

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Electronic railway equipment – Train communication network (TCN) –
Part 2-8: TCN conformance test**

**Matériel électronique ferroviaire – Réseau embarqué de train (TCN) –
Partie 2-8: Essai de conformité TCN**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 45.060.01

ISBN 978-2-8322-7440-8

**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.....	14
INTRODUCTION.....	16
1 Scope.....	17
2 Normative references	17
3 Terms, definitions, symbols and abbreviated terms.....	19
3.1 Terms and definitions.....	19
3.2 Symbols and abbreviated terms	19
4 Conformance test: approach, requirements and boundaries.....	20
4.1 Approach	20
4.1.1 General	20
4.1.2 Requirements	20
4.1.3 Requirements declaration statements for an Item Under Test (IUT)	22
4.2 Boundaries	23
4.2.1 General	23
4.2.2 Basic interconnection tests	24
4.2.3 Capability tests	24
4.2.4 Behaviour tests.....	25
4.2.5 Conformance resolution tests	25
4.2.6 Interpretation of clauses/subclauses and statements	26
4.2.7 Relation to interoperability	27
4.2.8 Relation to performance test.....	28
4.2.9 Definition of test cases	28
4.3 Conformance assessment process outline	29
4.3.1 General	29
4.3.2 Analysis of results, outcomes and verdicts.....	29
4.4 Mapping of IUT types to conformance test suites	30
5 Basic interface test.....	31
5.1 Scope	31
5.2 PICS pro-forma.....	31
5.2.1 General	31
5.2.2 PICS Tables	31
5.3 Testing framework	33
5.4 Physical layer test.....	33
5.4.1 Test purpose	33
5.4.2 Inspection of the Hardware Ethernet interface	33
5.4.3 Inspection of the mechanical Ethernet interface construction	33
5.4.4 Check of electrical Ethernet interface design	34
5.4.5 Check of Ethernet interface characteristics	34
5.4.6 Ethernet signal wave form test (IEEE standard).....	34
5.4.7 Ethernet signal wave form test (amplified signals, optional)	34
5.4.8 Auto-Crossover- and Auto-Sensing-Test (only for switches).....	34
5.5 Basic communication protocol test.....	35
5.5.1 Test purpose	35
5.5.2 Simple communication test.....	35
5.5.3 UDP rising payload test (only for End Devices).....	35
5.5.4 TCP rising payload test (only for End Devices)	35

5.5.5	UDP long term test (only for End Devices)	35
5.6	Communication reliability tests	35
5.6.1	Test purpose	35
5.6.2	Burst immunity test	35
5.6.3	Ethernet interface isolation test	36
6	Conformance test of End Device	36
6.1	General	36
6.2	Related requirements	37
6.3	IUT and Test scope	37
6.4	PICS Pro-forma	38
6.4.1	General	38
6.4.2	PICS Tables	38
6.5	Testing framework	44
6.6	Test Suite IEC 61375-2-3	46
6.6.1	Test case TCCT23ED_001	46
6.6.2	Test case TCCT23ED_002	47
6.6.3	Test case TCCT23ED_003	49
6.6.4	Test case TCCT23ED_004	50
6.6.5	Test case TCCT23ED_005	51
6.6.6	Test case TCCT23ED_006	52
6.6.7	Test case TCCT23ED_007	53
6.6.8	Test case TCCT23ED_008	54
6.6.9	Test case TCCT23ED_009	55
6.7	Test Suite IEC 61375-2-5	55
6.7.1	Test case TCCT25ED_001	55
6.7.2	Test case TCCT25ED_002	56
6.7.3	Test case TCCT25ED_003	57
6.7.4	Test case TCCT25ED_004	58
6.7.5	Test case TCCT25ED_005	59
6.7.6	Test case TCCT25ED_006	60
6.7.7	Test case TCCT25ED_007	61
6.7.8	Test case TCCT25ED_008	62
6.7.9	Test case TCCT25ED_009	63
6.7.10	Test case TCCT25ED_010	64
6.8	Test Suite IEC61375-3-4	65
6.8.1	Test case TCCT34ED_001	65
6.8.2	Test case TCCT34ED_002	66
6.8.3	Test case TCCT34ED_003	67
6.8.4	Test case TCCT34ED_004	68
6.8.5	Test case TCCT34ED_005	69
6.8.6	Test case TCCT34ED_006	70
6.8.7	Test case TCCT34ED_007	71
6.8.8	Test case TCCT34ED_008	72
6.8.9	Test case TCCT34ED_009	73
6.8.10	Test case TCCT34ED_010	74
6.8.11	Test case TCCT34ED_011	75
6.8.12	Test case TCCT34ED_012	76
6.8.13	Test case TCCT34ED_013	77
6.8.14	Test case TCCT34ED_014	78

6.8.15	Test case TCCT34ED_015	79
6.8.16	Test case TCCT34ED_016	80
6.8.17	Test case TCCT34ED_017	81
6.8.18	Test case TCCT34ED_018	82
6.8.19	Test case TCCT34ED_019	83
6.8.20	Test case TCCT34ED_020	84
6.8.21	Test case TCCT34ED_021	85
6.8.22	Test case TCCT34ED_022	86
7	Conformance test of ECN-equipped consist	86
7.1	Scope	86
7.2	Related requirements	86
7.3	PICS Pro-forma	86
7.3.1	General	86
7.3.2	PICS tables	87
7.4	Test cases	93
7.4.1	General	93
7.4.2	Recovery in case of network failure	94
7.4.3	IP address assignment via DHCP	96
7.4.4	Name (TCN-URI address) resolution via DNS	97
7.4.5	Switch basic functions	98
7.4.6	Priority levels	99
7.4.7	Ingress rate limiting	99
7.4.8	Egress rate shaping	100
7.4.9	Untagged/tagged frames	100
7.4.10	Switching and routing performance (optional)	101
7.4.11	NTP support	102
7.4.12	Switch management	102
7.4.13	Network management via SNMP	103
7.4.14	ECSP Interface (optional)	104
7.4.15	TTDB manager interface (optional)	105
7.4.16	DNS TCN interface (optional)	105
7.4.17	ETBN control interface (optional)	106
8	Conformance test of ETBN	106
8.1	Test scope	106
8.1.1	General	106
8.1.2	References	106
8.2	PICS Pro-forma	107
8.2.1	General	107
8.2.2	PICS tables	107
8.3	Test cases	115
8.3.1	Testing framework	115
8.3.2	Common Consist Topologies	118
8.3.3	Test Suite: ETB port settings	121
8.3.4	Test Suite: ETB Line Status and Link Aggregation management	123
8.3.5	Test Suite: TTDP HELLO format and content	130
8.3.6	Test Suite: Unicast address assignment and unicast routing	134
8.3.7	Test Suite: IP Multicast forwarding	137
8.3.8	Test Suite: TOPOLOGY frame format and basic functionality	148
8.3.9	Test Suite: Physical topology management and calculation	152

8.3.10	Test Suite: Logical connectivity management and calculation	156
8.3.11	Test Suite: Failing/loss of node(s).....	162
8.3.12	Test Suite: Late/recovered node(s)	166
9	Conformance test of TRDP	172
9.1	General.....	172
9.2	Related requirements.....	173
9.3	SUT and Test scope	173
9.4	PICS Pro-forma	173
9.4.1	General	173
9.4.2	PICS Tables	173
9.5	Message Data test	187
9.5.1	Testing framework	187
9.5.2	Communication Model Test.....	188
9.5.3	Communication Pattern and Addressing Test.....	192
9.5.4	MD-PDU Test	204
9.5.5	TRDP Layer Service Primitives Test	206
9.5.6	TRDP Layer Filtering Rules Test.....	209
9.5.7	Caller TRDP Layer Test.....	214
9.5.8	Replier TRDP Layer Test.....	234
9.5.9	TCP Connection Handling Test.....	249
9.5.10	Message Data Echo Server Test.....	257
9.6	Process Data test	258
9.6.1	General	258
9.6.2	Test setup	258
9.6.3	PD push pattern test cases.....	259
9.6.4	PD pull pattern test cases.....	280
10	SDTv2 Conformance Test.....	298
10.1	Scope	298
10.1.1	General	298
10.1.2	Related requirements	298
10.1.3	Terms and abbreviations	298
10.1.4	Test scope.....	298
10.2	PICS Pro-forma	299
10.2.1	General	299
10.2.2	PICS Tables	299
10.3	SDSRC- SAFE DATA SOURCE	302
10.3.1	Purpose.....	302
10.3.2	Inspection of the SID Structure	302
10.3.3	Inspection of the Vital Data Packet	303
10.3.4	Exclusivity	304
10.3.5	SDSRC performance	305
10.4	SDSINK – SAFE DATA SINK	305
10.4.1	General	305
10.4.2	VDP sampling.....	305
10.4.3	VDP Integrity Check	305
10.4.4	Sink Time Supervision	306
10.4.5	Guard Time Supervision	306
10.4.6	Latency Monitoring	306
10.4.7	Channel Monitoring.....	307

10.4.8	SDTv2 Application Interface	307
10.4.9	Diagnostics and statistics	308
11	Conformance test of ETB-equipped consist	308
11.1	Scope	308
11.2	Abstract consist tester architecture	309
11.3	Consist test stages	311
11.4	PICS Pro-forma	311
11.4.1	General	311
11.4.2	PICS Tables	311
11.5	Related requirements.....	314
11.6	Testing configurations.....	314
11.6.1	General	314
11.6.2	Testing configuration TC1.....	315
11.6.3	Testing configuration TC2.....	316
11.6.4	Testing configuration TC3.....	316
11.7	Consist tester operation	317
11.7.1	General	317
11.7.2	ECS addressing.....	317
11.7.3	Test Stimuli	317
11.7.4	Expected result verification.....	320
11.7.5	Test execution timing considerations	321
11.8	Basic test.....	321
11.8.1	General	321
11.8.2	Test sequence for TTDB computation (middle consist, same orientation).....	321
11.8.3	Test sequence for TTDB computation (middle consist, inverse orientation)	321
11.8.4	Test sequence for TTDB computation (end consist, no traction, same orientation)	322
11.8.5	Test sequence for TTDB computation (end consist, no traction, inverse orientation)	322
11.8.6	Test sequence for TTDB computation (end consist, traction, same orientation)	323
11.8.7	Test sequence for TTDB computation (end consist, traction, inverse orientation)	323
11.8.8	Test sequence for TTDB computation (train lengthening and shortening).....	324
11.9	Leading test.....	325
11.9.1	General	325
11.9.2	Test sequence for Leading (TE1.1 leading, CuT middle).....	326
11.9.3	Test sequence for Leading (TE2 leading, CuT middle).....	326
11.9.4	Test sequence for Leading (TE1.1 leading, CuT end)	326
11.9.5	Test sequence for Leading (CuT leading direction 1)	327
11.9.6	Test sequence for Leading (CuT leading direction 2)	327
11.9.7	Test sequence for Leading (Leading double request).....	328
11.9.8	Test sequence for Leading (Leading conflict).....	329
11.10	Inhibit test.....	329
11.10.1	General	329
11.10.2	Test sequence for Inhibit (single).....	329
11.10.3	Test sequence for Inhibit (multiple).....	330
11.11	Confirmation/correction test	331
11.11.1	General	331

11.11.2	Test sequence for confirmation	332
11.11.3	Test sequence for correction single middle vehicle	333
11.11.4	Test sequence for correction two middle vehicles	333
11.11.5	Test sequence for correcting three middle vehicles	334
11.11.6	Test sequence for correcting end vehicle	335
11.12	Sleep mode function (optional)	336
11.12.1	General	336
11.12.2	Test sequence for sleep mode	336
11.13	Performance test	337
11.13.1	General	337
11.13.2	Inauguration performance	337
11.13.3	ECSP performance	338
11.14	End-to-End Communication	339
11.15	Multiple ETB test (option)	339
11.15.1	General	339
11.15.2	Conformance test	340
Annex A (normative)	Test laboratory role and client role	341
A.1	Test laboratory and client role	341
A.1.1	General	341
A.1.2	Overview	341
A.2	Preparation for testing	342
A.2.1	General	342
A.2.2	General administrative steps	342
A.2.3	Agreement on test methods and selection of test suites	342
A.2.4	Exchange of documentation for conformance assessment	343
A.3	Test operation	344
A.3.1	General	344
A.3.2	Static conformance review	344
A.3.3	Selection of test cases and test parameterisation	345
A.3.4	Test campaign	345
A.4	Production of test reports	346
A.4.1	General	346
A.4.2	IUT conformance test report	347
A.4.3	Protocol conformance test report	347
Annex B (informative)	Instructions for filling the PICS pro-forma	349
B.1	General	349
B.2	Abbreviations	349
B.3	Reference column	349
B.4	Supported subclause column	350
B.5	Supported capability column	350
B.6	Requirement column	350
B.7	Implementation column	350
B.8	Parameter values columns	351
B.8.1	Allowed min.	351
B.8.2	Default value	351
B.8.3	Allowed max.	351
B.8.4	Implemented value	351
Annex C (informative)	Test instrumentation and dedicated test bed	352
C.1	Test instrumentation	352

C.1.1	Standard instrumentation – Test suites standard instrumentation.....	352
C.1.2	Test bed architecture	352
C.1.3	Consist tester specification	353
	Bibliography.....	356
Figure 1	– Setup for burst immunity test.....	36
Figure 2	– End Device conformance testing process	37
Figure 3	– Consist topology and logical view of ECN.....	38
Figure 4	– Testing framework architecture	44
Figure 5	– General configuration for ECN-equipped consist test	94
Figure 6	– Example of configuration for the test of network redundancy	94
Figure 7	– Example of configuration of network redundancy with dual homing End Device interfaces	95
Figure 8	– Example of the configuration for the test of IP address assignment via DHCP	97
Figure 9	– Example of the configuration for the test of Name resolution via DNS	98
Figure 10	– Example of the configuration for the test of NTP support.....	102
Figure 11	– Example of the configuration for the test of Network management via SNMP	104
Figure 12	– TTS1 One ETBN connects with test system (monitoring).....	116
Figure 13	– TTS2 single ETBN connects with test system (one side simulation).....	116
Figure 14	– TTS3 Single ETBN connects with test system (both sides simulation)	117
Figure 15	– TTS4 Multiple ETBNs connect with test system (monitoring)	117
Figure 16	– TTS5 multiple ETBNs connect with test system (one side simulation).....	118
Figure 17	– TTS6 Multiple ETBN connects with test system (both sides simulation).....	118
Figure 18	– Consist topology with single ETBN and single CN	119
Figure 19	– Consist topology with multiple ETBNs, each connected to a separate CN.....	119
Figure 20	– Consist topology with a single ETBN connected to multiple CNs	119
Figure 21	– Consist topology with single CN with redundant ETBNs	120
Figure 22	– Consist topology with multiple CNs with redundant ETBNs.....	120
Figure 23	– Consist topology with multiple ETNs and CNs connected asymmetrically	120
Figure 24	– Setup to verify full duplex mode on ETB ports	122
Figure 25	– Example where IUT sends TOPOLOGY on line B (here X is B, Y is A)	124
Figure 26	– Simulating Logical line down for single line setup, by letting simulator stop sending HELLO on line X (line A).....	125
Figure 27	– Simulating Logical line down for multiple line setup, by letting simulator stop sending HELLO on line X (here line B)	125
Figure 28	– Simulating one-way transmission error, by letting simulator send HELLO with recvXStatus FALSE (here recvBStatus FALSE)	126
Figure 29	– Testing correct handling of loss of HELLO transmitted by IUT, and loss of HELLO sent to IUT.....	127
Figure 30	– ETB line failover setup, the line where IUT initially forwards the data stream is referred to as 'X' (here line B).....	128
Figure 31	– Topology for general multicast routing tests	138
Figure 32	– Topology for testing multicast with ETBN with multiple CNs	140
Figure 33	– Multicast test setup for consist with ECNs connected to different ETBNs.....	141

Figure 34 – Testing multicast with redundant ETBNs and single CN	142
Figure 35 – Multicast routing in consist with redundant ETBN and multiple CNs.....	144
Figure 36 – Testing multicast handling after reinauguation.....	145
Figure 37 – Test of multicast between local CNs on same ETBN when inaugurating	146
Figure 38 – Test of multicast between local CNs on different ETBNs when inaugurating	147
Figure 39 – Test ability to translate multicast destination address	147
Figure 40 – Testing transmission of connectivity vector	154
Figure 41 – Testing transmission of ETBN Vectors, number of ETBNs and ConnTableCrc32.....	155
Figure 42 – Testing loss of intermediate ETBNs/consists when inauguration is inhibited	162
Figure 43 – Test of losing intermediate ETBN in existence of "unknown intermediate"	163
Figure 44 – Test ability to handle loss of end node	164
Figure 45 – Test ability to handle loss of end node during lengthening.....	165
Figure 46 – Test ability to handle loss of end node when “late intermediate” is present.....	166
Figure 47 – Test environment	172
Figure 48 – System under Test.....	173
Figure 49 – TTS, IUT connected to the test system.....	259
Figure 50 – The switch in test topology	259
Figure 51 – TRDP telegram format.....	260
Figure 52 – Dataset of CONFTEST_PUSH_FORMAT	261
Figure 53 – Dataset of CONFTEST_UDP_PORT.....	262
Figure 54 – Dataset of CONFTEST_FCS	264
Figure 55 – Dataset of CONFTEST_FCS_REPLY	264
Figure 56 – Dataset of CONFTEST_PROTO_VERSION.....	266
Figure 57 – Dataset of CONFTEST_PROTO_VERSION_REPLY.....	266
Figure 58 – Dataset of CONFTEST_SIMU_TOPO	269
Figure 59 – Dataset of CONFTEST_IDU_TOPO.....	269
Figure 60 – Dataset of CONFTEST_DATA_LEN_1432	271
Figure 61 – Dataset of CONFTEST_DATA_LEN_0.....	271
Figure 62 – Dataset of CONFTEST_DATA_LEN_512.....	271
Figure 63 – Byte alignment test of 441 bytes length telegram data.....	273
Figure 64 – Byte alignment test of 442 bytes length telegram data.....	273
Figure 65 – Byte alignment test of 443 bytes length telegram data.....	273
Figure 66 – Dataset of CONFTEST_PUSH_FORMAT	275
Figure 67 – Dataset of CONFTEST_TIMEOUT_BEHAVIOR_ZERO	275
Figure 68 – Dataset of CONFTEST_TIMEOUT_BEHAVIOR_KEEP	276
Figure 69 – Dataset of CONFTEST_IP_FILTER	277
Figure 70 – Dataset of CONFTEST_IP_FILTER_REPLY	277
Figure 71 – DSCP(QOS) and TTL test telegram data	278
Figure 72 – Dataset of CONFTEST_REDUNDANT.....	279
Figure 73 – Dataset of CONFTEST_UNICAST	280
Figure 74 – Dataset of CONFTEST_PULL_FORMAT_REQUEST	282
Figure 75 – Dataset of CONFTEST_PULL_FORMAT_REPLY	283

Figure 76 – Dataset of CONFTEST_FCS_REQUEST	284
Figure 77 – Dataset of CONFTEST_FCS_REPLY	284
Figure 78 – Dataset of CONFTEST_PROTO_VERSION_REQUEST	286
Figure 79 – Dataset of CONFTEST_PROTO_VERSION_REPLY	286
Figure 80 – Dataset of CONFTEST_SIMU_TOPO	288
Figure 81 – Dataset of CONFTEST_IUT_TOPO	289
Figure 82 – Dataset of CONFTEST_IP_FILTER	290
Figure 83 – Dataset of CONFTEST_IP_FILTER_REPLY	290
Figure 84 – Dataset of CONFTEST_TIMEOUT_REQUEST_ZERO	292
Figure 85 – Dataset of CONFTEST_TIMEOUT_REPLY_ZERO	293
Figure 86 – Dataset of CONFTEST_TIMEOUT_REQUEST_KEEP	293
Figure 87 – Dataset of CONFTEST_TIMEOUT_REPLY_KEEP	294
Figure 88 – Dataset of CONFTEST_PULL_UNICAST	295
Figure 89 – Dataset of CONFTEST_REPLY_COMID_REQUEST	296
Figure 90 – Dataset of CONFTEST_REPLY_COMID_REPLY	296
Figure 91 – Dataset of CONFTEST_REPLY_IPADDRESS_REQUEST	297
Figure 92 – Dataset of CONFTEST_REPLY_IPADDRESS_REPLY	297
Figure 93 – SDTv2 conformance testing process	298
Figure 94 – SID Generation	302
Figure 95 – Structure of a VDP	303
Figure 96 – VDP with detailed trailer structure	304
Figure 97 – Consist tester architecture	309
Figure 98 – ECSP proxy	310
Figure 99 – Testing configuration variants	315
Figure 100 – Testing configuration TC1	316
Figure 101 – Testing configuration TC2	316
Figure 102 – Testing configuration TC3	316
Figure 103 – TRDP ECSP control telegram	318
Figure C.1 – Coach tester architecture	353
Figure C.2 – Complete consist tester architecture	354
Figure C.3 – Multiple ETB tester architecture	355
Table 1 – Relation to interoperability	28
Table 2 – Relation to performance test	28
Table 3 – Test case categories	29
Table 4 – Mapping conformance testing suites to IUT types	31
Table 5 – Testing framework DEVICE description	45
Table 6 – Test case TCCT23ED_001	46
Table 7 – Test case TCCT23ED_002	47
Table 8 – Test case TCCT23ED_003	49
Table 9 – Test case TCCT23ED_004	50
Table 10 – Test case TCCT23ED_005	51
Table 11 – Test case TCCT23ED_006	52

Table 12 – Test case TCCT23ED_007 53

Table 13 – Test case TCCT23ED_008 54

Table 14 – Test case TCCT23ED_009 55

Table 15 – Test case TCCT25ED_001 55

Table 16 – Test case TCCT25ED_002 56

Table 17 – Test case TCCT25ED_003 57

Table 18 – Test case TCCT25ED_004 58

Table 19 – Test case TCCT25ED_005 59

Table 20 – Test case TCCT25ED_006 60

Table 21 – Test case TCCT25ED_007 61

Table 22 – Test case TCCT25ED_008 62

Table 23 – Test case TCCT25ED_009 63

Table 24 – Test case TCCT25ED_010 64

Table 25 – Test case TCCT34ED_001 65

Table 26 – Test case TCCT34ED_002 66

Table 27 – Test case TCCT34ED_003 67

Table 28 – Test case TCCT34ED_004 68

Table 29 – Test case TCCT34ED_005 69

Table 30 – Test case TCCT34ED_006 70

Table 31 – Test case TCCT34ED_007 71

Table 32 – Test case TCCT34ED_008 72

Table 33 – Test case TCCT34ED_009 73

Table 34 – Test case TCCT34ED_010 74

Table 35 – Test case TCCT34ED_011 75

Table 36 – Test case TCCT34ED_012 76

Table 37 – Test case TCCT34ED_013 77

Table 38 – Test case TCCT34ED_014 78

Table 39 – Test case TCCT34ED_015 79

Table 40 – Test case TCCT34ED_016 80

Table 41 – Test case TCCT34ED_017 81

Table 42 – Test case TCCT34ED_018 82

Table 43 – Test case TCCT34ED_019 83

Table 44 – Test case TCCT34ED_020 84

Table 45 – Test case TCCT34ED_021 85

Table 46 – Test case TCCT34ED_022 86

Table 47 – Push pattern telegram test 259

Table 48 – Push pattern telegram format content 260

Table 49 – Telegram parameter of push pattern test 261

Table 50 – Destination UDP port test 262

Table 51 – Destination UDP port test telegram parameter 262

Table 52 – FCS check test 263

Table 53 – FCS check test telegram parameter 263

Table 54 – FCS check test reply telegram parameter 263

Table 55 – Protocol version test.....	265
Table 56 – Protocol version test telegram parameter	265
Table 57 – Protocol version test reply telegram parameter.....	265
Table 58 – Topology counter test.....	267
Table 59 – Simulator sending telegram parameter	268
Table 60 – IUT sending telegram parameter	269
Table 61 – Data length test.....	270
Table 62 – Data length test of 1 432 bytes length telegram parameters	270
Table 63 – Data length test of 0 byte length telegram parameters	270
Table 64 – Data length test of 512 bytes length telegram parameters	270
Table 65 – Byte alignment test.....	272
Table 66 – Byte alignment test of 441 bytes length telegram parameters	272
Table 67 – Byte alignment test of 442 bytes length telegram parameters	272
Table 68 – Byte alignment test of 443 bytes length telegram parameters	272
Table 69 – Timeout and validity test.....	274
Table 70 – Timeout and validity test telegram parameters.....	274
Table 71 – Timeout and validity test reply telegram parameters(ZERO mode).....	274
Table 72 – Timeout and validity test reply telegram parameters(KEEP mode).....	275
Table 73 – Receiving port IP filtering test.....	276
Table 74 – Receiving port IP filtering test telegram parameters.....	276
Table 75 – Receiving port IP filtering test reply telegram parameters	277
Table 76 – DSCP(QOS) and TTL test.....	278
Table 77 – DSCP(QOS) and TTL test telegram parameters.....	278
Table 78 – Redundancy test	279
Table 79 – Redundancy test telegram parameter	279
Table 80 – point to point test of push pattern	280
Table 81 – point to point test telegram parameter	280
Table 82 – Pull pattern telegram test	281
Table 83 – Pull pattern request telegram format content	281
Table 84 – Pull pattern reply telegram format content	281
Table 85 – Request telegram parameter of pull pattern test	282
Table 86 – Reply telegram parameter of pull pattern test	282
Table 87 – FCS check test.....	283
Table 88 – FCS check test request parameter	283
Table 89 – FCS check test reply parameter	284
Table 90 – Protocol version test.....	285
Table 91 – Protocol version test request telegram parameter	285
Table 92 – Protocol version test reply telegram parameter.....	285
Table 93 – Topology counter test.....	287
Table 94 – Requester topology counter test telegram parameter.....	288
Table 95 – Receiving port IP filtering test.....	289
Table 96 – Receiving port IP filtering test telegram parameters.....	289
Table 97 – Receiving port IP filtering test reply telegram parameters	290
Table 98 – Timeout and validity test.....	291
Table 99 – Timeout and validity test request telegram parameters (ZERO mode).....	291
Table 100 – Timeout and validity test reply telegram parameters (ZERO mode).....	291

Table 101 – Timeout and validity test request telegram parameters (KEEP mode)	292
Table 102 – Timeout and validity test reply telegram parameters (KEEP mode)	292
Table 103 – Point to point test of pull pattern	294
Table 104 – Point to point test telegram parameter	294
Table 105 – Reply ComId test of pull pattern	295
Table 106 – Reply ComId test telegram parameter.....	295
Table 107 – Reply IP Address test of pull pattern.....	296
Table 108 – Reply IP Address test telegram parameter.....	297
Table 109 – Configuration TC1: single coach coupled to an open train	316
Table 110 – Configuration TC2: single coach coupled to an open train	316
Table 111 – Configuration TC3: single coach coupled to an open train	317
Table 112 – ECSP control telegram for Leading request	319
Table 113 – ECSP control telegram for inauguration inhibit request.....	319
Table 114 – ECSP control telegram for sleep request	320
Table 115 – Test sequence for TTDB computation (middle consist, same oriTentation)	321
Table 116 – Test sequence for TTDB computation (middle consist, inverse orientation).....	322
Table 117 – Test sequence for TTDB computation (end consist, no traction, same orientation)	322
Table 118 – Test sequence for TTDB computation (end consist, no traction, inverse orientation)	323
Table 119 – Test sequence for TTDB computation (end consist, traction, same orientation)	323
Table 120 – Test sequence for TTDB computation (end consist, traction, inverse orientation)	324
Table 121 – Test sequence for TTDB computation (train lengthening and shortening)	325
Table 122 – Test sequence for Leading (TE1.1 leading, CuT middle).....	326
Table 123 – Test sequence for Leading (TE2 leading, CuT middle).....	326
Table 124 – Test sequence for Leading (TE1.1 leading, CuT end)	327
Table 125 – Test sequence for Leading (CuT leading direction 1)	327
Table 126 – Test sequence for Leading (CuT leading direction 2)	328
Table 127 – Test sequence for Leading (Leading double request).....	328
Table 128 – Test sequence for Leading (Leading conflict).....	329
Table 129 – Test sequence for Inhibit (single).....	330
Table 130 – Test sequence for Inhibit (multiple).....	331
Table 131 – Test sequence for confirmation.....	332
Table 132 – Test sequence for correction single middle vehicle	333
Table 133 – Test sequence for correction two middle vehicles	334
Table 134 – Test sequence for correcting three middle vehicles	335
Table 135 – Test sequence for correcting end vehicle.....	336
Table 136 – Test sequence for sleep mode.....	337
Table 137 – Performance of basic ETB events.....	338
Table 138 – Performance of user request	339

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**ELECTRONIC RAILWAY EQUIPMENT –
TRAIN COMMUNICATION NETWORK (TCN) –**
Part 2-8: TCN conformance test**FOREWORD**

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

International Standard IEC 61375-2-8 has been prepared by IEC technical committee 9: Electrical equipment and systems for railways.

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

FDIS	Report on voting
9/2746/FDIS	9/2758/RVD

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

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

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 61375 series, published under the general title *Electronic railway equipment – Train communication network (TCN)*, can be found on the IEC website.

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

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

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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

TCN is an International Standard with the aim of defining interfaces so as to achieve plug-in compatibility:

- a) between equipment located in different vehicles or consist, and
- b) between equipment and devices located within the same vehicle or consist.

One of the key success factors for the deployment of any technology is standardisation and ensuring interoperability among various implementations. To facilitate interoperability, a conformance test should be implemented.

In this part of IEC 61375, the conformance testing of the ECN and ETB defined in IEC 61375-2-3:2015, IEC 61375-2-5:2014 and IEC 61375-3-4:2014 is specified.

ELECTRONIC RAILWAY EQUIPMENT – TRAIN COMMUNICATION NETWORK (TCN) –

Part 2-8: TCN conformance test

1 Scope

This part of IEC 61375 applies to all equipment and devices implemented according to IEC 61375-2-3:2015, IEC 61375-2-5:2014 and IEC 61375-3-4:2014, i.e. it covers the procedures to be applied to such equipment and devices when the conformance should be proven.

The applicability of this document to a TCN implementation allows for individual conformance checking of the implementation itself, and is a pre-requisite for further interoperability checking between different TCN implementations.

2 Normative references

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

IEC 60571:2012, *Railway applications – Electronic equipment used on rolling stock*

IEC 61000-4-4:2012, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61076-2-101:2012, *Connectors for electronic equipment – Product requirements – Part 2-101: Circular connectors – Detail specification for M12 connectors with screw-locking*

IEC 61076-3-104, *Connectors for electrical and electronic equipment – Product requirements – Part 3-104: Detail specification for 8-way, shielded free and fixed connectors for data transmissions with frequencies up to 2 000 MHz*

IEC 61156-6, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 6: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 000 MHz – Work area wiring – Sectional specification*

IEC 61375-1:2012, *Electronic railway equipment – Train communication network (TCN) – Part 1: General architecture*

IEC 61375-2-1:2012, *Electronic railway equipment – Train communication network (TCN) – Part 2-1: Wire Train Bus (WTB)*

IEC 61375-2-3:2015, *Electronic railway equipment – Train communication network (TCN) – Part 2-3: TCN communication profile*

IEC 61375-2-5:2014, *Electronic railway equipment – Train communication network (TCN) – Part 2-5: Ethernet train backbone*

IEC 61375-3-4:2014, *Electronic railway equipment – Train Communication Network (TCN) – Part 3-4: Ethernet Consist Network (ECN)*

ISO/IEC 9646-1:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Conformance testing methodology and framework – Part 1: General concepts (Also available as ITU-T Recommendation X.290 (1995))*

ISO/IEC 9646-7:1995, *Information technology – Open Systems Interconnection – Conformance testing methodology and framework – Part 7: Implementation Conformance Statements (Also available as ITU-T Recommendation X.296 (1995))*

ISO/IEC 11801 (all parts), *Information technology – Generic cabling for customer premises*

IEEE 802.1AB: 2009, *Station and Media Access Control Connectivity Discovery*

IEEE 802.1AX:2008, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Link Aggregation*

IEEE 802.1Qaz:2011, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Enhanced Transmission Selection*

IEEE 802.1D:1990, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Media Access Control (MAC) Bridges*

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

IEEE 802.2, *Logical Link Control*

IEEE 802.3:2012, *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*

IEEE 802.3az, *Energy Efficient Ethernet*

IETF RFC 768, *User Datagram Protocol*

IETF RFC 791, *INTERNET PROTOCOL*

IETF RFC 792, *INTERNET CONTROL MESSAGE PROTOCOL*

IETF RFC 793, *TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL*

IETF RFC 826, *An Ethernet Address Resolution Protocol*

IETF RFC 1034, *DOMAIN NAMES – CONCEPTS AND FACILITIES*

IETF RFC 1035, *DOMAIN NAMES – IMPLEMENTATION AND SPECIFICATION*

IETF RFC 1213, *Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II*

IETF RFC 1305, *Network Time Protocol (Version 3) Specification, Implementation and Analysis*

IETF RFC 1361, *Simple Network Time Protocol (SNTP)*

IETF RFC 1901, *Introduction to Community-based SNMPv2*

IETF RFC 1905, *Protocol Operations for Version 2 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv2)*

IETF RFC 1906, *Transport Mappings for Version 2 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv2)*

IETF RFC 1918, *Address Allocation for Private Internets*

IETF RFC 2131, *Dynamic Host Configuration Protocol*

IETF RFC 2236, *Internet Group Management Protocol, Version 2*

IETF RFC 2365, *Administratively Scoped IP Multicast*

IETF RFC 2474, *Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers*

IETF RFC 2544, *Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices*

IETF RFC 3203, *DHCP reconfigure extension*

IETF RFC 3986, *Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax*

IETF RFC 4122, *A Universally Unique Identifier (UUID) URN Namespace*

TIA/EIA-568-B, *Commercial Building Telecommunications Cabling Standard*

ANSI X3.263:1995, *Information Technology – Fibre Distributed Data Interface (FDDI) – Token Ring Twisted Pair Physical Layer Medium Dependent (TP-PMD)*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	372
INTRODUCTION.....	374
1 Domaine d'application	375
2 Références normatives	375
3 Termes, définitions, symboles, et termes abrégés	377
3.1 Termes et définitions	377
3.2 Symboles et abréviations	378
4 Essai de conformité; approche, exigences et limites	378
4.1 Approche	378
4.1.1 Généralités	378
4.1.2 Exigences.....	379
4.1.3 Déclarations d'exigences d'une IUT (Item under test)	381
4.2 Limites	382
4.2.1 Généralités	382
4.2.2 Essais d'interconnexion de base	382
4.2.3 Essais de capacité.....	383
4.2.4 Essais de comportement.....	383
4.2.5 Essais de résolution de conformité	384
4.2.6 Interprétation des articles/paragraphes et énoncés.....	385
4.2.7 Relation à l'interopérabilité	387
4.2.8 Relation à l'essai de performance	387
4.2.9 Définition des cas d'essai	387
4.3 Schéma du processus d'évaluation de la conformité	388
4.3.1 Généralités	388
4.3.2 Analyse des résultats, conclusions et verdicts	388
4.4 Mise en correspondance des types d'IUT avec des suites d'essais de conformité.....	389
5 Essai d'interface de base.....	390
5.1 Domaine d'application.....	390
5.2 Formulaire PICS	390
5.2.1 Généralités	390
5.2.2 Tableaux des formulaires PICS.....	391
5.3 Cadre d'essais	392
5.4 Essai de la couche physique	392
5.4.1 Objectif de l'essai	392
5.4.2 Examen de l'interface Ethernet matérielle	392
5.4.3 Examen de la construction de l'interface Ethernet mécanique.....	393
5.4.4 Contrôle de la conception de l'interface Ethernet électrique	393
5.4.5 Contrôle des caractéristiques de l'interface Ethernet	393
5.4.6 Essai de forme d'onde du signal Ethernet (norme IEEE).....	393
5.4.7 Essai de forme d'onde du signal Ethernet (signaux amplifiés, facultatif).....	394
5.4.8 Essai de recouvrement automatique et de détection automatique (uniquement pour les commutateurs).....	394
5.5 Essai de base du protocole de communication.....	394
5.5.1 Objectif de l'essai	394
5.5.2 Essai de communication simple	394

5.5.3	Essai de charge utile montante UDP (uniquement pour les dispositifs terminaux)	394
5.5.4	Essai de charge utile montante TCP (uniquement pour les dispositifs terminaux)	394
5.5.5	Essai à long terme UDP (uniquement pour les dispositifs terminaux)	395
5.6	Essais de fiabilité de la communication	395
5.6.1	Objectif de l'essai	395
5.6.2	Essai d'immunité aux rafales	395
5.6.3	Essai d'isolement de l'interface Ethernet.....	396
6	Essai de conformité du dispositif terminal	396
6.1	Généralités	396
6.2	Exigences connexes	397
6.3	IUT et périmètre de l'essai	397
6.4	Formulaire PICS	397
6.4.1	Généralités	397
6.4.2	Tableaux des formulaires PICS.....	397
6.5	Cadre d'essais	404
6.6	Suite d'essais IEC61375-2-3.....	406
6.6.1	Cas d'essai TCCT23ED_001	406
6.6.2	Cas d'essai TCCT23ED_002	407
6.6.3	Cas d'essai TCCT23ED_003	409
6.6.4	Cas d'essai TCCT23ED_004	410
6.6.5	Cas d'essai TCCT23ED_005	411
6.6.6	Cas d'essai TCCT23ED_006	412
6.6.7	Cas d'essai TCCT23ED_007	413
6.6.8	Cas d'essai TCCT23ED_008	414
6.6.9	Cas d'essai TCCT23ED_009	415
6.7	Suite d'essais IEC 61375-2-5.....	416
6.7.1	Cas d'essai TCCT25ED_001	416
6.7.2	Cas d'essai TCCT25ED_002	417
6.7.3	Cas d'essai TCCT25ED_003	418
6.7.4	Cas d'essai TCCT25ED_004	419
6.7.5	Cas d'essai TCCT25ED_005	420
6.7.6	Cas d'essai TCCT25ED_006	421
6.7.7	Cas d'essai TCCT25ED_007	422
6.7.8	Cas d'essai TCCT25ED_008	423
6.7.9	Cas d'essai TCCT25ED_009	424
6.7.10	Cas d'essai TCCT25ED_010	425
6.8	Suite d'essais IEC61375-3-4.....	426
6.8.1	Cas d'essai TCCT34ED_001	426
6.8.2	Cas d'essai TCCT34ED_002	427
6.8.3	Cas d'essai TCCT34ED_003	428
6.8.4	Cas d'essai TCCT34ED_004	429
6.8.5	Cas d'essai TCCT34ED_005	430
6.8.6	Cas d'essai TCCT34ED_006	431
6.8.7	Cas d'essai TCCT34ED_007	432
6.8.8	Cas d'essai TCCT34ED_008	433
6.8.9	Cas d'essai TCCT34ED_009	434
6.8.10	Cas d'essai TCCT34ED_010	435

6.8.11	Cas d'essai TCCT34ED_011	436
6.8.12	Cas d'essai TCCT34ED_012	437
6.8.13	Cas d'essai TCCT34ED_013	438
6.8.14	Cas d'essai TCCT34ED_014	439
6.8.15	Cas d'essai TCCT34ED_015	440
6.8.16	Cas d'essai TCCT34ED_016	441
6.8.17	Cas d'essai TCCT34ED_017	442
6.8.18	Cas d'essai TCCT34ED_018	443
6.8.19	Cas d'essai TCCT34ED_019	444
6.8.20	Cas d'essai TCCT34ED_020	445
6.8.21	Cas d'essai TCCT34ED_021	446
6.8.22	Cas d'essai TCCT34ED_022	447
7	Essai de conformité d'une rame équipée d'un ECN.....	447
7.1	Domaine d'application.....	447
7.2	Exigences connexes	447
7.3	Formulaire PICS	447
7.3.1	Généralités.....	447
7.3.2	Tableaux des formulaires PICS.....	448
7.4	Cas d'essais	456
7.4.1	Généralités.....	456
7.4.2	Récupération en cas de défaillance du réseau.....	456
7.4.3	Attribution d'adresses IP via DHCP.....	458
7.4.4	La résolution de nom (adresse URI TCN) via DNS.....	459
7.4.5	Fonctions de base du commutateur	461
7.4.6	Niveaux de priorité	461
7.4.7	Limitation du taux d'injection.....	462
7.4.8	Mise en forme du taux de sortie.....	463
7.4.9	Trames non balisées/balisées.....	463
7.4.10	Performances de commutation et de routage (facultatif)	464
7.4.11	Support NTP.....	464
7.4.12	Gestion des commutateurs	465
7.4.13	Gestion de réseau via SNMP	466
7.4.14	Interface ECSP (facultative)	467
7.4.15	Interface du gestionnaire TTDB (facultative).....	468
7.4.16	Interface DNS TCN (facultative).....	468
7.4.17	Interface de contrôle ETBN (facultative)	469
8	Essai de conformité de l'ETBN	469
8.1	Domaine d'application de l'essai	469
8.1.1	Généralités.....	469
8.1.2	Références	469
8.2	Formulaire PICS	470
8.2.1	Généralités.....	470
8.2.2	Tableaux des formulaires PICS.....	470
8.3	Cas d'essais	479
8.3.1	Cadre d'essais.....	479
8.3.2	Topologies de rames communes.....	482
8.3.3	Suite d'essais; paramètres du port ETB.....	485
8.3.4	Suite d'essais; État de la ligne ETB et gestion de l'agrégation de liaisons	487

8.3.5	Suite d'essais; Format et contenu des trames TTDP HELLO.....	495
8.3.6	Suite d'essais; Attribution d'adresses monodiffusion et routage monodiffusion	500
8.3.7	Suite d'essais; Transfert de paquets de multidiffusion IP	504
8.3.8	Suite d'essais: Format de trame TOPOLOGY et fonctionnalité de base	515
8.3.9	Suite d'essais: Gestion et calcul de la topologie physique	520
8.3.10	Suite d'essais: Gestion et calcul de la connectivité logique	524
8.3.11	Suite d'essais: Défaillance/perte d'un ou de plusieurs nœuds	530
8.3.12	Suite d'essais; Nœud(s) tardifs/de reprise	535
9	Essai de conformité du TRDP	541
9.1	Généralités	541
9.2	Exigences connexes	542
9.3	SUT et périmètre de l'essai	542
9.4	Formulaire PICS	543
9.4.1	Généralités	543
9.4.2	Tableaux des formulaires PICS.....	543
9.5	Essai de données de messagerie.....	561
9.5.1	Cadre d'essais.....	561
9.5.2	Essai de modèle de communication	561
9.5.3	Essai de modèle de communication et d'adressage	565
9.5.4	Essai MD-PDU.....	577
9.5.5	Essai des primitives de service de la couche TRDP	580
9.5.6	Essai des règles de filtrage de la couche TRDP.....	584
9.5.7	Essai de la couche TRDP de l'appelant	589
9.5.8	Essai de la couche TRDP du répondeur.....	609
9.5.9	Essai de gestion des connexions TCP	624
9.5.10	Essai du serveur de données de messagerie Echo	632
9.6	Essai de données de processus.....	633
9.6.1	Généralités	633
9.6.2	Configuration d'essai	633
9.6.3	Cas d'essais PD du modèle de type push	634
9.6.4	Cas d'essais PD du modèle de type pull	656
10	Essai de conformité SDTV2.....	675
10.1	Domaine d'application.....	675
10.1.1	Généralités	675
10.1.2	Exigences connexes	675
10.1.3	Termes et abréviations	675
10.1.4	Domaine d'application de l'essai	676
10.2	Formulaire PICS	676
10.2.1	Généralités	676
10.2.2	Tableaux des formulaires PICS.....	676
10.3	SDSRC- SOURCE DE DONNÉES SÉCURISÉE	679
10.3.1	Objectif.....	679
10.3.2	Inspection de la structure du SID	679
10.3.3	Inspection du paquet de données vitales	680
10.3.4	Exclusivité	682
10.3.5	Performance SDSRC	682
10.4	Collecteur de données SDSINK – SAFE.....	683
10.4.1	Généralités	683

10.4.2	Échantillonnage VDP	683
10.4.3	Vérification de l'intégrité du VDP	683
10.4.4	Supervision du temps de collecte.....	684
10.4.5	Supervision du temps de garde.....	684
10.4.6	Surveillance de la latence.....	684
10.4.7	Surveillance des canaux.....	685
10.4.8	Interface de l'application SDTv2	685
10.4.9	Diagnostics et statistiques	685
11	Essai de conformité d'une rame équipée d'un ETB	686
11.1	Domaine d'application.....	686
11.2	Architecture abstraite du dispositif d'essai de rame.....	687
11.3	Phases de l'essai de rame	689
11.4	Formulaire PICS	689
11.4.1	Généralités.....	689
11.4.2	Tableaux des formulaires PICS.....	689
11.5	Exigences connexes	692
11.6	Configurations d'essai.....	692
11.6.1	Généralités.....	692
11.6.2	Configuration d'essai TC1.....	693
11.6.3	Configuration d'essai TC2.....	694
11.6.4	Configuration d'essai TC3.....	694
11.7	Fonctionnement du dispositif d'essai de rame	695
11.7.1	Généralités.....	695
11.7.2	Adressage ECS	695
11.7.3	Stimuli d'essai	695
11.7.4	Vérification du résultat attendu	699
11.7.5	Considérations relatives au temps d'exécution des essais	699
11.8	Essai de base	699
11.8.1	Généralités.....	699
11.8.2	Séquence d'essai pour le calcul du TTDB (rame positionnée au milieu, même orientation).....	699
11.8.3	Séquence d'essai pour le calcul du TTDB (rame positionnée au milieu, orientation contraire)	700
11.8.4	Séquence d'essai pour le calcul du TTDB (rame positionnée à la fin, sans traction, même orientation).....	700
11.8.5	Séquence d'essai pour le calcul du TTDB (rame positionnée à la fin, sans traction, orientation contraire).....	701
11.8.6	Séquence d'essai pour le calcul du TTDB (rame positionnée à la fin, traction, même orientation)	701
11.8.7	Séquence d'essai pour le calcul du TTDB (rame positionnée à la fin, traction, orientation contraire).....	702
11.8.8	Séquence d'essai pour le calcul du TTDB (allongement et raccourcissement du train).....	702
11.9	Essai de passage en tête	703
11.9.1	Généralités.....	703
11.9.2	Séquence d'essai pour le passage en tête (TE1.1 en tête, CuT positionnée au milieu).....	704
11.9.3	Séquence d'essai pour la direction (TE2 en tête, CuT positionnée au milieu)	704
11.9.4	Séquence d'essai pour le passage en tête (TE1.1 en tête, CuT positionnée à l'extrémité de fin)	705

11.9.5	Séquence d'essai pour le passage en tête (CuT en tête direction 1)	705
11.9.6	Séquence d'essai pour le passage en tête (CuT en tête direction 2)	706
11.9.7	Séquence d'essai pour le passage en tête (Double demande de passage en tête).....	706
11.9.8	Séquence d'essai pour le passage en tête (Conflit de passage en tête).....	707
11.10	Essai de blocage	708
11.10.1	Généralités	708
11.10.2	Séquence d'essai pour le blocage (simple)	708
11.10.3	Séquence d'essai pour le blocage (multiple)	709
11.11	Essai de confirmation/correction	710
11.11.1	Généralités	710
11.11.2	Séquence d'essai pour confirmation	711
11.11.3	Séquence d'essai pour la correction d'un véhicule simple positionné au milieu	712
11.11.4	Séquence d'essai pour la correction de deux véhicules positionnés au milieu	713
11.11.5	Séquence d'essai pour la correction de trois véhicules positionnés au milieu	714
11.11.6	Séquence d'essai pour la correction du véhicule positionné à la fin	715
11.12	Fonction du mode veille (facultative)	716
11.12.1	Généralités	716
11.12.2	Séquence d'essai pour le mode veille	716
11.13	Essai de performance	717
11.13.1	Généralités	717
11.13.2	Performance d'inauguration	717
11.13.3	Performance ECSP.....	718
11.14	Communication de bout en bout.....	719
11.15	Essai de plusieurs ETB (option)	720
11.15.1	Généralités	720
11.15.2	Essai de conformité	720
Annexe A (normative) Rôle du laboratoire d'essai et rôle du client		721
A.1	Rôle du laboratoire d'essai et rôle du client.....	721
A.1.1	Généralités	721
A.1.2	Vue d'ensemble	721
A.2	Préparation aux essais	722
A.2.1	Généralités	722
A.2.2	Étapes administratives générales	722
A.2.3	Accord sur les méthodes d'essai et choix des suites d'essais	722
A.2.4	Échange de documentation à des fins d'évaluation de la conformité	723
A.3	Réalisation des essais	724
A.3.1	Généralités	724
A.3.2	Revue de conformité statique	724
A.3.3	Choix des cas d'essai et paramétrage d'essai.....	725
A.3.4	Campagne d'essai	725
A.4	Production des rapports d'essai	726
A.4.1	Généralités	726
A.4.2	Rapport d'essai de conformité de l'IUT	727
A.4.3	Rapport d'essai de conformité du protocole	727
Annexe B (informative) Instructions pour compléter le formulaire PICS		729
B.1	Généralités	729

B.2	Abréviations.....	729
B.3	Colonne Référence.....	729
B.4	Colonne Paragraphe pris en charge.....	730
B.5	Colonne Capacité prise en charge.....	730
B.6	Colonne Exigence.....	730
B.7	Colonne Mise en œuvre.....	730
B.8	Colonne Valeurs de paramètres.....	731
B.8.1	Valeur min. admise.....	731
B.8.2	Valeur par défaut.....	731
B.8.3	Valeur max. admise.....	731
B.8.4	Valeur mise en œuvre.....	731
Annexe C (informative)	Instrumentation d'essai et banc d'essai dédié.....	732
C.1	Instrumentation d'essai.....	732
C.1.1	Instrumentation étalon – Instrumentation étalon des suites d'essais.....	732
C.1.2	Architecture du banc d'essai.....	732
C.1.3	Spécification du dispositif d'essai de rame.....	733
Bibliographie.....		736
Figure 1	– Montage de l'essai d'immunité aux rafales.....	395
Figure 2	– Processus d'essai de conformité du dispositif terminal.....	396
Figure 3	– Topologie de rame et une vue logique de l'ECN.....	397
Figure 4	– Architecture du cadre d'essais.....	404
Figure 5	– Configuration générale d'un essai de rame équipée d'un ECN.....	456
Figure 6	– Exemple de configuration pour l'essai de la redondance du réseau.....	457
Figure 7	– Exemple de configuration de la redondance du réseau avec interfaces à double raccordement du dispositif terminal.....	457
Figure 8	– Exemple de configuration pour l'essai d'attribution d'adresse IP via DHCP.....	459
Figure 9	– Exemple de configuration pour l'essai de résolution de nom via DNS.....	461
Figure 10	– Exemple de configuration pour l'essai du support NTP.....	465
Figure 11	– Exemple de configuration pour l'essai de gestion du réseau via SNMP.....	467
Figure 12	– TTS1 – Un ETBN se connecte au système d'essai (surveillance).....	480
Figure 13	– TTS2 – Un seul ETBN se connecte au système d'essai (simulation sur un côté).....	480
Figure 14	– TTS3 – Un seul ETBN se connecte au système d'essai (simulation dans les deux directions).....	481
Figure 15	– TTS4 – Plusieurs ETBN se connectent au système d'essai (surveillance).....	481
Figure 16	– TTS5 – Plusieurs ETBN se connectent au système d'essai (simulation sur un côté).....	482
Figure 17	– TTS6 – Plusieurs ETBN se connectent au système d'essai (simulation dans les deux directions).....	482
Figure 18	– Topologie de rame avec un seul ETBN et un seul CN.....	483
Figure 19	– Topologie de rame avec plusieurs ETBN, chacun étant connecté à un CN distinct.....	483
Figure 20	– Topologie de rame avec un seul ETBN connecté à plusieurs CN.....	483
Figure 21	– Topologie de rame avec un seul CN et des ETBN redondants.....	484
Figure 22	– Topologie de rame avec plusieurs CN et des ETBN redondants.....	484

Figure 23 – Topologie de rame avec plusieurs ETN et CN connectés de façon asymétrique	484
Figure 24 – Configuration pour vérifier le mode duplex intégral sur les ports ETB	486
Figure 25 – Exemple où l'IUT envoie des trames TOPOLOGY sur la ligne B (ici X est B, Y est A)	489
Figure 26 – Simulation d'une ligne logique ascendante pour une configuration à une seule ligne, en laissant le simulateur arrêter d'envoyer des messages HELLO sur la ligne X (ligne A)	490
Figure 27 – Simulation d'une ligne logique ascendante pour une configuration à lignes multiples, en laissant le simulateur arrêter d'envoyer des messages HELLO sur la ligne X (ici la ligne B)	490
Figure 28 – Simulation d'une erreur de transmission unidirectionnelle, en laissant le simulateur envoyer un message HELLO avec recvXStatus FALSE (ici recvBStatus FALSE)	491
Figure 29 – Essai de la gestion appropriée de la perte de messages HELLO transmis par l'IUT, et de la perte de messages HELLO envoyés à l'IUT	492
Figure 30 – configuration de basculement de ligne ETB, la ligne où l'IUT transmet initialement le flux de données est appelée "X" (ici la ligne B)	493
Figure 31 – Topologie pour les essais généraux d'acheminement de multidiffusion	505
Figure 32 – Topologie pour tester la multidiffusion avec un ETBN à plusieurs CN	507
Figure 33 – Configuration d'essai de multidiffusion pour les consistances avec des ECN connectés à différents ETBN	508
Figure 34 – Essai de multidiffusion avec ETBN redondants et CN seul	509
Figure 35 – Acheminement de multidiffusion dans un réseau avec un ETBN redondant et des CN multiples	511
Figure 36 – Essai de la gestion de la multidiffusion après la réinauguration	512
Figure 37 – Essai de multidiffusion entre CN locaux sur le même ETBN lors de l'inauguration.	513
Figure 38 – Essai de multidiffusion entre CN locaux sur différents ETBN lors de l'inauguration.	514
Figure 39 – Essai de la capacité à traduire l'adresse de multidiffusion de destination	515
Figure 40 – Essai de transmission du vecteur de connectivité	521
Figure 41 – Essai de transmission des vecteurs ETBN, nombre d'ETBN et ConnTableCrc32	523
Figure 42 – Essai de perte des ETBN/rames intermédiaires lorsque l'inauguration est bloquée	531
Figure 43 – Essai de perte de l'ETBN intermédiaire en cas de présence d'un "intermédiaire inconnu"	532
Figure 44 – Essai de la capacité à traiter la perte d'un nœud terminal	533
Figure 45 – Essai de la capacité à traiter la perte d'un nœud terminal pendant l'allongement	533
Figure 46 – Essai de la capacité à traiter la perte d'un nœud terminal lorsqu'un "intermédiaire tardif" est présent	534
Figure 47 – Environnement d'essai	542
Figure 48 – Système soumis à l'essai	543
Figure 49 – TTS, IUT connectée au système d'essai	634
Figure 50 – Le commutateur dans la topologie d'essai	634
Figure 51 – Format du télégramme TRDP	635
Figure 52 – Ensemble de données du CONFTEST_PUSH_FORMAT	636

Figure 53 – Ensemble de données du CONFTEST_UDP_PORT	638
Figure 54 – Ensemble de données du CONFTEST_FCS	639
Figure 55 – Ensemble de données du CONFTEST_FCS_REPLY	639
Figure 56 – Ensemble de données du CONFTEST_PROTO_VERSION	641
Figure 57 – Ensemble de données du CONFTEST_PROTO_VERSION_REPLY	641
Figure 58 – Ensemble de données du CONFTEST_SIMU_TOPO	644
Figure 59 – Ensemble de données du CONFTEST_IDU_TOPO	645
Figure 60 – Ensemble de données du CONFTEST_DATA_LEN_1432.....	646
Figure 61 – Ensemble de données du CONFTEST_DATA_LEN_0	646
Figure 62 – Ensemble de données du CONFTEST_DATA_LEN_512.....	647
Figure 63 – Essai d'alignement des octets des données du télégramme de longueur 441 octet	648
Figure 64 – Essai d'alignement des octets des données du télégramme de longueur 442 octet	649
Figure 65 – Essai d'alignement des octets des données du télégramme de longueur 443 octet	649
Figure 66 – Ensemble de données du CONFTEST_PUSH_FORMAT	651
Figure 67 – Ensemble de données du CONFTEST_TIMEOUT_BEHAVIOR_ZERO.....	651
Figure 68 – Ensemble de données du CONFTEST_TIMEOUT_BEHAVIOR_KEEP	652
Figure 69 – Ensemble de données du CONFTEST_IP_FILTER.....	653
Figure 70 – Ensemble de données du CONFTEST_IP_FILTER_REPLY.....	653
Figure 71 – Données du télégramme d'essai DSCP (QOS) et TTL	654
Figure 72 – Ensemble de données du CONFTEST_REDUNDANT	655
Figure 73 – Ensemble de données du CONFTEST_UNICAST	656
Figure 74 – Ensemble de données du CONFTEST_PULL_FORMAT_REQUEST.....	659
Figure 75 – Ensemble de données du CONFTEST_PULL_FORMAT_REPLY	659
Figure 76 – Ensemble de données du CONFTEST_FCS_REQUEST	661
Figure 77 – Ensemble de données du CONFTEST_FCS_REPLY	661
Figure 78 – Ensemble de données du CONFTEST_PROTO_VERSION_REQUEST	663
Figure 79 – Ensemble de données du CONFTEST_PROTO_VERSION_REPLY	663
Figure 80 – Ensemble de données du CONFTEST_SIMU_TOPO	665
Figure 81 – Ensemble de données du CONFTEST_IUT_TOPO	666
Figure 82 – Ensemble de données du CONFTEST_IP_FILTER.....	667
Figure 83 – Ensemble de données du CONFTEST_IP_FILTER_REPLY.....	667
Figure 84 – Ensemble de données du CONFTEST_TIMEOUT_REQUEST_ZERO	669
Figure 85 – Ensemble de données du CONFTEST_TIMEOUT_REPLY_ZERO	670
Figure 86 – Ensemble de données du CONFTEST_TIMEOUT_REQUEST_KEEP	670
Figure 87 – Ensemble de données du CONFTEST_TIMEOUT_REPLY_KEEP	671
Figure 88 – Ensemble de données du CONFTEST_PULL_UNICAST	672
Figure 89 – Ensemble de données du CONFTEST_REPLY_COMID_REQUEST	673
Figure 90 – Ensemble de données du CONFTEST_REPLY_COMID_REPLY	673
Figure 91 – Ensemble de données du CONFTEST_REPLY_IPADDRESS_REQUEST.....	674
Figure 92 – Ensemble de données du CONFTEST_REPLY_IPADDRESS_REPLY	674
Figure 93 – Processus d'essai de conformité SDTV2.....	675

Figure 94 – Génération du SID	680
Figure 95 – Structure d'un VDP	681
Figure 96 – VDP avec structure détaillée de l'en-queue	681
Figure 97 – Architecture du dispositif d'essai de rame	687
Figure 98 – Proxy ECSP	688
Figure 99 – Variantes de configurations d'essai	693
Figure 100 – Configuration d'essai TC1	694
Figure 101 – Configuration d'essai TC2	694
Figure 102 – Configuration d'essai TC3	694
Figure 103 – Télégramme de contrôle de l'ECSP (TRDP)	696
Figure C.1 – Architecture du dispositif d'essai de voiture voyageurs	733
Figure C.2 – Architecture du dispositif d'essai de rame complet	734
Figure C.3 – Architecture du dispositif d'essai de plusieurs ETB	735
Tableau 1 – Relation à l'interopérabilité	387
Tableau 2 – Relation à l'essai de performance	387
Tableau 3 – Catégories de cas d'essai	388
Tableau 4 – Mise en correspondance des suites d'essais de conformité avec les types d'IUT	390
Tableau 5 – Description du DISPOSITIF du cadre d'essais	405
Tableau 6 – Cas d'essai TCCT23ED_001	406
Tableau 7 – Cas d'essai TCCT23ED_002	407
Tableau 8 – Cas d'essai TCCT23ED_003	409
Tableau 9 – Cas d'essai TCCT23ED_004	410
Tableau 10 – Cas d'essai TCCT23ED_005	411
Tableau 11 – Cas d'essai TCCT23ED_006	412
Tableau 12 – Cas d'essai TCCT23ED_007	413
Tableau 13 – Cas d'essai TCCT23ED_008	414
Tableau 14 – Cas d'essai TCCT23ED_009	415
Tableau 15 – Cas d'essai TCCT25ED_001	416
Tableau 16 – Cas d'essai TCCT25ED_002	417
Tableau 17 – Cas d'essai TCCT25ED_003	418
Tableau 18 – Cas d'essai TCCT25ED_004	419
Tableau 19 – Cas d'essai TCCT25ED_005	420
Tableau 20 – Cas d'essai TCCT25ED_006	421
Tableau 21 – Cas d'essai TCCT25ED_007	422
Tableau 22 – Cas d'essai TCCT25ED_008	423
Tableau 23 – Cas d'essai TCCT25ED_009	424
Tableau 24 – Cas d'essai TCCT25ED_010	425
Tableau 25 – Cas d'essai TCCT34ED_001	426
Tableau 26 – Cas d'essai TCCT34ED_002	427
Tableau 27 – Cas d'essai TCCT34ED_003	428
Tableau 28 – Cas d'essai TCCT34ED_004	429

Tableau 29 – Cas d’essai TCCT34ED_005	430
Tableau 30 – Cas d’essai TCCT34ED_006	431
Tableau 31 – Cas d’essai TCCT34ED_007	432
Tableau 32 – Cas d’essai TCCT34ED_008	433
Tableau 33 – Cas d’essai TCCT34ED_009	434
Tableau 34 – Cas d’essai TCCT34ED_010	435
Tableau 35 – Cas d’essai TCCT34ED_011	436
Tableau 36 – Cas d’essai TCCT34ED_012	437
Tableau 37 – Cas d’essai TCCT34ED_013	438
Tableau 38 – Cas d’essai TCCT34ED_014	439
Tableau 39 – Cas d’essai TCCT34ED_015	440
Tableau 40 – Cas d’essai TCCT34ED_016	441
Tableau 41 – Cas d’essai TCCT34ED_017	442
Tableau 42 – Cas d’essai TCCT34ED_018	443
Tableau 43 – Cas d’essai TCCT34ED_019	444
Tableau 44 – Cas d’essai TCCT34ED_020	445
Tableau 45 – Cas d’essai TCCT34ED_021	446
Tableau 46 – Cas d’essai TCCT34ED_022	447
Tableau 47 – Essai du modèle de télégramme de type push	634
Tableau 48 – Contenu du format du modèle de télégramme de type push	635
Tableau 49 – Paramètre du télégramme de l’essai du modèle de type push	636
Tableau 50 – Essai du port UDP de destination	637
Tableau 51 – Paramètre du télégramme d’essai du port UDP de destination	637
Tableau 52 – Essai de vérification du FCS (séquence de contrôle tram)	638
Tableau 53 – Paramètre du télégramme de l’essai de vérification du FCS	638
Tableau 54 – Paramètre du télégramme de réponse de l’essai de vérification du FCS	639
Tableau 55 – Essai de la version du protocole	640
Tableau 56 – Paramètre du télégramme de l’essai de la version du protocole	640
Tableau 57 – Paramètre du télégramme de réponse de l’essai de la version du protocole	640
Tableau 58 – Essai du compteur de topologie	642
Tableau 59 – Paramètre du télégramme d’envoi du simulateur	644
Tableau 60 – Paramètre du télégramme d’envoi de l’IUT	644
Tableau 61 – Essai de la longueur des données	645
Tableau 62 – Essai de longueur de données des paramètres du télégramme de longueur 1 432 octets	645
Tableau 63 – Essai de longueur de données des paramètres du télégramme de longueur 0 octet	646
Tableau 64 – Essai de longueur de données des paramètres du télégramme de longueur 512 octet	646
Tableau 65 – Essai d’alignement des octets	647
Tableau 66 – Essai d’alignement des octets des paramètres du télégramme de longueur 441 octet	647
Tableau 67 – Essai d’alignement des octets des paramètres du télégramme de longueur 442 octet	648

Tableau 68 – Essai d'alignement des octets des paramètres du télégramme de longueur 443 octet	648
Tableau 69 – Essai d'expiration de délai et de validité	650
Tableau 70 – Paramètres du télégramme de l'essai d'expiration de délai et de validité	650
Tableau 71 – Paramètres du télégramme de réponse de l'essai d'expiration de délai et de validité (mode ZERO).....	650
Tableau 72 – Paramètres du télégramme de réponse de l'essai d'expiration de délai et de validité (mode KEEP)	651
Tableau 73 – Essai de filtrage IP du port de réception	652
Tableau 74 – Paramètres du télégramme de l'essai de filtrage IP du port de réception	652
Tableau 75 – Paramètres du télégramme de réponse de l'essai de filtrage IP du port de réception.....	653
Tableau 76 – Essai DSCP (QOS) et TTL.....	654
Tableau 77 – Paramètres du télégramme d'essai DSCP (QOS) et TTL	654
Tableau 78 – Essai de redondance	655
Tableau 79 – Paramètre du télégramme de l'essai de redondance.....	655
Tableau 80 – Essai point à point du modèle de type push.....	656
Tableau 81 – Paramètre du télégramme de l'essai point à point.....	656
Tableau 82 – Essai du modèle de télégramme de type pull.....	657
Tableau 83 – Contenu du format du modèle de télégramme de demande de type pull.....	657
Tableau 84 – Contenu du format du modèle de télégramme de réponse de type pull	658
Tableau 85 – Paramètre du télégramme de demande de l'essai du modèle de type pull.....	658
Tableau 86 – Paramètre du télégramme de réponse de l'essai du modèle de type pull	658
Tableau 87 – Essai de vérification du FCS.....	660
Tableau 88 – Paramètre de demande de l'essai de vérification du FCS	660
Tableau 89 – Paramètre de réponse de l'essai de vérification du FCS	660
Tableau 90 – Essai de la version du protocole	662
Tableau 91 – Paramètre du télégramme de demande de l'essai de la version du protocole	662
Tableau 92 – Paramètre du télégramme de réponse de l'essai de la version du protocole	662
Tableau 93 – Essai du compteur de topologie.....	664
Tableau 94 – Paramètre du télégramme de l'essai du compteur de topologie du demandeur	665
Tableau 95 – Essai de filtrage IP du port de réception	666
Tableau 96 – Paramètres du télégramme de l'essai de filtrage IP du port de réception	666
Tableau 97 – Paramètres du télégramme de réponse de l'essai de filtrage IP du port de réception.....	667
Tableau 98 – Essai d'expiration de délai et de validité	668
Tableau 99 – Paramètres du télégramme de demande de l'essai d'expiration de délai et de validité (mode ZERO).....	668
Tableau 100 – Paramètres du télégramme de réponse de l'essai d'expiration de délai et de validité (mode ZERO).....	669
Tableau 101 – Paramètres du télégramme de demande de l'essai d'expiration de délai et de validité (mode KEEP).....	669
Tableau 102 – Paramètres du télégramme de réponse de l'essai d'expiration de délai et de validité (mode KEEP).....	669

Tableau 103 – Essai point à point du modèle de type pull.....	671
Tableau 104 – Paramètre du télégramme de l’essai point à point.....	671
Tableau 105 – Essai du ComId de la réponse du modèle de type pull.....	672
Tableau 106 – Paramètre du télégramme de l’essai du ComId de la réponse.....	672
Tableau 107 – Essai de l’adresse IP de la réponse du modèle de type pull.....	673
Tableau 108 – Paramètre du télégramme de l’essai de l’adresse IP de la réponse.....	674
Tableau 109 – Configuration TC1; voiture voyageurs simple couplée à un train à composition variable.....	694
Tableau 110 – Configuration TC2; voiture voyageurs simple couplée à un train à composition variable.....	694
Tableau 111 – Configuration TC3; voiture voyageurs simple couplée à un train à composition variable.....	695
Tableau 112 – Télégramme de contrôle de l’ECSP pour la demande de passage en tête....	697
Tableau 113 – Télégramme de contrôle de l’ECSP pour la demande de blocage d’inauguration.....	698
Tableau 114 – Télégramme de contrôle de l’ECSP pour la demande de passage en sommeil.....	698
Tableau 115 – Séquence d’essai pour le calcul du TTDB (rame positionnée au milieu, même orientation).....	700
Tableau 116 – Séquence d’essai pour le calcul du TTDB (rame positionnée au milieu, orientation contraire).....	700
Tableau 117 – Séquence d’essai pour le calcul du TTDB (rame positionnée à la fin, sans traction, même orientation).....	701
Tableau 118 – Séquence d’essai pour le calcul du TTDB (rame positionnée à la fin, sans traction, orientation contraire).....	701
Tableau 119 – Séquence d’essai pour le calcul du TTDB (rame positionnée à la fin, traction, même orientation).....	702
Tableau 120 – Séquence d’essai pour le calcul du TTDB (rame positionnée à la fin, traction, orientation contraire).....	702
Tableau 121 – Séquence d’essai pour le calcul du TTDB (allongement et raccourcissement du train).....	703
Tableau 122 – Séquence d’essai pour le passage en tête (TE1.1 en tête, CuT positionnée au milieu).....	704
Tableau 123 – Séquence d’essai pour la direction (TE2 en tête, CuT positionnée au milieu).....	705
Tableau 124 – Séquence d’essai pour le passage en tête (TE1.1 en tête, CuT positionnée à l’extrémité de fin).....	705
Tableau 125 – Séquence d’essai pour la direction (CuT en tête direction 1).....	706
Tableau 126 – Séquence d’essai pour la direction (CuT en tête direction 2).....	706
Tableau 127 – Séquence d’essai pour le passage en tête (Double demande de passage en tête).....	707
Tableau 128 – Séquence d’essai pour le passage en tête (Conflit de passage en tête).....	708
Tableau 129 – Séquence d’essai pour le blocage (simple).....	709
Tableau 130 – Séquence d’essai pour le blocage (multiple).....	710
Tableau 131 – Séquence d’essai pour la confirmation.....	712
Tableau 132 – Séquence d’essai la correction d’un véhicule simple positionné au milieu.....	713
Tableau 133 – Séquence d’essai pour la correction de deux véhicules positionnés au milieu.....	714

Tableau 134 – Séquence d'essai pour la correction de trois véhicules positionnés au milieu.....	715
Tableau 135 – Séquence d'essai pour la correction du véhicule positionné à la fin	716
Tableau 136 – Séquence d'essai pour le mode veille	717
Tableau 137 – Performance des événements ETB de base.....	718
Tableau 138 – Performance des demandes utilisateur	719

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE FERROVIAIRE – RÉSEAU EMBARQUÉ DE TRAIN (TCN) –

Partie 2-8: Essai de conformité TCN

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61375-2-8 a été établie par le comité technique 9 de l'IEC: Matériels et systèmes électriques ferroviaires.

La présente version bilingue (2023-09) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2021-10.

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

La langue utilisée pour le développement de la présente norme internationale est l'anglais.

Le présent document a été rédigée selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, et développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, l'IEC Supplement, disponible www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61375, publiées sous le titre général *Matériel électronique ferroviaire – Réseau embarqué de train (TCN)*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

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

INTRODUCTION

TCN est une Norme Internationale qui a pour objet de définir des interfaces afin d'assurer la compatibilité des connexions:

- a) entre le matériel installé dans différents véhicules ou rames; et
- b) entre le matériel et les dispositifs installés dans le même véhicule ou dans la même rame.

La normalisation et l'interopérabilité entre différentes mises en œuvre jouent un rôle essentiel dans la réussite du déploiement des technologies. Pour faciliter l'interopérabilité, il convient de pratiquer un essai de conformité.

La présente partie de la série IEC 61375 spécifie les essais de conformité de l'ECN et de l'ETB, définis dans l'IEC 61375-2-3:2015, l'IEC 61375-2-5:2014 et l'IEC 61375-3-4:2014.

MATÉRIEL ÉLECTRONIQUE FERROVIAIRE – RÉSEAU EMBARQUÉ DE TRAIN (TCN) –

Partie 2-8: Essai de conformité TCN

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61375 s'applique à l'ensemble des équipements et dispositifs mis en œuvre conformément à l'IEC 61375-2-3:2015, l'IEC 61375-2-5:2014 et l'IEC 61375-3-4:2014, c'est-à-dire qu'elle couvre les modes opératoires à appliquer à ces équipements et dispositifs dont il convient de démontrer la conformité.

L'applicabilité du présent document à la mise en œuvre d'un TCN permet de procéder à une vérification de conformité individuelle de la mise en œuvre elle-même, et constitue une condition préalable à un contrôle approfondi de l'interopérabilité des différentes mises en œuvre du TCN.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence dans le texte de telle manière qu'une partie ou l'intégralité de leur contenu constitue des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60571:2012, *Applications ferroviaires – Équipements électroniques utilisés sur le matériel roulant*

IEC 61000-4-4:2012, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-4; Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*

IEC 61076-2-101:2012, *Connecteurs pour équipements électroniques – Exigences de produit – Partie 2-101; Connecteurs circulaires – Spécification particulière pour les connecteurs M12 à vis*

IEC 61076-3-104, *Connecteurs pour équipements électriques et électroniques – Exigences de produit – Partie 3-104; Spécification particulière pour les fiches et les embases écrantées à 8 voies pour la transmission de données à des fréquences jusqu'à 2 000 MHz*

IEC 61156-6, *Multicore and symmetrical pair/quad cables for digital communications – Part 6: Symmetrical pair/quad cables with transmission characteristics up to 1 000 MHz – Work area wiring – Sectional specification (disponible en anglais seulement)*

IEC 61375-1:2012, *Matériel électronique ferroviaire – Réseau embarqué de train (TCN) – Partie 1: Architecture générale*

IEC 61375-2-1:2012, *Matériel électronique ferroviaire – Réseau embarqué de train (TCN) – Partie 2-1: Bus de Train Filaire (WTB)*

IEC 61375-2-3:2015, *Matériel électronique ferroviaire – Réseau embarqué de train (TCN) – Partie 2-3: Profil de communication TCN*

IEC 61375-2-5:2014, *Matériel électronique ferroviaire – Réseau embarqué de train (TCN) – Partie 2-5: Réseau de train Ethernet*

IEC 61375-3-4:2014, *Matériel électronique ferroviaire – Réseau embarqué de train (TCN) – Partie 3-4: Réseau Ethernet de rame (ECN)*

ISO/IEC 9646-1:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Cadre général et méthodologie des tests de conformité – Partie 1: Concepts généraux (aussi disponible sous la Recommandation X.290 de l'ITU-T (1995))*

ISO/IEC 9646-7:1995, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Cadre général et méthodologie des tests de conformité – Partie 7: Déclarations de conformité des mises en œuvre (aussi disponible sous la Recommandation X.296 de l'ITU-T 1995))*

ISO/IEC 11801 (toutes les parties), *Information technology – Generic cabling for customer premises* (disponible en anglais seulement)

IEEE 802.1AB:2009, *Station and Media Access Control Connectivity Discovery* (disponible en anglais seulement)

IEEE 802.1AX:2008, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Link Aggregation* (disponible en anglais seulement)

IEEE 802.1Qaz:2011, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Enhanced Transmission Selection* (disponible en anglais seulement)

IEEE 802.1D:1990, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Media Access Control (MAC) Bridges* (disponible en anglais seulement)

IEEE 802.1Q, *IEEE Standard for Local and metropolitan area networks – Virtual Bridged Local Area Networks* (disponible en anglais seulement)

IEEE 802.2, *Logical Link Control* (disponible en anglais seulement)

IEEE 802.3:2012, *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* (disponible en anglais seulement)

IEEE 802.3az, *Energy Efficient Ethernet* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 768, *User Datagram Protocol* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 791, *INTERNET PROTOCOL* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 792, *INTERNET CONTROL MESSAGE PROTOCOL* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 793, *TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 826, *An Ethernet Address Resolution Protocol* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 1034, *DOMAIN NAMES – CONCEPTS AND FACILITIES* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 1035, *DOMAIN NAMES – IMPLEMENTATION AND SPECIFICATION* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 1213, *Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 1305, *Network Time Protocol (Version 3) Specification, Implementation and Analysis* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 1361, *Simple Network Time Protocol (SNTP)* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 1901, *Introduction to Community-based SNMPv2* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 1905, *Protocol Operations for Version 2 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv2)* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 1906, *Transport Mappings for Version 2 of the Simple Network Management Protocol (SNMPv2)* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 1918, *Address Allocation for Private Internets* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 2131, *Dynamic Host Configuration Protocol* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 2236, *Internet Group Management Protocol, Version 2* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 2365, *Administratively Scoped IP Multicast* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 2474, *Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 2544, *Benchmarking Methodology for Network Interconnect Devices* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 3203, *DHCP reconfigure extension* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 3986, *Uniform Resource Identifier (URI): Generic Syntax* (disponible en anglais seulement)

IETF RFC 4122, *A Universally Unique Identifier (UUID) URN Namespace* (disponible en anglais seulement)

TIA/EIA-568-B, *Commercial Building Telecommunications Cabling Standard* (disponible en anglais seulement)

ANSI X3.263:1995, *Information Technology – Fibre Distributed Data Interface (FDDI) – Token Ring Twisted Pair Physical Layer Medium Dependent (TP-PMD)* (disponible en anglais seulement)