

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 4-19: Spécification du protocole de la couche liaison de données –
Éléments de type 19**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XH

ICS 25.040.40; 35.100.20; 35.110

ISBN 978-2-8322-1727-6

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.....	21
INTRODUCTION.....	23
1 Scope.....	25
1.1 General.....	25
1.2 Specifications.....	25
1.3 Procedures.....	25
1.4 Applicability.....	25
1.5 Conformance.....	26
2 Normative references	26
3 Terms, definitions, symbols, acronyms, abbreviations and conventions	26
3.1 Reference model terms and definitions.....	26
3.2 Additional Type 19 terms and definitions	26
3.3 Symbols	30
3.4 Acronyms and abbreviations.....	31
3.5 Additional conventions	32
4 DL-protocol overview.....	33
4.1 Overview	33
4.2 General DLPDU identification	34
4.3 General DLPDU structure.....	35
4.4 DLPDU header	35
4.5 MDT DLPDU	36
4.6 AT DLPDU	48
4.7 Mechanisms of connections.....	59
5 DL management	69
5.1 Overview	69
5.2 Initialization of cyclic communication	69
5.3 Network topologies.....	91
5.4 Redundancy of RT communication with ring topology	102
5.5 Hot-plug procedure.....	105
5.6 Status procedures	110
6 Data transmission methods	111
6.1 Overview	111
6.2 Service channel (SVC)	111
6.3 RT Channel	125
6.4 Transmission and activation of Type 19 time	125
6.5 Multiplexing of real-time data with data containers	127
6.6 Handling of Real-time bits	138
6.7 SMP	141
6.8 Oversampling	146
7 Telegram timing and DLPDU handling	151
7.1 Communication mechanisms	151
7.2 Synchronization.....	206
7.3 Processing methods of connection data	215
8 Communication Error handling and monitoring.....	218
8.1 Invalid telegrams.....	218

8.2	Response to MDT and AT telegram failure	218
8.3	Error counters in the slave	219
8.4	Status codes of Type 19 communication profile (SCP).....	219
8.5	Priority of diagnosis classes	222
Annex A	(normative) IDN – Identification numbers	223
A.1	IDN specification	223
A.1.1	Introduction	223
A.1.2	Element 1: structure of IDN	223
A.1.3	Element 2: structure of name.....	224
A.1.4	Element 3: structure of attribute.....	225
A.1.5	Element 4: structure of unit.....	227
A.1.6	Element 5: structure of minimum value	227
A.1.7	Element 6: structure of maximum value	228
A.1.8	Element 7: structure of operation data	228
A.1.9	Structure of Data status	230
A.2	Identification numbers in numerical orders	231
A.3	Detailed specification of communication-related IDNs	235
A.3.1	IDN S-0-0014 Interface status	235
A.3.2	IDN S-0-0021 IDN-list of invalid operation data for CP2	236
A.3.3	IDN S-0-0026 IDN allocation of producer RTB word container	237
A.3.4	IDN S-0-0027 IDN allocation of consumer RTB word container	238
A.3.5	IDN S-0-0127 CP3 transition check	239
A.3.6	IDN S-0-0128 CP4 transition check	239
A.3.7	IDN S-0-0144 Producer RTB word container	240
A.3.8	IDN S-0-0145 Consumer RTB word container	240
A.3.9	IDN S-0-0187 IDN-list of configurable data as producer	241
A.3.10	IDN S-0-0188 IDN-list of configurable data as consumer	242
A.3.11	IDN S-0-0328 Bit allocation of producer RTB word container	242
A.3.12	IDN S-0-0329 Bit allocation of consumer RTB word container	243
A.3.13	IDN S-0-0360 MDT data container A1	243
A.3.14	IDN S-0-0361 MDT data container B1	244
A.3.15	IDN S-0-0362 MDT data container A list index	245
A.3.16	IDN S-0-0363 MDT data container B list index	246
A.3.17	IDN S-0-0364 AT data container A1	247
A.3.18	IDN S-0-0365 AT data container B1	248
A.3.19	IDN S-0-0366 AT data container A list index	249
A.3.20	IDN S-0-0367 AT data container B list index	250
A.3.21	IDN S-0-0368 Data container A pointer	251
A.3.22	IDN S-0-0369 Data container B pointer	252
A.3.23	IDN S-0-0370 MDT data container A/B configuration list	254
A.3.24	IDN S-0-0371 AT data container A/B configuration list	254
A.3.25	IDN S-0-0394 List IDN	255
A.3.26	IDN S-0-0395 List index	255
A.3.27	IDN S-0-0396 Number of list elements	256
A.3.28	IDN S-0-0397 List segment	257
A.3.29	IDN S-0-0398 IDN list of configurable real-time bits as producer	258
A.3.30	IDN S-0-0399 IDN list of configurable real-time bits as consumer.....	258
A.3.31	IDN S-0-0444 IDN-list of configurable data in the AT data container.....	259

A.3.32	IDN S-0-0445 IDN-list of configurable data in the MDT data container.....	259
A.3.33	IDN S-0-0450 MDT data container A2	260
A.3.34	IDN S-0-0451 MDT data container A3	260
A.3.35	IDN S-0-0452 MDT data container A4	261
A.3.36	IDN S-0-0453 MDT data container A5	262
A.3.37	IDN S-0-0454 MDT data container A6	263
A.3.38	IDN S-0-0455 MDT data container A7	264
A.3.39	IDN S-0-0456 MDT data container A8	265
A.3.40	IDN S-0-0457 MDT data container A9	266
A.3.41	IDN S-0-0458 MDT data container A10	267
A.3.42	IDN S-0-0459 MDT data container B2	268
A.3.43	IDN S-0-0480 AT data container A2	269
A.3.44	IDN S-0-0481 AT data container A3	270
A.3.45	IDN S-0-0482 AT data container A4	271
A.3.46	IDN S-0-0483 AT data container A5	272
A.3.47	IDN S-0-0484 AT data container A6	273
A.3.48	IDN S-0-0485 AT data container A7	274
A.3.49	IDN S-0-0486 AT data container A8	275
A.3.50	IDN S-0-0487 AT data container A9	276
A.3.51	IDN S-0-0488 AT data container A10	277
A.3.52	IDN S-0-0489 AT data container B	278
A.3.53	IDN S-0-0490 MDT data container A2 configuration list.....	279
A.3.54	IDN S-0-0491 MDT data container A3 configuration list.....	280
A.3.55	IDN S-0-0492 MDT data container A4 configuration list.....	281
A.3.56	IDN S-0-0493 MDT data container A5 configuration list.....	281
A.3.57	IDN S-0-0494 MDT data container A6 configuration list.....	282
A.3.58	IDN S-0-0495 MDT data container A7 configuration list.....	283
A.3.59	IDN S-0-0496 MDT data container A8 configuration list.....	283
A.3.60	IDN S-0-0497 MDT data container A9 configuration list.....	284
A.3.61	IDN S-0-0498 MDT data container A10 configuration list.....	284
A.3.62	IDN S-0-0500 AT data container A2 configuration list.....	285
A.3.63	IDN S-0-0501 AT data container A3 configuration list.....	286
A.3.64	IDN S-0-0502 AT data container A4 configuration list.....	286
A.3.65	IDN S-0-0503 AT data container A5 configuration list.....	287
A.3.66	IDN S-0-0504 AT data container A6 configuration list.....	288
A.3.67	IDN S-0-0505 AT data container A7 configuration list.....	288
A.3.68	IDN S-0-0506 AT data container A8 configuration list.....	289
A.3.69	IDN S-0-0507 AT data container A9 configuration list.....	289
A.3.70	IDN S-0-0508 AT data container A10 configuration list.....	290
A.3.71	IDN S-0-1000.0.1 Active SCP Classes	291
A.3.72	IDN S-0-1000 SCP Type & Version	291
A.3.73	IDN S-0-1002 Communication cycle time	294
A.3.74	IDN S-0-1003 Allowed MST losses in CP3/CP4.....	294
A.3.75	IDN S-0-1005 Minimum feedback processing time (t_5)	295
A.3.76	IDN S-0-1006 AT transmission starting time (t_1)	296
A.3.77	IDN S-0-1007 Synchronization time (T_{sync})	297
A.3.78	IDN S-0-1008 Command value valid time (t_3).....	298
A.3.79	IDN S-0-1009 Device Control (C-DEV) offset in MDT	298

A.3.80	IDN S-0-1010 Lengths of MDTs	299
A.3.81	IDN S-0-1011 Device Status (S-DEV) offset in AT	301
A.3.82	IDN S-0-1012 Lengths of ATs	302
A.3.83	IDN S-0-1013 SVC offset in MDT	303
A.3.84	IDN S-0-1014 SVC offset in AT	304
A.3.85	IDN S-0-1015 Ring delay	305
A.3.86	IDN S-0-1016 Slave delay (P/S)	306
A.3.87	IDN S-0-1017 UC channel transmission time	306
A.3.88	IDN S-0-1019 MAC address	307
A.3.89	IDN S-0-1020.0.1 Current IP address	308
A.3.90	IDN S-0-1020 IP address	309
A.3.91	IDN S-0-1021.0.1 Current subnet mask	310
A.3.92	IDN S-0-1021 Subnet mask	310
A.3.93	IDN S-0-1022.0.1 Current gateway address	311
A.3.94	IDN S-0-1022 Gateway address	312
A.3.95	IDN S-0-1023 SYNC jitter	313
A.3.96	IDN S-0-1024 SYNC delay measuring procedure command	314
A.3.97	IDN S-0-1026 Version of communication hardware	315
A.3.98	IDN S-0-1027.0.1 Requested MTU	315
A.3.99	IDN S-0-1027.0.2 Effective MTU	317
A.3.100	IDN S-0-1028 Error counter MST-P/S	317
A.3.101	IDN S-0-1031 Test pin assignment Port 1 & Port 2	318
A.3.102	IDN S-0-1034 PHY error counter Port 1 & Port 2	319
A.3.103	IDN S-0-1035 Error counter Port 1 & Port 2	320
A.3.104	IDN S-0-1036 Inter Frame Gap	322
A.3.105	IDN S-0-1037 Slave jitter	323
A.3.106	IDN S-0-1039.0.1 Current active hostname	323
A.3.107	IDN S-0-1039 Hostname	324
A.3.108	IDN S-0-1040 Sub-device address	325
A.3.109	IDN S-0-1041 AT Command value valid time (t9)	326
A.3.110	IDN S-0-1044 Device Control (C-DEV)	326
A.3.111	IDN S-0-1045 Device Status	327
A.3.112	IDN S-0-1047 Maximum Consumer Activation Time (t11)	329
A.3.113	IDN S-0-1048 Activate network settings	330
A.3.114	IDN S-0-1046 List of device addresses in device	331
A.3.115	IDN S-0-1050.x.1 Connection setup	332
A.3.116	IDN S-0-1050.x.2 Connection Number	333
A.3.117	IDN S-0-1050.x.3 Telegram assignment	334
A.3.118	IDN S-0-1050.x.4 Max. Length of Connection	335
A.3.119	IDN S-0-1050.x.5 Current length of connection	336
A.3.120	IDN S-0-1050.x.6 Configuration List	336
A.3.121	IDN S-0-1050.x.7 Assigned connection capability	337
A.3.122	IDN S-0-1050.x.8 Connection Control	338
A.3.123	IDN S-0-1050.x.10 Producer cycle time	338
A.3.124	IDN S-0-1050.x.11 Allowed Data Losses	339
A.3.125	IDN S-0-1050.x.12 Error Counter Data Losses	339
A.3.126	IDN S-0-1050.x.20 IDN Allocation of real-time bit	340
A.3.127	IDN S-0-1050.x.21 IDN Allocation of real-time bit	340
A.3.128	IDN S-0-1051 Image of connection setups	341

A.3.129	IDN S-0-1060.x.1 Default configuration	342
A.3.130	IDN S-0-1060.x.2 Configuration mask	342
A.3.131	IDN S-0-1060.x.3 Maximum quantity of this connection capability	343
A.3.132	IDN S-0-1060.x.4 Max. connection length of connection capability	343
A.3.133	IDN S-0-1060.x.6 Configurable IDNs of connection capability	344
A.3.134	IDN S-0-1060.x.7 Maximum processing time	344
A.3.135	IDN S-0-1060.x.10 Minimum producer cycle time	345
A.3.136	IDN S-0-1061 Maximum TSref-Counter	346
A.3.137	IDN S-0-1080.x.02 Producer RTB list container.....	346
A.3.138	IDN S-0-1080.x.03 IDN allocation of producer RTB list container	347
A.3.139	IDN S-0-1080.x.04 Bit allocation of producer RTB list container	348
A.3.140	IDN S-0-1081.x.02 Consumer RTB list container.....	348
A.3.141	IDN S-0-1081.x.03 IDN allocation of consumer RTB list container.....	349
A.3.142	IDN S-0-1081.x.04 Bit allocation of consumer RTB list container.....	349
A.3.143	IDN S-0-1099.0.1 Test-IDN Control for SCP Conformity Purpose	350
A.3.144	IDN S-0-1099.0.2 Test-IDN Container for SCP Conformity purpose.....	351
A.3.145	IDN S-0-1100.0.1 Diagnostic counter sent SMP fragments	352
A.3.146	IDN S-0-1100.0.2 Diagnostic counter received SMP fragments	352
A.3.147	IDN S-0-1100.0.3 Diagnostic counter discarded SMP fragments	353
A.3.148	IDN S-0-1101.x.1 SMP Container Data	353
A.3.149	IDN S-0-1101.x.2 List of session identifiers.....	354
A.3.150	IDN S-0-1101.x.3 List of session priorities	355
A.3.151	IDN S-0-1150.x.01 OVS Control (C-OVS).....	355
A.3.152	IDN S-0-1150.x.02 OVS Status (S-OVS)	356
A.3.153	IDN S-0-1150.x.03 OVS Container	357
A.3.154	IDN S-0-1150.x.04 Sample time	358
A.3.155	IDN S-0-1150.x.05 Phase shift	359
A.3.156	IDN S-0-1150.x.06 Configuration List OVS - IDNs	359
A.3.157	IDN S-0-1150.x.07 Configuration List OVS - Offset	360
A.3.158	IDN S-0-1150.x.08 Configuration List OVS - Length	361
A.3.159	IDN S-0-1150.x.09 Assigned Oversampling Capability	361
A.3.160	IDN S-0-1150.x.10 Number of Samples.....	362
A.3.161	IDN S-0-1151.x.01 Maximum number of samples	362
A.3.162	IDN S-0-1151.x.02 Internal resolution	363
A.3.163	IDN S-0-1151.x.03 Maximum quantity of this oversampling capability	364
A.3.164	IDN S-0-1151.x.04 Minimum sample time.....	364
A.3.165	IDN S-0-1151.x.06 Configurable IDNs of OVS capability	365
A.3.166	IDN S-0-1151.x.07 Configurable IDNs of OVS Capability - Offset.....	366
A.3.167	IDN S-0-1151.x.08 Configurable IDNs of OVS Capability - Length.....	366
A.3.168	IDN S-0-1153 Amount of OVS Domains	367
Annex B	(normative) SCP– Classification.....	368
B.1	General concept of profiling.....	368
B.2	Function Groups related to the SCP	369
B.2.1	FG SCP Identification	369
B.2.2	FG Timing	369
B.2.3	FG Telegram Setup	369
B.2.4	FG Control.....	370
B.2.5	FG Bus-Diagnosis	370

B.2.6	FG Connection	370
B.2.7	FG NRT	371
B.2.8	FG MUX	371
B.2.9	FG SMP	372
B.2.10	FG RTB	373
B.3	Type 19 communication classes	373
B.3.1	General	373
B.3.2	SCP_FixCFG	373
B.3.3	SCP_FixCFG_0x02	375
B.3.4	SCP_FixCFG_0x03	375
B.3.5	SCP_VarCFG	375
B.3.6	SCP_VarCFG_0x02	376
B.3.7	SCP_VarCFG_0x03	377
B.3.8	SCP_Sync	377
B.3.9	SCP_Sync	377
B.3.10	SCP_Sync_0x02	378
B.3.11	SCP_Sync_0x03	378
B.3.12	SCP_WD	378
B.3.13	SCP_WD_0x02	378
B.3.14	SCP_Diag	379
B.3.15	SCP_RTB	379
B.3.16	SCP_HP	379
B.3.17	SCP_SMP	379
B.3.18	SCP_Mux	380
B.3.19	SCP_Ext_Mux	380
B.3.20	SCP_NRT	380
B.3.21	SCP_Sig	381
B.3.22	SCP_ListSeg	381
B.3.23	SCP_IPS	381
B.3.24	SCP_Cap	381
B.3.25	SCP_RTBListProd	382
B.3.26	SCP_RTBListCons	382
B.3.27	SCP_SysTime	382
B.3.28	SCP_RTBWordProd	382
B.3.29	SCP_RTBWordCons	382
B.3.30	SCP_SafetyCon	383
B.3.31	SCP_OvS_Basic	383
B.3.32	SCP_NRTPC	384
B.3.33	SCP_Cyc	384
Annex C (normative)	GDP (Generic Device Profile)	385
C.1	General	385
C.2	Function Groups	385
C.2.1	Function Group Diagnosis	385
C.2.2	Function Group Archiving	387
C.2.3	Function Group Administration	387
C.2.4	Function Group Identification	387
C.2.5	Function Group State machine	388
C.2.6	Function Group Time	392
C.2.7	Function Group Conformance Test GDP	393

C.3	Classification.....	393
C.3.1	General	393
C.3.2	GDP_Basic.....	393
C.3.3	GDP_DiagT	393
C.3.4	GDP_DiagTAdv	394
C.3.5	GDP_LNg	394
C.3.6	GDP_PWD	394
C.3.7	GDP_Id	394
C.3.8	GDP_Rev	394
C.3.9	GDP_QA	395
C.3.10	GDP_CKs.....	395
C.3.11	GDP_CKsUser.....	395
C.3.12	GDP_StM	395
C.3.13	GDP_BKP	395
C.3.14	GDP_BKPAdv.....	396
C.3.15	GDP_RST	396
C.3.16	GDP_CIPSafetyDev.....	396
C.4	List of all GPD related IDNs.....	396
C.4.1	IDN specification	396
C.4.2	Identification numbers in numerical orders.....	396
C.4.3	Detailed specification of communication-related IDNs.....	398
C.5	GDP status codes	443
	Bibliography.....	445
	Figure 1 – Example of offsets within MDT payload	42
	Figure 2 – Example of Offsets within AT payload	54
	Figure 3 – Flow of application data	60
	Figure 4 – Telegram assignment and connection length.....	61
	Figure 5 – Connection control state machine producer.....	63
	Figure 6 – Connection control state machine consumer	66
	Figure 7 – Communication phase (CP) state machine	71
	Figure 8 – CPSwitch state machine master	78
	Figure 9 – CPSwitch state machine of the slave.....	83
	Figure 10 – Address allocation with line	90
	Figure 11 – Address allocation with ring.....	90
	Figure 12 – Address allocation with interrupted ring.....	91
	Figure 13 – Ring topology with P&S channel.....	92
	Figure 14 – Line topology with P channel (as example).....	93
	Figure 15 – Block diagram of a slave	93
	Figure 16 – Topology conditions of a slave	94
	Figure 17 – Addressing of multi-slave device	95
	Figure 18 – Multi-slave device in ring topology or not last in line topology.....	96
	Figure 19 – Multi-slave device as last in line topology.....	96
	Figure 20 – Multi-slave device in line (left).....	98
	Figure 21 – Multi-slave device in line (right).....	98
	Figure 22 – Multi-slave device in ring.....	98

Figure 23 – Topology state machine of a slave	99
Figure 24 – Ring without break	102
Figure 25 – Ring break	103
Figure 26 – Ring break on master	103
Figure 27 – Recovery of P channel (1)	104
Figure 28 – Recovery of P channel (2)	104
Figure 29 – Recovery of S channel (1)	105
Figure 30 – Recovery of S channel (2)	105
Figure 31 – Communication phase and hot-plug state machine	106
Figure 32 – Service channel handling diagram	112
Figure 33 – Communication step proceeding diagram	113
Figure 34 – State machine for procedure command execution	122
Figure 35 – Interaction of procedure command control and acknowledgement	123
Figure 36 – Procedure command execution without interrupt	124
Figure 37 – Procedure command execution with interrupt	124
Figure 38 – Procedure command execution with error message	125
Figure 39 – Type 19 Time Transmission	126
Figure 40 – Data container configuration without acknowledge (slave)	131
Figure 41 – Data container configuration with acknowledge (slave)	132
Figure 42 – Processing of list index in the MDT data	133
Figure 43 – Structure of extended data container	136
Figure 44 – Transport container	142
Figure 45 – UML Sequence Diagram: Multiplexing of two sessions (Example)	145
Figure 46 – Oversampling overview	147
Figure 47 – Oversampling timing input (producer)	147
Figure 48 – Oversampling timing output (consumer)	148
Figure 49 – Oversampling state machine	150
Figure 50 – Telegram timing reference	152
Figure 51 – Calculation of telegram length	153
Figure 52 – Calculation of t_1	154
Figure 53 – Determination of UC channel	156
Figure 54 – Timing diagram of CP0	156
Figure 55 – Timing diagram of CP1 and CP2 with 2 MDT, 2AT and UC channel	157
Figure 56 – Timing diagram of CP1 and CP2 with 4 MDT, 4 AT and UC channel	158
Figure 57 – Timing diagram of CP1 and CP2 with 2 MDT, UC channel and 2 AT	158
Figure 58 – Timing diagram of CP1 and CP2 with 4 MDT, UC channel and 4 AT	159
Figure 59 – Telegram sequence	160
Figure 60 – The two defined positions of the UC channel	161
Figure 61 – First and last transmit during UC channel	162
Figure 62 – Activated and deactivated collision buffer	163
Figure 63 – Time response of store and forward method	164
Figure 64 – Cut through forwarding	164
Figure 65 – Ethernet frame with payload	165

Figure 66 – Unhealed broken ring	168
Figure 67 – Broken ring with Type 19 slave in between.....	169
Figure 68 – S/IP busy response	174
Figure 69 – Client connection	175
Figure 70 – Server connection	175
Figure 71 – S/IP asynchronous request	176
Figure 72 – S/IP PDU	177
Figure 73 – S/IP error response	179
Figure 74 – UDP Browsing.....	183
Figure 75 – Sequence of setting a new network configuration on one device using UDP	186
Figure 76 – UDP Identification	191
Figure 77 – Usage UDP reset request.....	203
Figure 78 – Sequence for watchdog trigger service and client application timeout.....	204
Figure 79 – Synchronization timing	207
Figure 80 – Synchronization trigger	207
Figure 81 – Timing of TSref with ring and line	209
Figure 82 – Timing of TSref with interrupted ring	210
Figure 83 – Determination of the SYNC delay time	211
Figure 84 – Definition of TSref.....	213
Figure 85 – Timing with different cycle times	214
Figure 86 – Timing with the same cycle times	215
Figure 87 – Synchronous application data processing.....	216
Figure 88 – Cyclic application data processing.....	217
Figure 89 – Non-synchronous application data processing.....	218
Figure A.1 – IDN name structure.....	225
Figure A.2 – Unit structure	227
Figure A.3 – Structure of IDN operation data with variable length	229
Figure A.4 – Example of synchronization timing with different producer cycles.....	298
Figure A.5 – Definition of MDT length	300
Figure A.6 – Lengths of MDTs (example)	301
Figure A.7 – Definition of AT length	303
Figure A.8 – Lengths of ATs (example)	303
Figure A.9 – Structure of MAC address.....	308
Figure A.10 – Structure of IP address	310
Figure A.11 – Structure of subnet mask	311
Figure A.12 – Structure of gateway address.....	313
Figure A.13 – Structure of List of Sub-device addresses	332
Figure A.14 – Definition of connection length	336
Figure A.15 – Synchronization with ring	345
Figure A.16 – Configuration example	358
Figure B.1 – Technical Profiling in Type 19.....	368
Figure C.1 – State machine without class GDP_StM	389
Figure C.2 – State machine without class GDP_StM	391

Figure C.3 – Password State Machine	406
Figure C.4 – Structure of Date information	425
Figure C.5 – Structure of QA date information.....	425
Figure C.6 – Structure of Service date information	427
Figure C.7 – Structure of Calibration date information.....	428
Figure C.8 – Structure of Calibration due date information	428
Figure C.9 – Mapping of data into the InputData and OutputData container	433
Table 1 – Ethernet DLPDU identification	34
Table 2 – Data structure in a DLPDU	35
Table 3 – DLPDU payload header	35
Table 4 – DLPDU type	36
Table 5 – MDT header	36
Table 6 – MDT header to be considered by the slave.....	36
Table 7 – MDT phase.....	37
Table 8 – MDT0 structure in CP0	38
Table 9 – Communication version	38
Table 10 – MDT0 in CP1 and CP2 (topology indices 0 to 127)	39
Table 11 – MDT1 in CP1 and CP2 (topology indices 128 to 255)	40
Table 12 – MDT2 in CP1 and CP2 (topology indices 256 to 383)	40
Table 13 – MDT3 in CP1 and CP2 (topology indices 384 to 511)	41
Table 14 – MDT data field.....	42
Table 15 – MDT hot-plug field.....	43
Table 16 – HP address in MDT-HP field.....	43
Table 17 – HP control field (in HP0 and HP1)	43
Table 18 – Extended Field (EF)	45
Table 19 – MDT service channel field	45
Table 20 – MDT SVC (for each slave).....	45
Table 21 – SVC control word (DLL).....	46
Table 22 – MDT device control	47
Table 23 – MDT application data.....	47
Table 24 – Device control field (C-DEV).....	47
Table 25 – AT MST header	48
Table 26 – AT header fields to be considered by the slave.....	48
Table 27 – AT0 structure in CP0	49
Table 28 – Topology address in AT0-CP0	50
Table 29 – AT0 in CP1 and CP2 (topology indices 0 to 127)	51
Table 30 – AT1 in CP1 and CP2 (topology indices 128 to 255)	51
Table 31 – AT2 in CP1 and CP2 (topology indices 256 to 383)	52
Table 32 – AT3 in CP1 and CP2 (topology indices 384 to 511)	52
Table 33 – AT data field.....	53
Table 34 – AT hot-plug field in HP0 and HP1	54
Table 35 – HP address in AT-HP field.....	55

Table 36 – HP status field (in HP0 and HP1).....	55
Table 37 – AT service channel field	56
Table 38 – AT SVC (for each slave).....	56
Table 39 – AT SVC status description (DLL)	56
Table 40 – AT device status.....	57
Table 41 – AT connection data	57
Table 42 – Device status field	58
Table 43 – Structure of the connection.....	61
Table 44 – Connection control (C-CON).....	61
Table 45 – Connection control combinations.....	63
Table 46 – States of the producer state machine	64
Table 47 – States of the producer sub-state machine.....	64
Table 48 – Producer transitions	64
Table 49 – States of the consumer state machine	66
Table 50 – States of the consumer sub-state machine	67
Table 51 – Consumer transitions.....	68
Table 52 – MDT hot-plug field in CP3 and after ring recovery	75
Table 53 – Transitions of CP state machine	76
Table 54 – States of master CPSwitch state machine	80
Table 55 – Transitions of master CPSwitch state machine	81
Table 56 – States of slave CPSwitch state machine.....	85
Table 57 – Transitions of slave CPSwitch state machine.....	85
Table 58 – Transitions of slave CPSwitch state machine (transitions with warning).....	86
Table 59 – Transitions of slave CPSwitch state machine (transitions with error)	86
Table 60 – Diagnostics of CPS state machine slave.....	87
Table 61 – Determination of the topology indices (1).....	96
Table 62 – Determination of the topology indices (2).....	96
Table 63 – Determination of the topology indices (3).....	97
Table 64 – Topology status of multi-slave device	97
Table 65 – Topology settings of multi-slave device	97
Table 66 – States of Topology state machine of slave.....	100
Table 67 – Transitions of Topology state machine	101
Table 68 – Transitions of Topology state machine (transitions with warning).....	101
Table 69 – Transitions of Topology state machine (transitions with error)	102
Table 70 – States of HP state machine	106
Table 71 – MDT hot-plug field in HP0	108
Table 72 – MDT hot-plug field in HP1	109
Table 73 – AT hot-plug field in HP1	109
Table 74 – Transitions of HP state machine.....	109
Table 75 – AT hot-plug field in HP1 (error).....	110
Table 76 – Condition for modifying data block elements.....	113
Table 77 – List of data block element and step numbers	113
Table 78 – SVC channel evaluation	115

Table 79 – Reaction to handshake timeout	116
Table 80 – Reaction to error message	116
Table 81 – Error messages	117
Table 82 – Structure of Procedure command control	120
Table 83 – Procedure command acknowledgment (data status)	120
Table 84 – List of valid standard data container combinations	129
Table 85 – Example of IDN and bit allocation of RTB container	141
Table 86 – Structure of the Session Control Header	142
Table 87 – Lists in S-0-1101.7.x	146
Table 88 – States of the oversampling state machine	150
Table 89 – Transitions of the oversampling state machine	151
Table 90 – Parameter for timing calculation	152
Table 91 – Default values of CP1/2 (case 1)	157
Table 92 – Default values of CP1/2 (case 2)	158
Table 93 – Structure of port/MAC table	167
Table 94 – Insertion of entry	167
Table 95 – Update of entries	167
Table 96 – Slave collision buffer	168
Table 97 – Physical topology Master (CP0)	169
Table 98 – Physical topology Master (CP 1-4)	170
Table 99 – Definition of data types	171
Table 100 – Overview on IP-based protocols	172
Table 101 – Message Types	177
Table 102 – User-specific Message Types	178
Table 103 – Common error codes	180
Table 104 – Nameplate IDs	192
Table 105 – IPS classes	205
Table 106 – Class TCP Basic	205
Table 107 – Class UDP Basic	206
Table 108 – Class Device Management	206
Table 109 – Explore & IP Configuration Services	206
Table 110 – Class Type 19 Parameter Access	206
Table 111 – SCP specific status codes	220
Table 112 – Overview on diagnosis classes	222
Table A.1 – Data block structure	223
Table A.2 – Parameter structure	224
Table A.3 – Element 3 of IDNs	225
Table A.4 – Valid combinations of the display formats	227
Table A.5 – Example of the structure of an IDN-list	230
Table A.6 – Data status structure	231
Table A.7 – List of relevant communication-related IDNs	231
Table A.8 – Attributes for IDN S-0-0014	235
Table A.9 – Structure of interface status	236

Table A.10 – Attributes for IDN S-0-0021	236
Table A.11 – Attributes for IDN S-0-0022	237
Table A.12 – Attributes for IDN S-0-0026	238
Table A.13 – Attributes for IDN S-0-0027	238
Table A.14 – Attributes for IDN S-0-0127	239
Table A.15 – Attributes for IDN S-0-0128	239
Table A.16 – Attributes for IDN S-0-0144	240
Table A.17 – Attributes for IDN S-0-0027	241
Table A.18 – Attributes for IDN S-0-0187	241
Table A.19 – Attributes for IDN S-0-0188	242
Table A.20 – Attributes for IDN S-0-0328	242
Table A.21 – Attributes for IDN S-0-0329	243
Table A.22 – Attributes for IDN S-0-0360	243
Table A.23 – Attributes for IDN S-0-0361	244
Table A.24 – Attributes for IDN S-0-0362	245
Table A.25 – List index of MDT data container A	246
Table A.26 – Attributes for IDN S-0-0363	246
Table A.27 – List index of MDT data container B	247
Table A.28 – Attributes for IDN S-0-0364	247
Table A.29 – Attributes for IDN S-0-0365	248
Table A.30 – Attributes for IDN S-0-0366	249
Table A.31 – List index of AT data container A	250
Table A.32 – Attributes for IDN S-0-0367	250
Table A.33 – List index of AT data container B	251
Table A.34 – Attributes for IDN S-0-0368	251
Table A.35 – Data container A pointer structure	252
Table A.36 – Attributes for IDN S-0-0369	253
Table A.37 – Data container B pointer structure	253
Table A.38 – Attributes for IDN S-0-0370	254
Table A.39 – Attributes for IDN S-0-0371	254
Table A.40 – Attributes for IDN S-0-0394	255
Table A.41 – Attributes for IDN S-0-0395	256
Table A.42 – Attributes for IDN S-0-0396	256
Table A.43 – Attributes for IDN S-0-0397	257
Table A.44 – Attributes for IDN S-0-0398	258
Table A.45 – Attributes for IDN S-0-0399	258
Table A.46 – Attributes for IDN S-0-0444	259
Table A.47 – Attributes for IDN S-0-0445	259
Table A.48 – Attributes for IDN S-0-0450	260
Table A.49 – Attributes for IDN S-0-0451	261
Table A.50 – Attributes for IDN S-0-0452	262
Table A.51 – Attributes for IDN S-0-0453	263
Table A.52 – Attributes for IDN S-0-0454	264

Table A.53 – Attributes for IDN S-0-0455	265
Table A.54 – Attributes for IDN S-0-0456	266
Table A.55 – Attributes for IDN S-0-0457	267
Table A.56 – Attributes for IDN S-0-0458	268
Table A.57 – Attributes for IDN S-0-0459	269
Table A.58 – Attributes for IDN S-0-0480	270
Table A.59 – Attributes for IDN S-0-0481	271
Table A.60 – Attributes for IDN S-0-0482	272
Table A.61 – Attributes for IDN S-0-0483	273
Table A.62 – Attributes for IDN S-0-0484	274
Table A.63 – Attributes for IDN S-0-0485	275
Table A.64 – Attributes for IDN S-0-0486	276
Table A.65 – Attributes for IDN S-0-0487	277
Table A.66 – Attributes for IDN S-0-0488	278
Table A.67 – Attributes for IDN S-0-0489	279
Table A.68 – Attributes for IDN S-0-0490	280
Table A.69 – Attributes for IDN S-0-0491	280
Table A.70 – Attributes for IDN S-0-0492	281
Table A.71 – Attributes for IDN S-0-0493	281
Table A.72 – Attributes for IDN S-0-0494	282
Table A.73 – Attributes for IDN S-0-0495	283
Table A.74 – Attributes for IDN S-0-0496	283
Table A.75 – Attributes for IDN S-0-0497	284
Table A.76 – Attributes for IDN S-0-0498	285
Table A.77 – Attributes for IDN S-0-0500	285
Table A.78 – Attributes for IDN S-0-0501	286
Table A.79 – Attributes for IDN S-0-0502	286
Table A.80 – Attributes for IDN S-0-0503	287
Table A.81 – Attributes for IDN S-0-0504	288
Table A.82 – Attributes for IDN S-0-0505	288
Table A.83 – Attributes for IDN S-0-0506	289
Table A.84 – Attributes for IDN S-0-0507	289
Table A.85 – Attributes for IDN S-0-0508	290
Table A.86 – Attributes of IDN S-0-1000.0.1	291
Table A.87 – Attributes of IDN S-0-1000	291
Table A.88 – SCP type and version	292
Table A.89 – Attributes of IDN S-0-1002	294
Table A.90 – Attributes of IDN S-0-1003	295
Table A.91 – Attributes of IDN S-0-1005	296
Table A.92 – Attributes of IDN S-0-1006	296
Table A.93 – Attributes for IDN S-0-1007	297
Table A.94 – Attributes for IDN S-0-1008	298
Table A.95 – Attributes of IDN S-0-1009	299

Table A.96 – C-DEV Offset in MDT	299
Table A.97 – Attributes of IDN S-0-1010	300
Table A.98 – Attributes of IDN S-0-1011	301
Table A.99 – S-DEV Offset in AT	302
Table A.100 – Attributes of IDN S-0-1012	302
Table A.101 – Attributes of IDN S-0-1013	303
Table A.102 – SVC Offset in MDT	304
Table A.103 – Attributes of IDN S-0-1014	304
Table A.104 – SVC Offset in AT	305
Table A.105 – Attributes of IDN S-0-1015	305
Table A.106 – Attributes of IDN S-0-1016	306
Table A.107 – Attributes of IDN S-0-1017	307
Table A.108 – Attributes of IDN S-0-1019	308
Table A.109 – Attributes of IDN S-0-1020.0.1	309
Table A.110 – Attributes of IDN S-0-1020	309
Table A.111 – Attributes of IDN S-0-1021.0.1	310
Table A.112 – Attributes of IDN S-0-1021	311
Table A.113 – Attributes of IDN S-0-1022.0.1	312
Table A.114 – Attributes of IDN S-0-1022	312
Table A.115 – Attributes of IDN S-0-1023	313
Table A.116 – Attributes of IDN S-0-1024	314
Table A.117 – Attributes of IDN S-0-1026	315
Table A.118 – Attributes of IDN S-0-1027.0.1	316
Table A.119 – Upper and lower Limit of MTU	317
Table A.120 – Attributes of IDN S-0-1027.0.2	317
Table A.121 – Attributes of IDN S-0-1028	318
Table A.122 – Attributes of IDN S-0-1031	318
Table A.123 – Structure of test pin assignment Port 1 & Port 2	319
Table A.124 – Selectable output signals	319
Table A.125 – Attributes of IDN S-0-1035	320
Table A.126 – Coding of PHY errors	320
Table A.127 – Attributes of IDN S-0-1035	321
Table A.128 – Checking of MAC telegrams	321
Table A.129 – Attributes of IDN S-0-1036	322
Table A.130 – Attributes of IDN S-0-1037	323
Table A.131 – Attributes of IDN S-0-1039.0.1	324
Table A.132 – Attributes of IDN S-0-1039	324
Table A.133 – Attributes of IDN S-0-1040	325
Table A.134 – Attributes of IDN S-0-1041	326
Table A.135 – Attributes of IDN S-0-1044	326
Table A.136 – Device control field (C-DEV)	327
Table A.137 – Attributes of IDN S-0-1045	328
Table A.138 – Device status field	328

Table A.139 – Attributes of IDN S-0-1047	330
Table A.140 – Attributes of IDN S-0-1048	330
Table A.141 – Attributes of IDN S-0-1046	331
Table A.142 – Attributes of IDN S-0-1050.x.1.....	332
Table A.143 – Connection setup	333
Table A.144 – Attributes of IDN S-0-1050.x.2.....	334
Table A.145 – Attributes of IDN S-0-1050.x.3.....	334
Table A.146 – Structure of telegram assignment.....	335
Table A.147 – Attributes of IDN S-0-1050.x.4.....	335
Table A.148 – Attributes of IDN S-0-1050.x.5.....	336
Table A.149 – Attributes of IDN S-0-1050.x.6.....	337
Table A.150 – Attributes of IDN S-0-1050.x.7.....	337
Table A.151 – Attributes of IDN S-0-1050.x.8.....	338
Table A.152 – Attributes of IDN S-0-1050.x.10.....	338
Table A.153 – Attributes of IDN S-0-1050.x.11.....	339
Table A.154 – Attributes of IDN S-0-1050.x.12.....	339
Table A.155 – Attributes of IDN S-0-1050.x.20.....	340
Table A.156 – Attributes of IDN S-0-1050.x.21.....	341
Table A.157 – Attributes of IDN S-0-1051	341
Table A.158 – Attributes of IDN S-0-1060.x.01.....	342
Table A.159 – Attributes of IDN S-0-1060.x.02.....	342
Table A.160 – Attributes of IDN S-0-1060.x.03.....	343
Table A.161 – Attributes of IDN S-0-1060.x.04.....	343
Table A.162 – Attributes of IDN S-0-1060.x.06.....	344
Table A.163 – Attributes of IDN S-0-1060.x.07.....	344
Table A.164 – Attributes of IDN S-0-1060.x.10.....	345
Table A.165 – Attributes of IDN S-0-1061	346
Table A.166 – Attributes of IDN S-0-1080.x.02.....	347
Table A.167 – Attributes of IDN S-0-1080.x.03.....	347
Table A.168 – Attributes of IDN S-0-1080.x.04.....	348
Table A.169 – Attributes of IDN S-0-1081.x.02.....	348
Table A.170 – Attributes of IDN S-0-1081.x.03.....	349
Table A.171 – Attributes of IDN S-0-1081.x.04.....	350
Table A.172 – Attributes of IDN S-0-1099.0.1	350
Table A.173 – Structure of Test-IDN control.....	351
Table A.174 – Attributes of IDN S-0-1099.0.2	351
Table A.175 – Attributes of IDN S-0-1100.0.1	352
Table A.176 – Attributes of IDN S-0-1100.0.2	352
Table A.177 – Attributes of IDN S-0-1100.0.3	353
Table A.178 – Attributes of IDN S-0-1101.x.1.....	354
Table A.179 – Attributes of IDN S-0-1101.x.2.....	354
Table A.180 – Attributes of IDN S-0-1101.x.3.....	355
Table A.181 – Attributes of IDN S-0-1150.x.01.....	355

Table A.182 – OVS Control structure	356
Table A.183 – Attributes of IDN S-0-1150.x.02	356
Table A.184 – OVS Status structure	357
Table A.185 – Attributes of IDN S-0-1150.x.03	357
Table A.186 – Configuration example	358
Table A.187 – Attributes of IDN S-0-1150.x.04	358
Table A.188 – Attributes of IDN S-0-1150.x.05	359
Table A.189 – Attributes of IDN S-0-1150.x.06	360
Table A.190 – Attributes of IDN S-0-1150.x.07	360
Table A.191 – Attributes of IDN S-0-1150.x.08	361
Table A.192 – Attributes of IDN S-0-1150.x.09	361
Table A.193 – Attributes of IDN S-0-1150.x.10	362
Table A.194 – Attributes of IDN S-0-1151.x.01	363
Table A.195 – Attributes of IDN S-0-1151.x.02	363
Table A.196 – Attributes of IDN S-0-1151.x.03	364
Table A.197 – Attributes of IDN S-0-1151.x.04	365
Table A.198 – Attributes of IDN S-0-1151.x.06	365
Table A.199 – Attributes of IDN S-0-1151.x.07	366
Table A.200 – Attributes of IDN S-0-1151.x.08	366
Table A.201 – Attributes of IDN S-0-1151.x.08	367
Table C.1 – Type 19 LED	386
Table C.2 – SDx LED	387
Table C.3 – List of relevant communication-related IDNs	396
Table C.4 – Attributes of IDN S-0-0000	398
Table C.5 – Attributes of IDN S-0-0017	399
Table C.6 – Attributes of IDN S-0-0025	399
Table C.7 – Attributes of IDN S-0-0095	400
Table C.8 – Attributes of IDN S-0-0099	400
Table C.9 – Attributes of IDN S-0-0192	401
Table C.10 – Attributes of IDN S-0-0262	401
Table C.11 – Attributes of IDN S-0-0263	402
Table C.12 – Attributes of IDN S-0-0264	403
Table C.13 – Attributes of IDN S-0-0265	403
Table C.14 – Language codes	404
Table C.15 – Attributes of IDN S-0-0266	404
Table C.16 – Attributes of IDN S-0-0267	405
Table C.17 – States of the password state machine	406
Table C.18 – Transitions of the password state machine	407
Table C.19 – Changing the password	407
Table C.20 – Attributes of IDN S-0-0269	408
Table C.21 – Structure of storage mode	408
Table C.22 – Attributes of IDN S-0-0270	409
Table C.23 – Attributes of IDN S-0-0279	409

Table C.24 – Attributes of IDN S-0-0293	410
Table C.25 – Attributes of IDN S-0-0326.x.00	410
Table C.26 – Attributes of IDN S-0-0327.x.00	411
Table C.27 – Attributes of IDN S-0-0390	412
Table C.28 – Prioritization of diagnostic events.....	412
Table C.29 – Transitions of the password state machine.....	413
Table C.30 – Attributes of IDN S-0-0420	414
Table C.31 – Attributes of IDN S-0-0422	414
Table C.32 – Attributes of IDN S-0-0423	415
Table C.33 – Attributes of IDN S-0-0425	416
Table C.34 – Structure of the sub-device state machine control	416
Table C.35 – Attributes of IDN S-0-0531	417
Table C.36 – Attributes of IDN S-0-1300.x.1	417
Table C.37 – Attributes of IDN S-0-1300.x.2	418
Table C.38 – Attributes of IDN S-0-1300.x.3	418
Table C.39 – Vendor code	419
Table C.40 – Attributes of IDN S-0-1300.x.4	419
Table C.41 – Attributes of IDN S-0-1300.x.5	420
Table C.42 – Attributes of IDN S-0-1300.x.6	420
Table C.43 – Attributes of IDN S-0-1300.x.7	421
Table C.44 – Attributes of IDN S-0-1300.x.8	421
Table C.45 – Attributes of IDN S-0-1300.x.9	422
Table C.46 – Attributes of IDN S-0-1300.x.10	422
Table C.47 – Attributes of IDN S-0-1300.x.11	423
Table C.48 – Attributes of IDN S-0-1300.x.12	424
Table C.49 – Attributes of IDN S-0-1300.x.13	424
Table C.50 – Attributes of IDN S-0-1300.x.14	425
Table C.51 – Attributes of IDN S-0-1300.x.20	426
Table C.52 – Attributes of IDN S-0-1300.x.21	426
Table C.53 – Attributes of IDN S-0-1300.x.22	427
Table C.54 – Attributes of IDN S-0-1300.x.23	428
Table C.55 – Attributes of IDN S-0-1301	429
Table C.56 – Structure of GDP classes & version	430
Table C.57 – Attributes of IDN S-0-1302.x.1	430
Table C.58 – Coding of S-1302.x.01	431
Table C.59 – Attributes of IDN S-0-1302.x.2	431
Table C.60 – Attributes of IDN S-0-1302.x.3	434
Table C.61 – Attributes of IDN S-0-1303.0.1	434
Table C.62 – Attributes of IDN S-0-1303.0.2	435
Table C.63 – Coding of S-1303.0.02	435
Table C.64 – Attributes of IDN S-0-1303.0.3	436
Table C.65 – Coding of S-1303.0.2	436
Table C.66 – Attributes of IDN S-0-1303.0.10	437

Table C.67 – Attributes of IDN S-0-1303.0.11	438
Table C.68 – Attributes of IDN S-0-1303.0.12	438
Table C.69 – Attributes of IDN S-0-1305.0.1	439
Table C.70 – Structure of Type 19 time	439
Table C.71 – Attributes of IDN S-0-1305.0.2	440
Table C.72 – Attributes of IDN S-0-1310	440
Table C.73 – Attributes of IDN S-0-1350	441
Table C.74 – Attributes of IDN S-0-1310	442
Table C.75 – Structure of Test IDN Diagnostic Event	443
Table C.76 – Status codes with the diagnosis class "operational state"	443
Table C.77 – Status codes with the diagnosis class "procedure command specific state"	444

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
FIELDBUS SPECIFICATIONS –****Part 4-19: Data-link layer protocol specification –
Type 19 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 61158-4-19 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:

- introducing connections based on a producer-consumer model;

- introducing additional mechanisms to realize features such as timestamping and oversampling;
- improving the hotplug and redundancy features;
- improving the phase switching and the error handling;
- editorial improvements.

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

FDIS	Report on voting
65C/762/FDIS	65C/772/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 the parts of the IEC 61158 series, 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.

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

INTRODUCTION

This 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 data-link protocol provides the data-link service by making use of the services available from the physical 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 data-link entities (DLEs) 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:

- a) as a guide for implementors and designers;
- b) for use in the testing and procurement of equipment;
- c) as part of an agreement for the admittance of systems into the open systems environment;
- d) 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.

NOTE Attention is drawn to the fact that use of the associated protocol type(s) is restricted by its (their) intellectual-property-right holder(s). In all cases, the commitment to limited release of intellectual-property-rights made by the holder(s) of those rights permits a particular data-link layer protocol type to be used with physical layer and application layer protocols in Type combinations as specified explicitly in the profile parts. Use of the various protocol type(s) in other combinations may require permission from their respective intellectual-property-right holders.

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 19 elements and possibly other types given in this document as follows:

DE 102 00 502 4759.8-32	[BR]	Verfahren zur Laufzeitkorrektur in einer Kommunikationsstruktur
DE 102 37 097	[RI]	Korrektur von Signallaufzeiten in verteilten Kommunikationssystemen

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

The holders of these patent rights have assured IEC that they are willing to negotiate licenses either free of charge or under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of the holders of these patent rights is registered with IEC. Information may be obtained from:

[BR] BoschRexrothAG
Zum Eisengiesser 1
D-97816 Lohr
Germany

[RI] Rexroth Indramat GmbH
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
D - 97816 Lohr
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) and IEC (<http://patents.iec.ch>) maintain on-line databases of patents relevant to their standards. Users are encouraged to consult the databases for the most up to date information concerning patents.

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 4-19: Data-link layer protocol specification – Type 19 elements

1 Scope

1.1 General

The data-link layer provides basic time-critical messaging communications between devices in an automation environment.

This protocol provides communication opportunities to all participating data-link entities

- a) in a synchronously-starting cyclic manner, according to a pre-established schedule, and
- b) in a cyclic or acyclic asynchronous manner, as requested each cycle by each of those data-link entities.

Thus this protocol can be characterized as one which provides cyclic and acyclic access asynchronously but with a synchronous restart of each cycle.

1.2 Specifications

This standard specifies

- a) procedures for the timely transfer of data and control information from one data-link user entity to a peer user entity, and among the data-link entities forming the distributed data-link service provider;
- b) the structure of the fieldbus DLPDUs used for the transfer of data and control information by the protocol of this standard, and their representation as physical interface data units.

1.3 Procedures

The procedures are defined in terms of

- a) the interactions between peer DL-entities (DLEs) through the exchange of fieldbus DLPDUs;
- b) the interactions between a DL-service (DLS) provider and a DLS-user in the same system through the exchange of DLS primitives;
- c) the interactions between a DLS-provider and a Ph-service provider in the same system through the exchange of Ph-service primitives.

1.4 Applicability

These procedures are applicable to instances of communication between systems which support time-critical communications services within the data-link layer of the OSI or fieldbus reference models, and which require the ability to interconnect in an open systems interconnection environment.

Profiles provide a simple multi-attribute means of summarizing an implementation's capabilities, and thus its applicability to various time-critical communications needs.

1.5 Conformance

This standard also specifies conformance requirements for systems implementing these procedures. This part of this standard does not contain tests to demonstrate compliance with such requirements.

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 61158-4-16:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-16: Data-link layer protocol specification – Type 16 elements*

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

ISO/IEC 7498-3, *Information technology – Open Systems Interconnection – Part 3: Basic Reference Model: Naming and addressing*

ISO/IEC 8802-3, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications*

ISO 8601, *Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times*

IEEE 802.3: *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications*

Internet Engineering Task Force (IETF), *Request for Comments (RFC): RFC 879, The TCP Maximum Segment Size and Related Topics* (available at <<http://www.ietf.org/rfc/rfc0879.txt>>)

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	466
INTRODUCTION.....	468
1 Domaine d'application	470
1.1 Généralités.....	470
1.2 Spécifications.....	470
1.3 Procédures.....	470
1.4 Applicabilité.....	470
1.5 Conformité	471
2 Références normatives.....	471
3 Termes, définitions, symboles, acronymes, abréviations et conventions	471
3.1 Termes et définitions du modèle de référence	472
3.2 Termes et définitions supplémentaires de Type 19	472
3.3 Symboles	475
3.4 Acronymes et abréviations	476
3.5 Conventions supplémentaires.....	478
4 Présentation du protocole DL	478
4.1 Présentation générale	478
4.2 Identification DLPDU générale	480
4.3 Structure DLPDU générale	480
4.4 En-tête de DLPDU.....	481
4.5 DLPDU MDT	482
4.6 DLPDU AT	495
4.7 Mécanismes des connexions	507
5 Gestion de DL	519
5.1 Présentation générale	519
5.2 Initialisation d'une transmission cyclique	519
5.3 Topologies de réseau.....	544
5.4 Redondance de la communication RT avec topologie en anneau.....	555
5.5 Procédure de connexion à chaud	560
5.6 Procédures d'état	566
6 Méthodes de transmission de données	566
6.1 Présentation générale	566
6.2 Voie de service (SVC)	566
6.3 Canal RT.....	585
6.4 Transmission et activation de l'heure de Type 19	586
6.5 Multiplexage des données en temps réel avec conteneurs de données	587
6.6 Traitement des bits en temps réel.....	601
6.7 SMP	604
6.8 Suréchantillonnage.....	610
7 Temporisation de transmission de télégramme et traitement DLPDU	615
7.1 Mécanismes de communication	615
7.2 Synchronisation.....	679
7.3 Méthodes de traitement des données de connexion	689
8 Traitement et contrôle d'erreur de communication	693
8.1 Télégrammes invalides.....	693

8.2	Réponse à une défaillance de télégrammes MDT et AT	693
8.3	Compteurs d'erreurs dans l'esclave	694
8.4	Codes d'état du profil de communication de Type 19 (SCP).....	695
8.5	Priorité des classes de diagnostic	697
Annexe A (normative) IDN – Numéros d'identification		698
A.1	Spécification des IDN	698
A.1.1	Introduction	698
A.1.2	Elément 1: structure d'un IDN	698
A.1.3	Elément 2: Structure de nom	699
A.1.4	Elément 3: structure d'attribut.....	700
A.1.5	Elément 4: structure d'unité	702
A.1.6	Elément 5: structure de valeur minimale	703
A.1.7	Elément 6: structure de valeur maximale	703
A.1.8	Elément 7: structure des données d'exploitation	704
A.1.9	Structure de l'état des données	706
A.2	Numéros d'identification par ordres numériques	707
A.3	Spécification détaillée des IDN de communication	711
A.3.1	IDN S-0-0014 Etat d'interface	711
A.3.2	IDN S-0-0021 Liste des IDN de données d'exploitation invalides pour CP2	712
A.3.3	IDN S-0-0026 Affectation des IDN de conteneur de mots RTB du producteur	713
A.3.4	IDN S-0-0027 Affectation des IDN de conteneur de mots RTB du consommateur	714
A.3.5	IDN S-0-0127 Contrôle de transition CP3	715
A.3.6	IDN S-0-0128 Contrôle de transition CP4	715
A.3.7	IDN S-0-0144 Conteneur de mots RTB du producteur	716
A.3.8	IDN S-0-0145 Conteneur de mots RTB du consommateur	716
A.3.9	IDN S-0-0187 Liste des IDN de données configurables en tant que producteur	717
A.3.10	IDN S-0-0188 Liste des IDN de données configurables en tant que consommateur	718
A.3.11	IDN S-0-0328 Affectation de bits de conteneur de mots RTB du producteur	718
A.3.12	IDN S-0-0329 Affectation de bits de conteneur de mots RTB du consommateur	719
A.3.13	IDN S-0-0360 Conteneur A1 de données MDT	720
A.3.14	IDN S-0-0361 Conteneur B1 de données MDT	721
A.3.15	IDN S-0-0362 Index de liste de conteneurs A de données MDT	722
A.3.16	IDN S-0-0363 Index de liste de conteneurs B de données MDT	723
A.3.17	IDN S-0-0364 Conteneur A1 de données AT	724
A.3.18	IDN S-0-0365 Conteneur B1 de données AT	725
A.3.19	IDN S-0-0366 Index de liste de conteneurs A de données AT	726
A.3.20	IDN S-0-0367 Index de liste de conteneurs B de données AT	727
A.3.21	IDN S-0-0368 Pointeur de conteneur A de données	728
A.3.22	IDN S-0-0369 Pointeur de conteneur B de données	729
A.3.23	IDN S-0-0370 Liste de configuration de conteneurs A/B de données MDT	731
A.3.24	IDN S-0-0371 Liste de configuration de conteneurs A/B de données AT	731
A.3.25	IDN S-0-0394 Liste des IDN	732

A.3.26	IDN S-0-0395 Index de liste	732
A.3.27	IDN S-0-0396 Nombre d'éléments de liste	733
A.3.28	IDN S-0-0397 Segment de liste	734
A.3.29	IDN S-0-0398 Liste des IDN de bits en temps réel configurables en tant que producteur	734
A.3.30	IDN S-0-0399 Liste des IDN de bits en temps réel configurables en tant que consommateur	735
A.3.31	IDN S-0-0444 Liste des IDN de données configurables dans le conteneur de données AT	736
A.3.32	IDN S-0-0445 Liste des IDN de données configurables dans le conteneur de données MDT	736
A.3.33	IDN S-0-0450 Conteneur A2 de données MDT	737
A.3.34	IDN S-0-0451 Conteneur A3 de données MDT	738
A.3.35	IDN S-0-0452 Conteneur A4 de données MDT	739
A.3.36	IDN S-0-0453 Conteneur A5 de données MDT	740
A.3.37	IDN S-0-0454 Conteneur A6 de données MDT	741
A.3.38	IDN S-0-0455 Conteneur A7 de données MDT	742
A.3.39	IDN S-0-0456 Conteneur A8 de données MDT	743
A.3.40	IDN S-0-0457 Conteneur A9 de données MDT	744
A.3.41	IDN S-0-0458 Conteneur A10 de données MDT	745
A.3.42	IDN S-0-0459 Conteneur B2 de données MDT	746
A.3.43	IDN S-0-0480 Conteneur A2 de données AT	747
A.3.44	IDN S-0-0481 Conteneur A3 de données AT	748
A.3.45	IDN S-0-0482 Conteneur A4 de données AT	749
A.3.46	IDN S-0-0483 Conteneur A5 de données AT	750
A.3.47	IDN S-0-0484 Conteneur A6 de données AT	751
A.3.48	IDN S-0-0485 Conteneur A7 de données AT	752
A.3.49	IDN S-0-0486 Conteneur A8 de données AT	753
A.3.50	IDN S-0-0487 Conteneur A9 de données AT	754
A.3.51	IDN S-0-0488 Conteneur A10 de données AT	755
A.3.52	IDN S-0-0489 Conteneur B de données AT	756
A.3.53	IDN S-0-0490 Liste de configuration de conteneurs A2 de données MDT	757
A.3.54	IDN S-0-0491 Liste de configuration de conteneurs A3 de données MDT	758
A.3.55	IDN S-0-0492 Liste de configuration de conteneurs A4 de données MDT	758
A.3.56	IDN S-0-0493 Liste de configuration de conteneurs A5 de données MDT	759
A.3.57	IDN S-0-0494 Liste de configuration de conteneurs A6 de données MDT	759
A.3.58	IDN S-0-0495 Liste de configuration de conteneurs A7 de données MDT	760
A.3.59	IDN S-0-0496 Liste de configuration de conteneurs A8 de données MDT	761
A.3.60	IDN S-0-0497 Liste de configuration de conteneurs A9 de données MDT	761
A.3.61	IDN S-0-0498 Liste de configuration de conteneurs A10 de données MDT	762
A.3.62	IDN S-0-0500 Liste de configuration de conteneurs A2 de données AT	763

A.3.63	IDN S-0-0501 Liste de configuration de conteneurs A3 de données AT	763
A.3.64	IDN S-0-0502 Liste de configuration de conteneurs A4 de données AT	764
A.3.65	IDN S-0-0503 Liste de configuration de conteneurs A5 de données AT	764
A.3.66	IDN S-0-0504 Liste de configuration de conteneurs A6 de données AT	765
A.3.67	IDN S-0-0505 Liste de configuration de conteneurs A7 de données AT	766
A.3.68	IDN S-0-0506 Liste de configuration de conteneurs A8 de données AT	766
A.3.69	IDN S-0-0507 Liste de configuration de conteneurs A9 de données AT	767
A.3.70	IDN S-0-0508 Liste de configuration de conteneurs A10 de données AT	767
A.3.71	IDN S-0-1000.0.1 Classes SCP actives	768
A.3.72	IDN S-0-1000 Type & Version SCP	769
A.3.73	IDN S-0-1002 Durée de cycle de communication.....	772
A.3.74	IDN S-0-1003 Pertes MST admises en CP3/CP4.....	772
A.3.75	IDN S-0-1005 Temps minimal de traitement de contrôle par retour (t_5).....	774
A.3.76	IDN S-0-1006 Temps de début de transmission d'AT (t_1)	774
A.3.77	IDN S-0-1007 Temps de synchronisation (Tsync).....	775
A.3.78	IDN S-0-1008 Période de validité de la valeur de commande (t_3).....	776
A.3.79	IDN S-0-1009 Décalage de la commande d'appareil (C-DEV) dans le télégramme MDT.....	776
A.3.80	IDN S-0-1010 Longueurs des télégrammes MDT.....	777
A.3.81	IDN S-0-1011 Décalage de l'état d'appareil (S-DEV) dans le télégramme AT	779
A.3.82	IDN S-0-1012 Longueurs des télégrammes AT	780
A.3.83	IDN S-0-1013 Décalage SVC dans le télégramme MDT	781
A.3.84	IDN S-0-1014 Décalage SVC dans le télégramme AT	782
A.3.85	IDN S-0-1015 Retard de l'anneau.....	783
A.3.86	IDN S-0-1016 Retard de l'esclave (P/S)	784
A.3.87	IDN S-0-1017 Durée de transmission du canal UC	785
A.3.88	IDN S-0-1019 Adresse MAC.....	786
A.3.89	IDN S-0-1020.0.1 Adresse IP actuelle	787
A.3.90	IDN S-0-1020 Adresse IPu	788
A.3.91	IDN S-0-1021.0.1 Masque de sous-réseau actuel.....	789
A.3.92	IDN S-0-1021 Masque de sous-réseau.....	790
A.3.93	IDN S-0-1022.0.1 Adresse de passerelle actuelle	791
A.3.94	IDN S-0-1022 Adresse de passerelle	791
A.3.95	IDN S-0-1023 Instabilité SYNC	792
A.3.96	IDN S-0-1024 Commande de procédure de mesure de retard SYNC.....	793
A.3.97	IDN S-0-1026 Version du matériel de communication.....	794
A.3.98	IDN S-0-1027.0.1 MTU demandée	795
A.3.99	IDN S-0-1027.0.2 MTU effective.....	796
A.3.100	IDN S-0-1028 Compteur d'erreurs MST-P/S	797
A.3.101	IDN S-0-1031 Port 1 & Port 2 d'attribution de broches d'essai.....	798

A.3.102	IDN S-0-1034 Compteur d'erreurs PHY Port 1 & Port 2	799
A.3.103	IDN S-0-1035 Compteur d'erreurs Port 1 & Port 2	800
A.3.104	IDN S-0-1036 Espace entre trames	801
A.3.105	IDN S-0-1037 Instabilité de l'esclave	802
A.3.106	IDN S-0-1039.0.1 Nom d'hôte actif actuel	803
A.3.107	IDN S-0-1039 Nom d'hôte	804
A.3.108	IDN S-0-1040 Adresse de sous-appareil	804
A.3.109	IDN S-0-1041 Temps de validation de la valeur de commande AT (t9)	805
A.3.110	IDN S-0-1044 Commande d'appareil (C-DEV)	806
A.3.111	IDN S-0-1045 Etat d'appareil	807
A.3.112	IDN S-0-1047 Temps d'activation maximal du consommateur (t11)	809
A.3.113	IDN S-0-1048 Activer les paramètres réseau	810
A.3.114	IDN S-0-1046 Liste d'adresses d'appareils	811
A.3.115	IDN S-0-1050.x.1 Configuration de connexion	812
A.3.116	IDN S-0-1050.x.2 Numéro de connexion	814
A.3.117	IDN S-0-1050.x.3 Attribution de télégrammes	814
A.3.118	IDN S-0-1050.x.4 Longueur maximale de connexion	815
A.3.119	IDN S-0-1050.x.5 Longueur actuelle de connexion	816
A.3.120	IDN S-0-1050.x.6 Liste de configuration	817
A.3.121	IDN S-0-1050.x.7 Capacité de connexion attribuée	818
A.3.122	IDN S-0-1050.x.8 Commande de connexion	818
A.3.123	IDN S-0-1050.x.10 Durée du cycle du producteur	819
A.3.124	IDN S-0-1050.x.11 Pertes de données admises	820
A.3.125	IDN S-0-1050.x.12 Pertes de données des compteurs d'erreurs	820
A.3.126	IDN S-0-1050.x.20 Affectation des IDN de bits en temps réel	821
A.3.127	IDN S-0-1050.x.21 Affectation des IDN de bits en temps réel	821
A.3.128	IDN S-0-1051 Schéma illustratif des configurations de connexion	822
A.3.129	IDN S-0-1060.x.1 Configuration par défaut	823
A.3.130	IDN S-0-1060.x.2 Masque de configuration	823
A.3.131	IDN S-0-1060.x.3 Grandeur maximale de cette capacité de connexion	824
A.3.132	IDN S-0-1060.x.4 Longueur maximale de connexion de la capacité de connexion	824
A.3.133	IDN S-0-1060.x.6 IDN configurables de la capacité de connexion	825
A.3.134	IDN S-0-1060.x.7 Temps de traitement maximal	825
A.3.135	IDN S-0-1060.x.10 Durée minimale du cycle du producteur	827
A.3.136	IDN S-0-1061 Compteur TSref maximal	827
A.3.137	IDN S-0-1080.x.02 Conteneur de listes RTB du producteur	828
A.3.138	IDN S-0-1080.x.03 Affectation des IDN de conteneur de listes RTB du producteur	829
A.3.139	IDN S-0-1080.x.04 Affectation de bits de conteneur de listes RTB du producteur	829
A.3.140	IDN S-0-1081.x.02 Conteneur de listes RTB du consommateur	830
A.3.141	IDN S-0-1081.x.03 Affectation des IDN de conteneur de listes RTB du consommateur	831
A.3.142	IDN S-0-1081.x.04 Affectation de bits de conteneur de listes RTB du consommateur	831
A.3.143	IDN S-0-1099.0.1 Contrôle des IDN d'essai à des fins de conformité SCP	832

A.3.144	IDN S-0-1099.0.2 Conteneur des IDN d'essai à des fins de conformité SCP	833
A.3.145	IDN S-0-1100.0.1 Fragments SMP transmis par le compteur de diagnostic	834
A.3.146	IDN S-0-1100.0.2 Fragments SMP reçus par le compteur de diagnostic	834
A.3.147	IDN S-0-1100.0.3 Fragments SMP rejetés par le compteur de diagnostic	835
A.3.148	IDN S-0-1101.x.1 Données de conteneur SMP	836
A.3.149	IDN S-0-1101.x.2 Liste des identifiants de session	836
A.3.150	IDN S-0-1101.x.3 Liste des priorités de session	837
A.3.151	IDN S-0-1150.x.01 Commande OVS (C-OVS)	837
A.3.152	IDN S-0-1150.x.02 Etat OVS (S-OVS)	838
A.3.153	IDN S-0-1150.x.03 Conteneur OVS	839
A.3.154	IDN S-0-1150.x.04 Durée d'échantillonnage	841
A.3.155	IDN S-0-1150.x.05 Déphasage	842
A.3.156	IDN S-0-1150.x.06 Liste de configuration OVS - IDN	842
A.3.157	IDN S-0-1150.x.07 Liste de configuration OVS - Décalage	843
A.3.158	IDN S-0-1150.x.08 Liste de configuration OVS - Longueur	844
A.3.159	IDN S-0-1150.x.09 Capacité de suréchantillonnage attribuée	844
A.3.160	IDN S-0-1150.x.10 Nombre d'échantillons	845
A.3.161	IDN S-0-1151.x.01 Nombre maximal d'échantillons	845
A.3.162	IDN S-0-1151.x.02 Résolution interne	846
A.3.163	IDN S-0-1151.x.03 Grandeur maximale de cette capacité de suréchantillonnage	847
A.3.164	IDN S-0-1151.x.04 Durée d'échantillonnage minimale	847
A.3.165	IDN S-0-1151.x.06 IDN configurables de capacité OVS	848
A.3.166	IDN S-0-1151.x.07 IDN configurables de capacité OVS - Décalage	849
A.3.167	IDN S-0-1151.x.08 IDN configurables de capacité OVS - Longueur	849
A.3.168	IDN S-0-1153 Nombre de domaines OVS	850
Annexe B (normative) Classification SCP		851
B.1	Concept général d'établissement de profils	851
B.2	Groupes de fonctions associés au SCP	852
B.2.1	FG Identification SCP	852
B.2.2	FG Synchronisation	852
B.2.3	FG Configuration de télégrammes	853
B.2.4	FG Commande	853
B.2.5	FG Diagnostic de bus	853
B.2.6	FG Connexion	854
B.2.7	FG NRT	854
B.2.8	FG MUX	854
B.2.9	FG SMP	856
B.2.10	FG RTB	856
B.3	Classes de communication de Type 19	857
B.3.1	Généralités	857
B.3.2	SCP_FixCFG	857
B.3.3	SCP_FixCFG_0x02	858
B.3.4	SCP_FixCFG_0x03	858
B.3.5	SCP_VarCFG	859
B.3.6	SCP_VarCFG_0x02	860

B.3.7	SCP_VarCFG_0x03.....	860
B.3.8	SCP_Sync.....	860
B.3.9	SCP_Sync.....	861
B.3.10	SCP_Sync_0x02.....	861
B.3.11	SCP_Sync_0x03.....	862
B.3.12	SCP_WD.....	862
B.3.13	SCP_WD_0x02.....	862
B.3.14	SCP_Diag.....	862
B.3.15	SCP_RTb.....	863
B.3.16	SCP_HP.....	863
B.3.17	SCP_SMP.....	863
B.3.18	SCP_Mux.....	863
B.3.19	SCP_Ext_Mux.....	864
B.3.20	SCP_NRT.....	864
B.3.21	SCP_Sig.....	864
B.3.22	SCP_ListSeg.....	865
B.3.23	SCP_IPS.....	865
B.3.24	SCP_Cap.....	865
B.3.25	SCP_RTbListProd.....	866
B.3.26	SCP_RTbListCons.....	866
B.3.27	SCP_SysTime.....	866
B.3.28	SCP_RTbWordProd.....	866
B.3.29	SCP_RTbWordCons.....	866
B.3.30	SCP_SafetyCon.....	867
B.3.31	SCP_OvS_Basic.....	867
B.3.32	SCP_NRTPC.....	867
B.3.33	SCP_Cyc.....	868
Annexe C (normative)	GDP (Profil d'appareil générique).....	869
C.1	Généralités.....	869
C.2	Groupes de fonctions.....	869
C.2.1	Groupe de fonctions Diagnostic.....	869
C.2.2	Groupe de fonctions Archivage.....	871
C.2.3	Groupe de fonctions Administration.....	871
C.2.4	Groupe de fonctions Identification.....	872
C.2.5	Groupe de fonctions Diagramme d'états.....	872
C.2.6	Groupe de fonctions Durée.....	878
C.2.7	Groupe de fonctions Essai de conformité GDP.....	878
C.3	Classification.....	879
C.3.1	Généralités.....	879
C.3.2	GDP_Basic.....	879
C.3.3	GDP_DiagT.....	879
C.3.4	GDP_DiagTAdv.....	879
C.3.5	GDP_LNg.....	880
C.3.6	GDP_PWD.....	880
C.3.7	GDP_Id.....	880
C.3.8	GDP_Rev.....	880
C.3.9	GDP_QA.....	880
C.3.10	GDP_CKs.....	881
C.3.11	GDP_CKsUser.....	881

C.3.12 GDP_StM	881
C.3.13 GDP_BKP	881
C.3.14 GDP_BKPAAdv.....	882
C.3.15 GDP_RST	882
C.3.16 GDP_CIPSafetyDev.....	882
C.4 Liste de tous les IDN associés au GDP	882
C.4.1 Spécification des IDN	882
C.4.2 Numéros d'identification par ordres numériques	882
C.4.3 Spécification détaillée des IDN de communication	884
C.5 Codes d'état GDP.....	932
Bibliographie.....	934
Figure 1 – Exemple de décalages dans la charge utile MDT	488
Figure 2 – Exemple de décalages dans la charge utile AT	502
Figure 3 – Flux des données d'application	508
Figure 4 – Attribution de télégrammes et longueur de connexion	509
Figure 5 – Diagramme d'états de commande de connexion du producteur	512
Figure 6 – Diagramme d'états de commande de connexion de consommateur	516
Figure 7 – Diagramme d'états des phases de communication (CP)	521
Figure 8 – Diagramme d'états CPSwitch du maître	530
Figure 9 – Diagramme d'états CPSwitch de l'esclave	535
Figure 10 – Attribution d'adresses avec ligne.....	542
Figure 11– Attribution d'adresses avec anneau.....	543
Figure 12 – Attribution d'adresses avec anneau interrompu	543
Figure 13 – Topologie en anneau avec le Canal P&S.....	545
Figure 14 –Exemple de topologie linéaire avec le canal P.....	545
Figure 15 – Schéma de principe d'un esclave	546
Figure 16 – Conditions de topologie d'un esclave	547
Figure 17 – Adressage d'un appareil à esclaves multiples	548
Figure 18 – Appareil à esclaves multiples dans la topologie en anneau ou qui n'est pas le dernier appareil dans la topologie linéaire	549
Figure 19 – Appareil à esclaves multiples constituant le dernier appareil dans la topologie linéaire	549
Figure 20 – Appareil à esclaves multiples en ligne (gauche)	551
Figure 21 – Appareil à esclaves multiples en ligne (droite).....	551
Figure 22 – Appareil à esclaves multiples en anneau.....	551
Figure 23 – Diagramme d'états de topologie d'un esclave.....	553
Figure 24 – Anneau sans rupture	556
Figure 25 – Rupture d'anneau.....	556
Figure 26 – Rupture d'anneau sur le maître	557
Figure 27 – Récupération du canal P (1).....	558
Figure 28 – Récupération du canal P(2).....	559
Figure 29 – Récupération du canal S (1).....	559
Figure 30 – Récupération du canal S (2).....	560
Figure 31 – Phase de communication et diagramme d'états de connexion à chaud	561

Figure 32 – Diagramme de traitement de la voie de service	568
Figure 33 – Diagramme de traitement des étapes de communication	571
Figure 34 – Diagramme d'états pour l'exécution de la commande de procédure	581
Figure 35 – Interaction du contrôle et de l'acquittement de la commande de procédure	583
Figure 36 – Exécution de la commande de procédure sans interruption	583
Figure 37 – Exécution de la commande de procédure avec interruption	584
Figure 38 – Exécution de la commande de procédure avec message d'erreur	585
Figure 39 – Transmission de l'heure de Type 19	587
Figure 40 – Configuration de conteneurs de données sans acquittement (esclave)	592
Figure 41 – Configuration de conteneurs de données avec acquittement (esclave)	593
Figure 42 – Traitement de l'index de liste dans les données MDT	595
Figure 43 – Structure de conteneur de données étendu	599
Figure 44 – Conteneur de transport	605
Figure 45 – Diagramme de séquences UML: Exemple de multiplexage de deux sessions	608
Figure 46 – Présentation du suréchantillonnage.....	611
Figure 47 – Entrée de synchronisation de suréchantillonnage (producteur).....	611
Figure 48 – Sortie de synchronisation de suréchantillonnage (consommateur).....	612
Figure 49 – Diagramme d'états de suréchantillonnage	614
Figure 50 – Référence de temporisation de télégramme	617
Figure 51 – Calcul de la longueur de télégramme	618
Figure 52 – Calcul de t_1	619
Figure 53 – Détermination du canal UC	621
Figure 54 – Diagramme de temporisation en phase CP0.....	622
Figure 55 – Diagramme de temporisation des phases CP1 et CP2 avec 2 MDT, 2AT et canal UC.....	623
Figure 56 – Diagramme de temporisation des phases CP1 et CP2 avec 4 MDT, 4 AT et canal UC.....	624
Figure 57 – Diagramme de temporisation des phases CP1 et CP2 avec 2 MDT Canal UC et 2 AT.....	625
Figure 58 – Diagramme de temporisation des phases CP1 et CP2 avec 4 MDT, canal UC et 4 AT	626
Figure 59 – Séquence de télégrammes	627
Figure 60 – Deux positions définies du canal UC	629
Figure 61 – Premier et dernier transmis dans le canal UC.....	630
Figure 62 – Mémoire tampon de collision activée et désactivée	631
Figure 63 – Réponse temporelle de la méthode "archiver et acheminer"	632
Figure 64 – Acheminement transparent.....	633
Figure 65 – Trame Ethernet avec charge utile.....	634
Figure 66 – Anneau rompu non consolidé	638
Figure 67 – Anneau rompu avec insertion d'un esclave de Type 19	638
Figure 68 – Réponse "occupé" S/IP	645
Figure 69 – Connexion client	646
Figure 70 – Connexion serveur	646
Figure 71 – Réponse asynchrone S/IP	648

Figure 72 – PDU S/IP	648
Figure 73 – Réponse d'erreur S/IP	650
Figure 74 – Exploration UDP	654
Figure 75 – Séquence de définition d'une nouvelle configuration de réseau sur un appareil avec UDP	658
Figure 76 – Identification UDP	662
Figure 77 – Application de la demande de réinitialisation UDP	675
Figure 78 – Séquence relative au service de déclenchement du chien de garde et à la temporisation de l'application client	677
Figure 79 – Délai de synchronisation	680
Figure 80 – Signal déclencheur de synchronisation	681
Figure 81 – Synchronisation de TSref avec topologie en anneau et linéaire	682
Figure 82 – Synchronisation de TSref avec l'anneau interrompu	684
Figure 83 – Détermination du retard SYNC	685
Figure 84 – Définition de TSref	687
Figure 85 – Synchronisation avec différentes durées de cycle	689
Figure 86 – Synchronisation avec les mêmes durées de cycle	689
Figure 87 – Traitement synchrone des données d'application	691
Figure 88 – Traitement cyclique des données d'application	692
Figure 89 – Traitement non-synchrone des données d'application	693
Figure A.1 – Structure de nom des IDN	700
Figure A.2 – Structure d'unité	703
Figure A.3 – Structure des données d'exploitation IDN de longueur variable	705
Figure A.4 – Exemple de délai de synchronisation avec différents cycles du producteur	776
Figure A.5 – Définition de la longueur MDT	778
Figure A.6 – Longueurs des télégrammes MDT (exemple)	779
Figure A.7 – Définition de la longueur AT	781
Figure A.8 – Longueurs des télégrammes AT (exemple)	781
Figure A.9 – Structure de l'adresse MAC	787
Figure A.10 – Structure de l'adresse IP	789
Figure A.11 – Structure du masque de sous-réseau	790
Figure A.12 – Structure de l'adresse de passerelle	792
Figure A.13 – Structure de liste des adresses de sous-appareil	812
Figure A.14 – Définition de la longueur de connexion	816
Figure A.15 – Synchronisation avec anneau	826
Figure A.16 – Exemple de configuration	841
Figure B.1 – Etablissement technique de profils du Type 19	852
Figure C.1 – Diagramme d'états sans classe GDP_StM	874
Figure C.2 – Diagramme d'états sans classe GDP_StM	877
Figure C.3 – Diagramme d'états des mots de passe	892
Figure C.4 – Structure de l'information concernant la date	912
Figure C.5 – Structure de l'information concernant la date AQ	913
Figure C.6 – Structure de l'information concernant la date de service	915
Figure C.7 – Structure de l'information concernant la date d'étalonnage	916

Figure C.8 – Structure de l'information concernant la date limite d'étalonnage	917
Figure C.9 – Mapping des données dans le conteneur InputData et dans le conteneur OutputData	922
Tableau 1 – Identification des DLPDU Ethernet	480
Tableau 2 – Structure des données internes à une DLPDU	480
Tableau 3 – En-tête de charge utile DLPDU	481
Tableau 4 – Type de DLPDU	482
Tableau 5 – En-tête de MDT	482
Tableau 6 – En-tête de MDT à prendre en compte par l'esclave	482
Tableau 7 – Phase de MDT	483
Tableau 8 – Structure MDT0 dans la phase CP0	484
Tableau 9 – Version de communication	484
Tableau 10 – MDT0 dans les phases CP1 et CP2 (index de topologie 0 à 127)	485
Tableau 11 – MDT1 dans les phases CP1 et CP2 (index de topologie 128 à 255)	486
Tableau 12 – MDT2 dans les phases CP1 et CP2 (index de topologie 256 à 383)	486
Tableau 13 – MDT3 dans les phases CP1 et CP2 (index de topologie 384 à 511)	487
Tableau 14 – Champ de données MDT	488
Tableau 15 – Champ de connexion à chaud MDT	489
Tableau 16 – Adresse HP dans le champ HP MDT	489
Tableau 17 – Champ de commande HP (en HP0 et HP1)	490
Tableau 18 – Champ étendu (EF)	491
Tableau 19 – Champ de voie de service MDT	492
Tableau 20 – SVC MDT (pour chaque esclave)	492
Tableau 21 – Mot de commande SVC (DLL)	493
Tableau 22 – Commande d'appareil MDT	494
Tableau 23 – Données d'application MDT	494
Tableau 24 – Champ de commande d'appareil (C-DEV)	495
Tableau 25 – En-tête de MST AT	495
Tableau 26 – Champs d'en-tête de l'AT à prendre en compte par l'esclave	496
Tableau 27 – Structure AT0 dans la phase CP0	497
Tableau 28 – Adresse de topologie dans le champ AT0-CP0	497
Tableau 29 – AT0 dans les phases CP1 et CP2 (index de topologie 0 à 127)	498
Tableau 30 – AT1 dans les phases CP1 et CP2 (index de topologie 128 à 255)	499
Tableau 31 – AT2 dans les phases CP1 et CP2 (index de topologie 256 à 383)	499
Tableau 32 – AT3 dans les phases CP1 et CP2 (index de topologie 384 à 511)	500
Tableau 33 – Champ de données AT	501
Tableau 34 – Champ de connexion à chaud AT en HP0 et HP1	502
Tableau 35 – Adresse HP dans le champ HP AT	502
Tableau 36 – Champ d'état HP (en HP0 et HP1)	503
Tableau 37 – Champ de voie de service AT	504
Tableau 38 – SVC AT (pour chaque esclave)	504
Tableau 39 – Description d'état SVC AT (DLL)	504

Tableau 40 – Etat d'appareil AT	505
Tableau 41 – Données de connexion AT	505
Tableau 42 – Champ d'état d'appareil	506
Tableau 43 – Structure de la connexion	510
Tableau 44 – Commande de connexion (C-CON)	510
Tableau 45 – Combinaisons de commande de connexion	513
Tableau 46 – Etats du diagramme d'états du producteur	513
Tableau 47 – Etats du diagramme de sous-états du producteur	513
Tableau 48 – Transitions du producteur	514
Tableau 49 – Etats du diagramme d'états du consommateur	516
Tableau 50 – Etats du diagramme de sous-états du consommateur	517
Tableau 51 – Transitions du consommateur	518
Tableau 52 – Champ de connexion à chaud MDT en phase CP3 après récupération de l'anneau	525
Tableau 53 – Transitions du diagramme d'états des CP	527
Tableau 54 – Etats du diagramme d'états CPSwitch du maître	531
Tableau 55 – Transitions du diagramme d'états CPSwitch du maître	532
Tableau 56 – Etats du diagramme d'états CPSwitch de l'esclave	536
Tableau 57 – Transitions du diagramme d'états CPSwitch de l'esclave	536
Tableau 58 – Transitions du diagramme d'états CPSwitch de l'esclave (transitions avec avertissement)	537
Tableau 59 – Transitions du diagramme d'états CPSwitch de l'esclave (transitions avec erreur)	538
Tableau 60 – Diagnostic de l'esclave de diagramme d'états CPS	539
Tableau 61 – Détermination des index de topologie (1)	549
Tableau 62 – Détermination des index de topologie (2)	550
Tableau 63 – Détermination des index de topologie (3)	550
Tableau 64 – Etat de topologie d'un appareil à esclaves multiples	550
Tableau 65 – Paramètres de topologie d'un appareil à esclaves multiples	550
Tableau 66 – Etats du diagramme d'états de topologie d'un esclave	553
Tableau 67 – Transitions du diagramme d'états de topologie	554
Tableau 68 – Transitions du diagramme d'états de topologie (transitions avec avertissement)	555
Tableau 69 – Transitions du diagramme d'états de topologie (transitions avec erreur)	555
Tableau 70 – Etats du diagramme d'états de HP	562
Tableau 71 – Champ de connexion à chaud MDT en HP0	564
Tableau 72 – Champ de connexion à chaud MDT en HP1	564
Tableau 73 – Champ de connexion à chaud AT en HP1	564
Tableau 74 – Transitions du diagramme d'états HP	565
Tableau 75 – Champ de connexion à chaud AT en HP1 (Erreur)	566
Tableau 76 – Condition de modification des éléments de blocs de données	569
Tableau 77 – Liste des éléments de blocs de données et nombre d'étapes	571
Tableau 78 – Evaluation de la voie SVC	572
Tableau 79 – Réaction à la temporisation de protocole	573

Tableau 80 – Réaction à un message d'erreur	574
Tableau 81 – Messages d'erreur	574
Tableau 82 – Structure du contrôle de la commande de procédure	577
Tableau 83 – Acquiescement de la commande de procédure (état des données)	578
Tableau 84 – Liste des combinaisons valides des conteneurs de données standard	590
Tableau 85 – Exemple d'affectation d'IDN et de bits du conteneur RTB	604
Tableau 86 – Structure de l'En-tête de commande de session	605
Tableau 87 – Listes dans S-0-1101.7.x	609
Tableau 88 – Etats du diagramme d'états de suréchantillonnage	615
Tableau 89 – Transitions du diagramme d'états de suréchantillonnage	615
Tableau 90 – Paramètre pour le calcul de la temporisation	616
Tableau 91 – Valeurs par défaut de CP1/2 (cas 1)	622
Tableau 92 – Valeurs par défaut de CP1/2 (cas 2)	623
Tableau 93 – Structure de la table port/MAC	636
Tableau 94 – Insertion d'une entrée	636
Tableau 95 – Actualisation des entrées	637
Tableau 96 – Mémoire tampon de collision d'un esclave	637
Tableau 97 – Maître de topologie physique (CP0)	639
Tableau 98 – Maître de topologie physique (CP 1-4)	639
Tableau 99 – Définition des types de données	641
Tableau 100 – Présentation des protocoles IP	642
Tableau 101 – Types de message	649
Tableau 102 – Types de message spécifiques à l'utilisateur	649
Tableau 103 – Codes d'erreur communs	651
Tableau 104 – Identifiants de Nameplate (plaque signalétique)	664
Tableau 105 – Classes IPS	678
Tableau 106 – Classe TCP de base	678
Tableau 107 – Classe UDP de base	679
Tableau 108 – Classe Gestion des appareils	679
Tableau 109 – Services d'exploration & de configuration IP	679
Tableau 110 – Classe Accès aux paramètres de Type 19	679
Tableau 111 – Codes d'état spécifiques SCP	695
Tableau 112 – Présentation des classes de diagnostic	697
Tableau A.1 – Structure des blocs de données	698
Tableau A.2 – Structure des paramètres	699
Tableau A.3 – Élément 3 des IDN	701
Tableau A.4 – Combinaisons valides des formats d'affichage	702
Tableau A.5 – Exemple de structure de liste des IDN	706
Tableau A.6 – Structure de l'état des données	707
Tableau A.7 – Liste des IDN de communication appropriés	707
Tableau A.8 – Attributs de l'IDN S-0-0014	711
Tableau A.9 – Structure de l'état d'interface	712
Tableau A.10 – Attributs de l'IDN S-0-0021	712

Tableau A.11 – Attributs de l'IDN S-0-0022.....	713
Tableau A.12 – Attributs de l'IDN S-0-00226.....	714
Tableau A.13 – Attributs de l'IDN S-0-0027.....	714
Tableau A.14 – Attributs de l'IDN S-0-0127.....	715
Tableau A.15 – Attributs de l'IDN S-0-0128.....	715
Tableau A.16 – Attributs de l'IDN S-0-0144.....	716
Tableau A.17 – Attributs de l'IDN S-0-0027.....	717
Tableau A.18 – Attributs de l'IDN S-0-0187.....	717
Tableau A.19 – Attributs de l'IDN S-0-0188.....	718
Tableau A.20 – Attributs de l'IDN S-0-0328.....	719
Tableau A.21 – Attributs de l'IDN S-0-0329.....	719
Tableau A.22 – Attributs de l'IDN S-0-0360.....	720
Tableau A.23 – Attributs de l'IDN S-0-0361.....	721
Tableau A.24 – Attributs de l'IDN S-0-0362.....	722
Tableau A.25 – Index de liste du conteneur A de données MDT.....	723
Tableau A.26 – Attributs de l'IDN S-0-0363.....	723
Tableau A.27 – Index de liste du conteneur B de données MDT.....	724
Tableau A.28 – Attributs de l'IDN S-0-0364.....	724
Tableau A.29 – Attributs de l'IDN S-0-0365.....	725
Tableau A.30 – Attributs de l'IDN S-0-0366.....	726
Tableau A.31 – Index de liste du conteneur A de données AT.....	727
Tableau A.32 – Attributs de l'IDN S-0-0367.....	727
Tableau A.33 – Index de liste du conteneur B de données AT.....	728
Tableau A.34 – Attributs de l'IDN S-0-0368.....	728
Tableau A.35 – Structure du pointeur de conteneur A de données.....	729
Tableau A.36 – Attributs de l'IDN S-0-0369.....	729
Tableau A.37 – Structure du pointeur de conteneur B de données.....	730
Tableau A.38 – Attributs de l'IDN S-0-0370.....	731
Tableau A.39 – Attributs de l'IDN S-0-0371.....	731
Tableau A.40 – Attributs de l'IDN S-0-0394.....	732
Tableau A.41 – Attributs de l'IDN S-0-0395.....	732
Tableau A.42 – Attributs de l'IDN S-0-0396.....	733
Tableau A.43 – Attributs de l'IDN S-0-0397.....	734
Tableau A.44 – Attributs de l'IDN S-0-0398.....	735
Tableau A.45 – Attributs de l'IDN S-0-0399.....	735
Tableau A.46 – Attributs de l'IDN S-0-0444.....	736
Tableau A.47 – Attributs de l'IDN S-0-0445.....	736
Tableau A.48 – Attributs de l'IDN S-0-0450.....	737
Tableau A.49 – Attributs de l'IDN S-0-0451.....	738
Tableau A.50 – Attributs de l'IDN S-0-0452.....	739
Tableau A.51 – Attributs de l'IDN S-0-0453.....	740
Tableau A.52 – Attributs de l'IDN S-0-0454.....	741
Tableau A.53 – Attributs de l'IDN S-0-0455.....	742

Tableau A.54 – Attributs de l'IDN S-0-0456.....	743
Tableau A.55 – Attributs de l'IDN S-0-0457.....	744
Tableau A.56 – Attributs de l'IDN S-0-0458.....	745
Tableau A.57 – Attributs de l'IDN S-0-0459.....	746
Tableau A.58 – Attributs de l'IDN S-0-0480.....	747
Tableau A.59 – Attributs de l'IDN S-0-0481.....	748
Tableau A.60 – Attributs de l'IDN S-0-0482.....	749
Tableau A.61 – Attributs de l'IDN S-0-0483.....	750
Tableau A.62 – Attributs de l'IDN S-0-0484.....	751
Tableau A.63 – Attributs de l'IDN S-0-0485.....	752
Tableau A.64 – Attributs de l'IDN S-0-0486.....	753
Tableau A.65 – Attributs de l'IDN S-0-0487.....	754
Tableau A.66 – Attributs de l'IDN S-0-0488.....	755
Tableau A.67 – Attributs de l'IDN S-0-0489.....	756
Tableau A.68 – Attributs de l'IDN S-0-0490.....	757
Tableau A.69 – Attributs de l'IDN S-0-0491.....	758
Tableau A.70 – Attributs de l'IDN S-0-0492.....	758
Tableau A.71 – Attributs de l'IDN S-0-0493.....	759
Tableau A.72 – Attributs de l'IDN S-0-0494.....	760
Tableau A.73 – Attributs de l'IDN S-0-0495.....	760
Tableau A.74 – Attributs de l'IDN S-0-0496.....	761
Tableau A.75 – Attributs de l'IDN S-0-0497.....	761
Tableau A.76 – Attributs de l'IDN S-0-0498.....	762
Tableau A.77 – Attributs de l'IDN S-0-0500.....	763
Tableau A.78 – Attributs de l'IDN S-0-0501.....	763
Tableau A.79 – Attributs de l'IDN S-0-0502.....	764
Tableau A.80 – Attributs de l'IDN S-0-0503.....	764
Tableau A.81 – Attributs de l'IDN S-0-0504.....	765
Tableau A.82 – Attributs de l'IDN S-0-0505.....	766
Tableau A.83 – Attributs de l'IDN S-0-0506.....	766
Tableau A.84 – Attributs de l'IDN S-0-0507.....	767
Tableau A.85 – Attributs de l'IDN S-0-0508.....	767
Tableau A.86 – Attributs de l'IDN S-0-1000.0.1.....	768
Tableau A.87 – Attributs de l'IDN S-0-1000.....	769
Tableau A.88 – Type et version SCP.....	770
Tableau A.89 – Attributs de l'IDN S-0-1002.....	772
Tableau A.90 – Attributs de l'IDN S-0-1003.....	773
Tableau A.91 – Attributs de l'IDN S-0-1005.....	774
Tableau A.92 – Attributs de l'IDN S-0-1006.....	774
Tableau A.93 – Attributs de l'IDN S-0-1007.....	775
Tableau A.94 – Attributs de l'IDN S-0-1008.....	776
Tableau A.95 – Attributs de l'IDN S-0-1009.....	777
Tableau A.96 – Décalage C-DEV dans le télégramme MDT.....	777

Tableau A.97 – Attributs de l'IDN S-0-1010.....	778
Tableau A.98 – Attributs de l'IDN S-0-1011.....	779
Tableau A.99 – Décalage S-DEV dans le télégramme AT	780
Tableau A.100 – Attributs de l'IDN S-0-1012.....	780
Tableau A.101 – Attributs de l'IDN S-0-1013.....	782
Tableau A.102 – Décalage SVC dans le télégramme MDT	782
Tableau A.103 – Attributs de l'IDN S-0-1014.....	783
Tableau A.104 – Décalage SVC dans le télégramme AT	783
Tableau A.105 – Attributs de l'IDN S-0-1015.....	784
Tableau A.106 – Attributs de l'IDN S-0-1016.....	785
Tableau A.107 – Attributs de l'IDN S-0-1017.....	786
Tableau A.108 – Attributs de l'IDN S-0-1019.....	787
Tableau A.109 – Attributs de l'IDN S-0-1020.0.1	788
Tableau A.110 – Attributs de l'IDN S-0-1020.....	788
Tableau A.111 – Attributs de l'IDN S-0-1021.0.1	789
Tableau A.112 – Attributs de l'IDN S-0-1021.....	790
Tableau A.113 – Attributs de l'IDN S-0-1022.0.1	791
Tableau A.114 – Attributs de l'IDN S-0-1022.....	791
Tableau A.115 – Attributs de l'IDN S-0-1023.....	792
Tableau A.116 – Attributs de l'IDN S-0-1024.....	794
Tableau A.117 – Attributs de l'IDN S-0-1026.....	795
Tableau A.118 – Attributs de l'IDN S-0-1027.0.1	795
Tableau A.119 – Limite supérieure et limite inférieure de la MTU.....	796
Tableau A.120 – Attributs de l'IDN S-0-1027.0.2	797
Tableau A.121 – Attributs de l'IDN S-0-1028.....	797
Tableau A.122 – Attributs de l'IDN S-0-1031.....	798
Tableau A.123 – Structure du port 1 & port 2 d'attribution de broches d'essai	798
Tableau A.124 – Signaux de sortie à choisir	799
Tableau A.125 – Attributs de l'IDN S-0-1035.....	799
Tableau A.126 – Codage des erreurs PHY.....	800
Tableau A.127 – Attributs de l'IDN S-0-1035.....	800
Tableau A.128 – Vérification des télégrammes MAC	801
Tableau A.129 – Attributs de l'IDN S-0-1036.....	801
Tableau A.130 – Attributs de l'IDN S-0-1037.....	803
Tableau A.131 – Attributs de l'IDN S-0-1039.0.1	803
Tableau A.132 – Attributs de l'IDN S-0-1039.....	804
Tableau A.133 – Attributs de l'IDN S-0-1040.....	804
Tableau A.134 – Attributs de l'IDN S-0-1041.....	806
Tableau A.135 – Attributs de l'IDN S-0-1044.....	806
Tableau A.136 – Champ de commande d'appareil (C-DEV)	807
Tableau A.137 – Attributs de l'IDN S-0-1045.....	808
Tableau A.138 – Champ d'état d'appareil.....	808
Tableau A.139 – Attributs de l'IDN S-0-1047.....	810

Tableau A.140 – Attributs de l'IDN S-0-1048.....	810
Tableau A.141 – Attributs de l'IDN S-0-1046.....	811
Tableau A.142 – Attributs de l'IDN S-0-1050.x.1	813
Tableau A.143 – Configuration de connexion.....	813
Tableau A.144 – Attributs de l'IDN S-0-1050.x.2	814
Tableau A.145 – Attributs de l'IDN S-0-1050.x.3	815
Tableau A.146 – Structure d'attribution de télégrammes	815
Tableau A.147 – Attributs de l'IDN S-0-1050.x.4	816
Tableau A.148 – Attributs de l'IDN S-0-1050.x.5	817
Tableau A.149 – Attributs de l'IDN S-0-1050.x.6	817
Tableau A.150 – Attributs de l'IDN S-0-1050.x.7	818
Tableau A.151 – Attributs de l'IDN S-0-1050.x.8	819
Tableau A.152 – Attributs de l'IDN S-0-1050.x.10	819
Tableau A.153 – Attributs de l'IDN S-0-1050.x.11	820
Tableau A.154 – Attributs de l'IDN S-0-1050.x.12	820
Tableau A.155 – Attributs de l'IDN S-0-1050.x.20	821
Tableau A.156 – Attributs de l'IDN S-0-1050.x.21	822
Tableau A.157 – Attributs de l'IDN S-0-1051.....	822
Tableau A.158 – Attributs de l'IDN S-0-1060.x.01	823
Tableau A.159 – Attributs de l'IDN S-0-1060.x.02	823
Tableau A.160 – Attributs de l'IDN S-0-1060.x.03	824
Tableau A.161 – Attributs de l'IDN S-0-1060.x.04	824
Tableau A.162 – Attributs de l'IDN S-0-1060.x.06	825
Tableau A.163 – Attributs de l'IDN S-0-1060.x.07	826
Tableau A.164 – Attributs de l'IDN S-0-1060.x.10	827
Tableau A.165 – Attributs de l'IDN S-0-1061.....	827
Tableau A.166 – Attributs de l'IDN S-0-1080.x.02	828
Tableau A.167 – Attributs de l'IDN S-0-1080.x.03	829
Tableau A.168 – Attributs de l'IDN S-0-1080.x.04	830
Tableau A.169 – Attributs de l'IDN S-0-1081.x.02	830
Tableau A.170 – Attributs de l'IDN S-0-1081.x.03	831
Tableau A.171 – Attributs de l'IDN S-0-1081.x.04	832
Tableau A.172 – Attributs de l'IDN S-0-1099.0.1	832
Tableau A.173 – Structure de contrôle des IDN d'essai.....	833
Tableau A.174 – Attributs de l'IDN S-0-1099.0.2	833
Tableau A.175 – Attributs de l'IDN S-0-1100.0.1	834
Tableau A.176 – Attributs de l'IDN S-0-1100.0.2	835
Tableau A.177 – Attributs de l'IDN S-0-1100.0.3	835
Tableau A.178 – Attributs de l'IDN S-0-1101.x.1	836
Tableau A.179 – Attributs de l'IDN S-0-1101.x.2	836
Tableau A.180 – Attributs de l'IDN S-0-1101.x.3	837
Tableau A.181 – Attributs de l'IDN S-0-1150.x.01	838
Tableau A.182 – Structure de la commande OVS	838

Tableau A.183 – Attributs de l'IDN S-0-1150.x.02	839
Tableau A.184 – Structure de l'état OVS.....	839
Tableau A.185 – Attributs de l'IDN S-0-1150.x.03	840
Tableau A.186 – Exemple de configuration	840
Tableau A.187 – Attributs de l'IDN S-0-1150.x.04	841
Tableau A.188 – Attributs de l'IDN S-0-1150.x.05	842
Tableau A.189 – Attributs de l'IDN S-0-1150.x.06	843
Tableau A.190 – Attributs de l'IDN S-0-1150.x.07	843
Tableau A.191 – Attributs de l'IDN S-0-1150.x.08	844
Tableau A.192 – Attributs de l'IDN S-0-1150.x.09	844
Tableau A.193 – Attributs de l'IDN S-0-1150.x.10	845
Tableau A.194 – Attributs de l'IDN S-0-1151.x.01	846
Tableau A.195 – Attributs de l'IDN S-0-1151.x.02	846
Tableau A.196 – Attributs de l'IDN S-0-1151.x.03	847
Tableau A.197 – Attributs de l'IDN S-0-1151.x.04	848
Tableau A.198 – Attributs de l'IDN S-0-1151.x.06	848
Tableau A.199 – Attributs de l'IDN S-0-1151.x.07	849
Tableau A.200 – Attributs de l'IDN S-0-1151.x.08	849
Tableau A.201 – Attributs de l'IDN S-0-1151.x.08	850
Tableau C.1 – DEL de Type 19.....	870
Tableau C.2 – DEL SDx.....	871
Tableau C.3 – Liste des IDN de communication appropriés.....	882
Tableau C.4 – Attributs de l'IDN S-0-0000	884
Tableau C.5 – Attributs de l'IDN S-0-0017	885
Tableau C.6 – Attributs de l'IDN S-0-0025	885
Tableau C.7 – Attributs de l'IDN S-0-0095	886
Tableau C.8 – Attributs de l'IDN S-0-0099	886
Tableau C.9 – Attributs de l'IDN S-0-0192	887
Tableau C.10 – Attributs de l'IDN S-0-0262.....	888
Tableau C.11 – Attributs de l'IDN S-0-0263.....	888
Tableau C.12 – Attributs de l'IDN S-0-0264.....	889
Tableau C.13 – Attributs de l'IDN S-0-0265.....	890
Tableau C.14 – Codes de la langue	890
Tableau C.15 – Attributs de l'IDN S-0-0266.....	891
Tableau C.16 – Attributs de l'IDN S-0-0267.....	891
Tableau C.17 – Etats du diagramme d'états des mots de passe.....	893
Tableau C.18 – Transitions du diagramme d'états des mots de passe.....	893
Tableau C.19– Changement du mot de passe.....	894
Tableau C.20 – Attributs de l'IDN S-0-0269.....	895
Tableau C.21 – Structure du mode d'archivage.....	895
Tableau C.22 – Attributs de l'IDN S-0-0270.....	896
Tableau C.23 – Attributs de l'IDN S-0-0279.....	896
Tableau C.24 – Attributs de l'IDN S-0-0293.....	897

Tableau C.25 – Attributs de l'IDN S-0-0326.x.00	898
Tableau C.26 – Attributs de l'IDN S-0-0327.x.00	898
Tableau C.27 – Attributs de l'IDN S-0-0390.....	899
Tableau C.28 – Hiérarchisation des diagnostics par ordre de priorité.....	899
Tableau C.29 – Transitions du diagramme d'états des mots de passe.....	900
Tableau C.30 – Attributs de l'IDN S-0-0420.....	901
Tableau C.31 – Attributs de l'IDN S-0-0422.....	902
Tableau C.32 – Attributs de l'IDN S-0-0423.....	903
Tableau C.33 – Attributs de l'IDN S-0-0425.....	903
Tableau C.34 – Structure du contrôle de diagramme d'états d'appareil	904
Tableau C.35 – Attributs de l'IDN S-0-0531.....	904
Tableau C.36 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.1	905
Tableau C.37 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.2.....	905
Tableau C.38 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.3	906
Tableau C.39 – Code fournisseur.....	906
Tableau C.40 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.4	906
Tableau C.41 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.5.....	907
Tableau C.42 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.6	908
Tableau C.43 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.7	908
Tableau C.44 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.8.....	909
Tableau C.45 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.9.....	909
Tableau C.46 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.10	910
Tableau C.47 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.11	911
Tableau C.48 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.12	911
Tableau C.49 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.13	912
Tableau C.50 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.14	913
Tableau C.51 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.20	914
Tableau C.52 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.21	914
Tableau C.53 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.22	915
Tableau C.54 – Attributs de l'IDN S-0-1300.x.23	916
Tableau C.55 – Attributs de l'IDN S-0-1301.....	917
Tableau C.56 – Structure des classes & version GDP	918
Tableau C.57 – Attributs de l'IDN S-0-1302.x.1	918
Tableau C.58 – Codage de S-1302.x.01.....	919
Tableau C.59 – Attributs de l'IDN S-0-1302.x.2	919
Tableau C.60 – Attributs de l'IDN S-0-1302.x.3	923
Tableau C.61 – Attributs de l'IDN S-0-1303.0.1.....	923
Tableau C.62 – Attributs de l'IDN S-0-1303.0.2.....	924
Tableau C.63 – Codage de S-1303.0.02	924
Tableau C.64 – Attributs de l'IDN S-0-1303.0.3.....	925
Tableau C.65 – Codage de S-1303.0.2	925
Tableau C.66 – Attributs de l'IDN S-0-1303.0.10	926
Tableau C.67 – Attributs de l'IDN S-0-1303.0.11	927

Tableau C.68 – Attributs de l'IDN S-0-1300.0.12	927
Tableau C.69 – Attributs de l'IDN S-0-1305.0.1	928
Tableau C.70 – Structure de l'heure de Type 19	928
Tableau C.71 – Attributs de l'IDN S-0-1305.0.2	929
Tableau C.72 – Attributs de l'IDN S-0-1310	929
Tableau C.73 – Attributs de l'IDN S-0-1350	930
Tableau C.74 – Attributs de l'IDN S-0-1310	931
Tableau C.75 – Structure de diagnostic des IDN d'essai	932
Tableau C.76 – Codes d'état avec la classe de diagnostic "état de fonctionnement"	932
Tableau C.77 – Codes d'état avec la classe de diagnostic "état spécifique de la commande de procédure"	933

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 4-19: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Éléments de type 19

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 autorisées 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 61784-4-19 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.

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:

- introduction de connexions établies sur un modèle producteur-consommateur;
- introduction de mécanismes supplémentaires destinés à réaliser des fonctionnalités telles que l'horodatage et le sur-échantillonnage;
- amélioration des caractéristiques de connexion à chaud et de redondance;
- amélioration de la commutation des phases et de la gestion des erreurs;
- améliorations rédactionnelles.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65C/762/FDIS	65C/772/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. A cette date, la publication sera

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

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

INTRODUCTION

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 apparentée à d'autres normes dans l'ensemble, comme défini par le modèle de référence de bus de terrain "à trois couches" décrit dans la CEI 61158-1.

Le protocole de liaison de données assure un service de liaison de données en s'appuyant sur les services offerts par la couche physique. La présente norme a pour principal objet de préciser un ensemble de règles de communication, exprimées sous la forme de procédures qu'ont à suivre les entités de liaison de données (DLE) homologues au moment de la communication. Ces règles de communication ont pour vocation de fournir une base de développement stable visant à atteindre différents objectifs:

- a) guider les ingénieurs d'application et les concepteurs;
- b) réaliser les essais et acquérir l'équipement;
- c) dans le cadre d'un accord d'intégration des systèmes dans l'environnement de systèmes ouverts;
- d) dans le cadre d'une meilleure compréhension des communications prioritaires au sein de l'OSI.

La présente norme porte en particulier sur la communication et l'interfonctionnement des capteurs, des effecteurs et d'autres appareils d'automatisation. Grâce à la présente norme associée à d'autres normes des modèles de référence OSI ou de bus de terrain, des systèmes par ailleurs incompatibles peuvent fonctionner ensemble, quelle que soit leur combinaison.

NOTE L'attention est attirée sur le fait que l'utilisation de certains types de protocole associés est limitée par leurs détenteurs de droit à la propriété intellectuelle. Dans tous les cas, l'engagement pris par les détenteurs quant à une diffusion limitée des droits de propriété intellectuelle permet d'utiliser un type particulier de protocole de couche liaison de données avec des protocoles de couche physique et de couche application dans les combinaisons de types explicitement spécifiées dans les séries de profils. L'utilisation des divers types de protocoles dans d'autres combinaisons peut nécessiter une autorisation de la part de leurs détenteurs de droits à la propriété intellectuelle respectifs.

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 de brevets concernant les éléments de Type 19 et éventuellement d'autres types donnés dans le présent document comme suit:

DE 102 00 502 4759.8-32	[BR]	Verfahren zur Laufzeitkorrektur in einer Kommunikationsstruktur
DE 102 37 097	[RI]	Korrektur von Signallaufzeiten in verteilten Kommunikationssystemen

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

Les détenteurs de ces droits de propriété ont donné l'assurance à la CEI qu'ils consentent 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 des détenteurs des droits de propriété est enregistrée à la CEI. Des informations peuvent être demandées à:

[BR] BoschRexrothAG
Zum Eisengiesser 1
D-97816 Lohr
Germany

[RI] Rexroth Indramat GmbH
Bgm.-Dr.-Nebel-Str. 2
D - 97816 Lohr
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. 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) 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.

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 4-19: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Eléments de type 19

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La couche liaison de données assure les communications de messagerie prioritaires de base entre les appareils d'un environnement d'automatisation.

Ce protocole offre à toutes les entités de liaison de données participantes

- a) des opportunités de communication cyclique à démarrage synchrone, selon un ordre préétabli, et
- b) de manière asynchrone cyclique ou acyclique, tel que requis à chaque cycle par chacune de ces entités de liaison de données.

Ainsi, ce protocole peut être caractérisé comme un protocole qui offre un accès cyclique et acyclique asynchrone, mais avec un redémarrage synchrone de chaque cycle.

1.2 Spécifications

La présente norme spécifie

- a) les procédures de transfert opportun des données et des informations de commande entre une entité utilisateur de liaison de données et une entité utilisateur homologue, et parmi les entités de liaison de données formant le fournisseur de service de liaison de données distribué;
- b) la structure des DLPDU de bus de terrain utilisée par le protocole de la présente norme pour le transfert des données et des informations de commande, et leur représentation sous forme d'unités de données d'interface physique.

1.3 Procédures

Les procédures sont définies en termes

- a) d'interactions entre les entités DL (DLE) homologues par l'échange de DLPDU de bus de terrain;
- b) d'interactions entre un fournisseur de service DL (DLS) et un utilisateur DLS au sein du même système par l'échange de primitives DLS;
- c) d'interactions entre un fournisseur DLS et un fournisseur de service Ph au sein du même système par l'échange de primitives de service Ph.

1.4 Applicabilité

Ces procédures s'appliquent aux instances de communication entre des systèmes qui prennent en charge des services de communications prioritaires dans la couche liaison de données des modèles de référence OSI ou de bus de terrain, et qui peuvent être connectés dans un environnement d'interconnexion de systèmes ouverts.

Les profils sont un moyen simple à plusieurs attributs de récapituler les capacités d'une mise en œuvre, et donc son applicabilité en fonction des différents besoins de communications prioritaires.

1.5 Conformité

La présente norme spécifie également les exigences de conformité relatives aux systèmes mettant en œuvre ces procédures. La présente partie de la CEI 61158 ne comporte aucun essai visant à démontrer la conformité à ces exigences.

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 61158-4-16:2007, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-16: Spécification de protocole de la couche liaison de données – Eléments de type 16*

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

ISO/CEI 7498-3, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Partie 3: Modèle de référence de base: Dénomination et adressage*

ISO/IEC 8802-3, *Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier sense multiple access with collision detection (CSMA/CD) access method and physical layer specifications* (disponible en anglais seulement)

ISO 8601, *Éléments de données et formats d'échange – Échange d'information – Représentation de la date et de l'heure*

IEEE 802.3: *IEEE Standard for Information technology – Telecommunications and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3: Carrier Sense Multiple Access with Collision Detection (CSMA/CD) Access Method and Physical Layer Specifications*

Internet Engineering Task Force (IETF), *Request for Comments (RFC): RFC 879, The TCP Maximum Segment Size and Related Topics* (disponible à l'adresse <<http://www.ietf.org/rfc/rfc0879.txt>>)