vers la DL .....                            | 733 |
| Tableau 148 – Primitives émises par la DL vers la DMPMM2 .....                            | 734 |
| Tableau 149 – Paramètres utilisés avec des primitives échangées avec la DMPMM2 .....      | 734 |
| Tableau 150 – Table d'états de DMPMM2 .....   | 735 |
| Tableau 151 – Fonctions utilisées par la DMPMM2 .....                                     | 738 |
| Tableau 152 – Temps de paramètre de bus/réaction pour un esclave DP .....                 | 739 |

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

#### Partie 6-3: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 3

#### AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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.

L'attention est attirée sur le fait que l'utilisation du type de protocole associé 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 autorisés explicitement par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle pour ce type.

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

La Norme internationale CEI 61158-6-3 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

This is a preview of "IEC 61158-6-3 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition, parue en 2010. Cette édition constitue une révision technique.

Les modifications majeures par rapport à l'édition précédente sont énumérées ci-dessous:

- corrections dans le Tableau 4, le Tableau 5, le Tableau 6 et le Tableau 7;
- références supplémentaires pour les types de données;
- diagrammes d'états corrigés dans le Tableau 91 et le Tableau 97;
- macro START\_MSAL1M mise à jour;
- corrections orthographiques et grammaticales.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

| FDIS         | Rapport de vote |
|--------------|-----------------|
| 65C/764/FDIS | 65C/774/RVD     |

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

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

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61158, publiées sous le titre général *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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 la CEI sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. À cette date, la publication sera:

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

## INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61158 fait partie d'une série élaborée pour faciliter l'interconnexion des composants de systèmes d'automatisation. Elle est liée à d'autres normes de la série telle que définie par le modèle de référence des bus de terrain "à trois couches" décrit dans la CEI 61158-1.

Le protocole application fournit le service application en utilisant les services disponibles de la liaison de données ou autre couche immédiatement inférieure. Le but principal de la présente norme est de fournir un ensemble de règles pour la communication exprimées en termes de procédures devant être accomplies par des entités d'application (AE) d'homologues au moment de la communication. Ces règles pour la communication visent à fournir une base solide pour le développement et de servir une diversité de besoins:

- comme un guide pour les réalisateurs et les concepteurs;
- pour une utilisation dans les essais et achats d'équipements;
- comme partie intégrante d'un accord pour l'admission de systèmes dans l'environnement de systèmes ouverts;
- comme affinement pour la compréhension de communications prioritaires au sein de l'OSI (Open Systems Interconnexion, c'est-à-dire Interconnexion des systèmes ouverts).

La présente norme est concernée, en particulier, par la communication et l'interfonctionnement des capteurs, des effecteurs et autres appareils d'automatisation. Grâce à l'utilisation de la présente norme conjointement à d'autres normes positionnées dans les modèles de référence de l'OSI ou de bus de terrain, n'importe quelle combinaison de systèmes autrement incompatibles peut fonctionner.

La Commission Électrotechnique Internationale (CEI) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité avec les dispositions du présent document peut impliquer l'utilisation d'un brevet intéressant les éléments de Type 3 et éventuellement d'autres types traités dans les éléments normatifs de la présente norme.

Les droits de propriété suivants pour le Type 3 ont été annoncés par [SI]:

| Publication | Titre                        |
|-------------|------------------------------|
| EP 1253494  | Control device with fieldbus |

La CEI ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété.

Le détenteur de ces droits de propriété a donné l'assurance à la CEI qu'il consent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, soit sans frais soit à des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires. À ce propos, la déclaration du détenteur des droits de propriété est enregistrée à la CEI. Des informations peuvent être demandées à:

[SI]: Siemens AG  
CT IP M&A  
Otto-Hahn-Ring 6  
D-81739 Munich  
Allemagne

L'attention est d'autre part attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété autres que ceux qui ont été mentionnés ci-dessus.

This is a preview of "IEC 61158-6-3 Ed. 3...". [Click here to purchase the full version from the ANSI store.](#)

La CEI ne saurait être tenue pour responsable de l'identification de ces droits de propriété en tout ou partie.

L'ISO ([www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)) et la CEI (<http://patents.iec.ch>) maintiennent des bases de données, consultables en ligne, des droits de propriété pertinents à leurs normes. Les utilisateurs sont encouragés à consulter ces bases de données pour obtenir l'information la plus récente concernant les droits de propriété.

## RESEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

### Partie 6-3: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 3

#### 1 Domaine d'application

##### 1.1 Généralités

La Couche application de bus de terrain (FAL, Fieldbus Application Layer) fournit aux programmes d'utilisateur un moyen d'accéder à l'environnement de communication du bus de terrain. À cet égard, la FAL peut être vue comme une "fenêtre entre des programmes d'application correspondants".

La présente norme fournit les éléments communs pour les communications de messagerie de base prioritaire et non prioritaire entre des programmes d'application dans un environnement d'automatisation et le matériau spécifique au bus de terrain de Type 3. Le terme "prioritaire" sert à représenter la présence d'une fenêtre temporelle, dans les limites de laquelle il faut qu'une ou plusieurs actions spécifiées soient achevées avec un certain niveau défini de certitude. Le manquement à achever les actions spécifiées dans les limites de la fenêtre temporelle risque d'entraîner la défaillance des applications qui demandent ces actions, avec le risque concomitant pour l'équipement, l'installation et éventuellement pour la vie humaine.

La présente norme définit de manière abstraite le comportement visible de l'extérieur fourni par la couche application de bus de terrain Type 3 en termes

- a) de la syntaxe abstraite définissant les unités de données de protocole de couche application acheminées entre les entités d'application engagées dans une communication,
- b) de la syntaxe de transfert définissant les unités de données de protocole de couche application acheminées entre les entités d'application engagées dans une communication,
- c) du diagramme d'états de contexte application définissant le comportement de service application visible entre des entités d'application engagées dans une communication, et
- d) des diagrammes d'états de Relation entre applications définissant le comportement de communication visible entre des entités d'application engagées dans une communication.

Le but de la présente norme est de définir le protocole fourni pour

- a) définir la représentation câblée des primitives de service spécifiées dans la CEI 61158-5-3, et
- b) définir le comportement visible de l'extérieur qui est associé à leur transfert.

La présente norme spécifie le protocole de la couche application des réseaux de terrain de Type 3, en conformité avec le Modèle de référence de base de l'OSI (ISO/CEI 7498-1) et la Structure de la couche application de l'OSI (ISO/CEI 9545).

Les services et protocoles de la FAL sont fournis par des entités d'application (AE, "Application Entity") de la FAL contenues dans les processus application. L'AE de la FAL se compose d'un jeu d'éléments de service application (ASE, "Application Service Element") orientés objet et d'une entité de gestion de couche (LME, "Layer Management Entity") qui gère l'AE. Les ASE fournissent des services de communication qui fonctionnent sur un jeu de classes d'objets de processus application (APO, "Application process object") connexes. L'un des ASE de la FAL est un ASE de gestion qui fournit un jeu commun de services pour la gestion des instances de classes de la FAL.



Bien que ces services spécifient, du point de vue des applications, la manière dont la demande et les réponses sont émises et délivrées, ils n'incluent pas une spécification de ce que les applications qui demandent et qui répondent sont supposées en faire. À savoir, les aspects comportementaux des applications ne sont pas spécifiés; seule une définition des demandes et réponses qu'elles peuvent envoyer/recevoir est spécifiée. Cela permet une plus grande flexibilité aux utilisateurs de la FAL pour normaliser un tel comportement d'objet. En plus de ces services, certains services d'appui sont également définis dans la présente norme pour fournir l'accès à la FAL afin de maîtriser certains aspects de son fonctionnement.

## 1.2 Spécifications

L'objet principal de la présente norme est de spécifier la syntaxe et le comportement du protocole de couche application qui achemine les services de couche application définis dans la CEI 61158-5-3.

Un objectif secondaire est de fournir des trajets de migration à partir de protocoles de communication industriels préexistants. C'est ce dernier objectif qui donne naissance à la diversité des protocoles normalisés dans des parties des sous-parties de la CEI 61158-6.

## 1.3 Conformité

La présente norme ne spécifie de mises en œuvre individuelles ou de produits individuels ni ne contraint les mises en œuvre d'entités de couche application au sein des systèmes d'automatisation industriels.

Il n'est pas défini de conformité d'équipement à la présente norme de définition des services de couche application. À la place, la conformité est obtenue par la mise en œuvre de cette spécification de protocole de couche application.

## 2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. 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 CEI 61158, ainsi que la CEI 61784-1 et la CEI 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.

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

CEI 61158-4-3:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-3 : Spécification du protocole de la couche liaison de données – Éléments de type 3*

CEI 61158-5-3:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-3 : Définition des services de la couche application – Éléments de type 3*

CEI 61158-5-10:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-10 : Définition des services de la couche application – Éléments de type 10*

CEI 61158-6-10:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-10 : Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 10*

This is a preview of "IEC 61158-6-3 Ed. 3...". Click here to purchase the full version from the ANSI store.

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

ISO/CEI 8822, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Définition du service de présentation*

ISO/IEC 8824-1, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation* (disponible en anglais seulement)

ISO/CEI 9545, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Structure de la couche Application*

ISO/CEI 10731, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Conventions pour la définition des services OSI*

IEEE 754, *IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic*, available at <<http://www.ieee.org>>