IEC 62026-7

Edition 1.0 2010-12

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Low-voltage switchgear and controlgear – Controller-device interfaces (CDIs) – Part 7: CompoNet

Appareillage à basse tension – Interfaces appareil de commande-appareil (CDI) – Partie 7: CompoNet

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX XH

ICS 29.130.20; 33.200

ISBN 978-2-88912-284-4

® Registered trademark of the International Electrotechnical Commission
Marque déposée de la Commission Electrotechnique Internationale

CONTENTS

FOREWORD....13
INTRODUCTION....15
1 Scope....17
2 Normative references....17
3 Terms, definitions, symbols, abbreviated terms and conventions....18
3.1 Terms and definitions....18
3.2 Symbols and abbreviated terms....21
4 Classification....22
4.1 General....22
4.2 Network specifications....24
4.3 Components....24
4.4 CompoNet communication model....25
4.5 CompoNet and CIP....25
5 Characteristics....26
5.1 Communication cycle....26
5.1.1 General....26
5.1.2 Time domains....26
5.1.3 A typical communication cycle....27
5.2 Messaging protocol....27
5.2.1 Message frame format....27
5.2.2 Message frame types....29
5.2.3 Explicit messaging....52
5.2.4 Explicit messaging client/server timing requirement....62
5.3 CompoNet communication object classes....64
5.3.1 General....64
5.3.2 Identity object class definition (class ID code: 01_{Hex})....64
5.3.3 Message router object class definition (class ID code: 02_{Hex})....64
5.3.4 Connection object class definition (class ID code: 05_{Hex})....64
5.3.5 CompoNet Link object class definition (class ID code: $F7_{Hex}$)....74
5.3.6 CompoNet Repeater object (class ID code: $F8_{Hex}$)....80
5.4 Network access state machine....82
5.4.1 General....82
5.4.2 Network access events....82
5.4.3 State transition diagram....84
5.4.4 Data rate auto-detection....85
5.4.5 Duplicate MAC ID detection....86
5.4.6 Repeater behaviour....87
5.5 I/O connection....88
5.6 TDMA....88
5.6.1 General....88
5.6.2 Data link timing features....89
5.6.3 Calculation of Time Domain....92
5.7 Physical layer....98
5.7.1 General....98
5.7.2 Physical signalling....98
5.7.3 Master port requirements....98

5.7.4 Slave port requirements 101
5.7.5 Receiving signal requirements for master and slave ports 104
5.7.6 Requirements for digital processing 105
5.7.7 Recommended circuits and component parameters 108
5.7.8 Isolation 113
5.7.9 Transmission medium 114
5.7.10 Topology 115
5.7.11 Link power 121
5.7.12 Repeater implementation 124
6 Product information 125
7 Normal service, mounting and transport conditions 125
7.1 Normal service conditions 125
7.1.1 General 125
7.1.2 Ambient air temperature 126
7.1.3 Altitude 126
7.1.4 Climatic conditions 126
7.2 Conditions during transport and storage 126
7.3 Mounting 126
8 Constructional and performance requirements 126
8.1 Indicators and configuration switches 126
8.1.1 Status indicators 126
8.1.2 Switches 128
8.1.3 CompoNet marking 129
8.2 CompoNet cable 130
8.2.1 Overview 130
8.2.2 Cable profile template 131
8.2.3 Round cable I profile 132
8.2.4 Round cable II profile 134
8.2.5 Flat cable I profile 136
8.2.6 Flat cable II profile 139
8.3 Terminator 141
8.3.1 General 141
8.3.2 Terminating resistor 141
8.3.3 Terminating capacitor 141
8.4 Connectors 141
8.4.1 General 141
8.4.2 Template 141
8.4.3 Engaging specification for connector profiles: open, flat I, flat II 143
8.4.4 Specifications of hooks for connector profiles: open, flat I, flat II 145
8.4.5 Open connector profile 146
8.4.6 Profile of flat connector I 150
8.4.7 Profile of flat connector II 155
8.4.8 Profile of sealed M12 connector 158
8.5 Node power supply implementation 159
8.5.1 General 159
8.5.2 Requirement for node power supply connection 159
8.5.3 The requirements for nodes powered by network power supplies: 160
8.6 Miswiring protection 161
8.7 Electromagnetic compatibility (EMC) 161

8.7.1 General 161
8.7.2 Immunity 161
8.7.3 Emissions 162
9 Tests 162
9.1 General 162
9.2 Electrical testing 163
9.2.1 Slave port operation voltage test 163
9.2.2 Reverse connected power supply line 163
9.2.3 Momentary power interruption 164
9.2.4 Isolation 164
9.2.5 Input impedance 165
9.2.6 Output waveform 166
9.2.7 Minimum input waveform 166
9.2.8 Electromagnetic compatibility testing 167
9.3 Mechanical test 168
9.4 Logical test 168
9.4.1 General 168
9.4.2 Test of slaves and repeaters 168
9.4.3 Test of master 171
Annex A (normative) CompoNet common services 174
Annex B (normative) CompoNet error codes 175
Annex C (normative) Connection path attribute definition 176
Annex D (normative) Data type specification and encoding 177
Annex E (normative) Communication objects library 181
Annex F (normative) Value ranges 182
Annex G (normative) CN default time domain 183
Bibliography 187

Figure 1 – Segment layer 23
Figure 2 – CompoNet components 25
Figure 3 – Time domains 26
Figure 4 – A typical communication cycle 27
Figure 5 – A general frame 27
Figure 6 – Preamble of frames 28
Figure 7 – Transmission direction 28
Figure 8 – Transmission direction 29
Figure 9 – OUT frame format 30
Figure 10 – OUT command code 30
Figure 11 – TRG frame format 32
Figure 12 – TRG command code 32
Figure 13 – CN frame format 32
Figure 14 – CN command code 33
Figure 15 – IN frame format 34
Figure 16 – IN command code 35
Figure 17 – A_EVENT frame format 35

Figure 18 – A_EVENT command code 36
Figure 19 – B_EVENT frame format 37
Figure 20 – B_EVENT command code meanings 38
Figure 21 – B_EVENT message format 39
Figure 22 – E_CMD block 39
Figure 23 – Group block 40
Figure 24 – Item block 40
Figure 25 – Status Read (STR Response) event data 43
Figure 26 – Configuration event data (STW Request) 45
Figure 27 – Poll data 46
Figure 28 – B_EVENT general decoding phase 47
Figure 29 – Flow chart for processing a matched STW request 49
Figure 30 – BEACON frame format 50
Figure 31 – BEACON command code 50
Figure 32 – Object diagram of A_Event message flow 52
Figure 33 – A_EVENT message format 52
Figure 34 – Compact message type request format (non-fragmented frame/first fragment frame) 53
Figure 35 – Expanded message type request format (non-fragmented frame/first fragment frame) 54
Figure 36 – Compact/Expanded message successful response format (unfragmented frame/first fragment frame) 54
Figure 37 – Compact/Expanded message unsuccessful response format (unfragmented frame/first fragment frame) 55
Figure 38 – Compact/Expanded message request format for fragments 55
Figure 39 – Compact/Expanded message response format for fragments 55
Figure 40 – Service data format 56
Figure 41 – Predefined master/slave I/O connection state transition diagram 70
Figure 42 – Predefined master/slave I/O connection state transition diagram 72
Figure 43 – Connection flow 73
Figure 44 – Allocate request service data 78
Figure 45 – Allocate response service data 79
Figure 46 – Release request service data 79
Figure 47 – Reset service parameter 82
Figure 48 – State transition diagram 84
Figure 49 – Sub-state of non-participated state 85
Figure 50 – Sub-state of participated state 85
Figure 51 – Data rate detection diagram 86
Figure 52 – BEACON changed by repeaters 88
Figure 53 – Multicast I/O connections 88
Figure 54 – Master MAC and Phy. circuit diagram 89
Figure 55 – Slave MAC and Phy. circuit diagram 90
Figure 56 – Repeater MAC and Phy. circuit diagram 91
Figure 57 – Transmission process 92

Figure 58 – Transmission cycle model 93
Figure 59 – CnDefaultTimeDomain cycle model 95
Figure 60 – Master event communication model 96
Figure 61 – Slave event communication model 97
Figure 62 – Manchester encoding (inverted) 98
Figure 63 – Master port transmit mask 100
Figure 64 – Output waveform test circuit for master or slave port 101
Figure 65 – Slave port transmit mask 103
Figure 66 – Receive mask 1 104
Figure 67 – Receive mask 2 105
Figure 68 – Receive mask 3 105
Figure 69 – PHY/MAC interface diagram 106
Figure 70 – Digital receive mask 1 106
Figure 71 – Digital receive mask 2 107
Figure 72 – Digital receive mask 3 107
Figure 73 – Logical transmit mask 108
Figure 74 – Recommended circuit for a master port 109
Figure 75 – Recommended circuit for a slave port 110
Figure 76 – Transformer symbol 110
Figure 77 – Driver voltage measurement circuit 112
Figure 78 – Propagation delay test circuit 112
Figure 79 – An isolation example of a master port 113
Figure 80 – An isolation example of an I/O module with connectivity to other power sources 114
Figure 81 – An isolation example of a simple slave that requires connection to devices with ungrounded signal wiring 114
Figure 82 – An isolation example of a non-network powered slave 114
Figure 83 – Media topology 116
Figure 84 – Position of a terminator 117
Figure 85 – Number of devices per segment 117
Figure 86 – Cable length limitation Illustration 118
Figure 87 – Branch restriction 118
Figure 88 – Wiring selection 119
Figure 89 – General wiring method 120
Figure 90 – Flexible wiring method 121
Figure 91 – Power dispatching method 123
Figure 92 – Network segment powered by the master 123
Figure 93 – Connection with power supply 123
Figure 94 – Network segments powered by repeaters 124
Figure 95 – A simplified diagram for a repeater 125
Figure 96 – Outline of round cable II 136
Figure 97 – Outline of flat cable I 138
Figure 98 – Dimension of flat cable I 139
Figure 99 – Outline of flat cable II 140

Figure 100 – Dimension of flat cable II 141
Figure 101 – Engaging dimensions of plug connector 143
Figure 102 – Contact space for plug connector 144
Figure 103 – Engaging dimensions of jack connector 145
Figure 104 – Connector hook 146
Figure 105 – Open connecter plug (informative) 148
Figure 106 – Open connecter jack (informative) 149
Figure 107 – Method to measure contact resistance (open connectors) 150
Figure 108 – De-rating current for connectors 150
Figure 109 – Flat connector I plug 153
Figure 110 – Flat connector I jack (informative) 154
Figure 111 – Method to measure contact resistance (flat I, II connectors) 155
Figure 112 – Flat connector II plug (informative) 157
Figure 113 – Flat connector II jack (informative) 157
Figure 114 – Marking connector for trunk lines 158
Figure 115 – M12 connecter pinout 159
Figure 116 – Link power circuits 160
Figure 117 – Power-drop along a cable 160
Figure 118 – Power design for a node (informative) 161
Figure 119 – Operating voltage test circuit 163
Figure 120 – Reverse connected power supply line 164
Figure 121 – Isolation 165
Figure 122 – Input impedance 165
Figure 123 – Output slave test circuit for slave port 166
Figure 124 – Minimum input waveform test circuit 167
Figure 125 – Minimum input waveform test system 167
Figure 126 – Data link test for slave and repeater DUT 169
Figure 127 – Test configuration for minimum traffic of master DUT 172
Figure 128 – Test configuration for proxy of master DUT 173
Figure D.1 – An example to generate CRC 180

Table 1 – Network specifications 24
Table 2 – OSI reference model and CompoNet 26
Table 3 – Command codes 28
Table 4 – Command restrictions for slave MAC 29
Table 5 – Block name description 30
Table 6 – CN target 30
Table 7 – I/O refresh 31
Table 8 – Block name description 32
Table 9 – Block name description 33
Table 10 – Duplication checking function status 33
Table 11 – A_EVENT sending request 33
Table 12 – Status of CN frames 34

Table 13 – Warning bit of CN frames 34
Table 14 – Alarm bit of CN frames 34
Table 15 – Block name description 34
Table 16 – Encoded length 35
Table 17 – Block name description 36
Table 18 – Acknowledgement bit of A_EVENT 36
Table 19 – Command type of A_EVENT 36
Table 20 – Block name description 37
Table 21 – Acknowledgement bit of B_EVENT 38
Table 22 – Command type of B_EVENT 38
Table 23 – E_CMD block meanings 39
Table 24 – Group block meanings 40
Table 25 – Item block meanings 40
Table 26 – Processing rules for a STR request 48
Table 27 – Processing rules for an A_EVENT poll request 48
Table 28 – Processing rules for a STW request 48
Table 29 – STW request commands 50
Table 30 – Block name description 50
Table 31 – Control code of BEACON frames 51
Table 32 – Speed Code of BEACON frames 51
Table 33 – Control code format 56
Table 34 – A Data encoding example 58
Table 35 – Fragment type values 59
Table 36 – Fragmented transmission 60
Table 37 – Fragmented reception 61
Table 38 – Explicit message timeout values 63
Table 39 – Maximum value of expected packet rate 65
Table 40 – CompoNet connection object attribute access rules 65
Table 41 – CompoNet Link object specific additional error codes 68
Table 42 – Connection instance ID for predefined master/slave connections 69
Table 43 – Default multicast poll connection object attribute values 69
Table 44 – Predefined master/slave I/O connection state event matrix 70
Table 45 – CompoNet Link class attributes 74
Table 46 – CompoNet Link class services 74
Table 47 – CompoNet Link instance attributes 74
Table 48 – MAC ID range 75
Table 49 – Data rate 76
Table 50 – Allocation choice 76
Table 51 – Data rate switch value 76
Table 52 – Bit definitions for node state octet 77
Table 53 – Bit definitions for node network state 77
Table 54 – CompoNet Link object common services 77
Table 55 – CompoNet Link Object class specific services 78

Table 56 – Allocation choice octet contents 78
Table 57 – EPR value 79
Table 58 – Explicit message timer 79
Table 59 – Release master/slave connection set request parameters 79
Table 60 – Release choice octet contents 80
Table 61 – Repeater class attribute 80
Table 62 – Repeater class services 80
Table 63 – Instance attributes of repeater class 81
Table 64 – Repeater common service 82
Table 65 – Reset attributes 82
Table 66 – Data rate and network watchdog time periods 83
Table 67 – Description of the state machine 84
Table 68 – Duplicate MAC ID detection mechanism 87
Table 69 – Repeating directions of frames 87
Table 70 – Master timing features 89
Table 71 – Slave timing features 90
Table 72 – Repeater timing features 91
Table 73 – Cable propagation delay 91
Table 74 – Maximum cable length 92
Table 75 – Parameters in TimeDomain calculation 92
Table 76 – Frame marks 93
Table 77 – TimeDomain settings for nodes at first segment layer 94
Table 78 – TimeDomain settings for nodes at 2nd and 3rd segment layers 94
Table 79 – Repeater delay for CnDefaultTimeDomain calculation 95
Table 80 – Parameters for CnDefaultTimeDomain calculation 95
Table 81 – First segment layer settings 96
Table 82 – Settings for 2nd and 3rd segment layers 96
Table 83 – Parameters for Event Time Domain calculations 97
Table 84 – CompoNet Manchester encoding 98
Table 85 – Allowable connectors for the master port 98
Table 86 – Master port impedance during receive 99
Table 87 – Master port impedance during transmit 99
Table 88 – Master port transmit specifications for data rate of 4 Mbit/s; 3 Mbit/s and 1,5 Mbit/s 100
Table 89 – Master port transmit specifications for data rate of 93,75 kbit/s 100
Table 90 – Allowable connectors for permanently attached cables 101
Table 91 – Allowable connectors for the slave port 101
Table 92 – Slave port impedance during receive 102
Table 93 – Slave port impedance during transmit 102
Table 94 – Slave port transmit specifications for data rate of 4 Mbit/s; 3 Mbit/s and 1,5 Mbit/s 103
Table 95 – Slave port transmit specifications for data rate of 93,75 kbit/s 103
Table 96 – Specifications for digital receive mask 1 106
Table 97 – Specifications for digital receive mask 2 107

Table 98 – Specifications for digital receive mask 3 107
Table 99 – Specifications for logical transmit 108
Table 100 – Specification for pulse transformer 111
Table 101 – Specifications for transformer core 111
Table 102 – Specifications for transceiver 112
Table 103 – Sending 113
Table 104 – Receiving 113
Table 105 – Cable types 115
Table 106 – Cable conductor colours 115
Table 107 – CompoNet round cable I: network limitations 117
Table 108 – CompoNet 4-conductor cables: network limitations 118
Table 109 – Resistance characteristics 121
Table 110 – Network power supply specifications 121
Table 111 – Local power supply specifications 122
Table 112 – Node external power supply specifications 122
Table 113 – Module status indicator 127
Table 114 – CDI status indicator 127
Table 115 – Data rate switch encoding 128
Table 116 – Addresses switches 128
Table 117 – Indicator marking 129
Table 118 – Node address switch and device type marking 129
Table 119 – Connector marking 130
Table 120 – Cable profile: data pair specification 131
Table 121 – Cable profile: d.c. power pair specification 131
Table 122 – Cable profile: general specification 132
Table 123 – Round cable I: data pair specification 133
Table 124 – Round cable I: d.c. power pair specification 133
Table 125 – Round cable I: general specification 134
Table 126 – Round cable II: data pair specification 135
Table 127 – Round cable II: d.c. power pair specification 135
Table 128 – Round cable II: general specification 136
Table 129 – Flat cable I: data pair specification 137
Table 130 – Flat cable I: d.c. power pair specification 137
Table 131 – Flat cable I: general specification 138
Table 132 – Flat cable II: data pair specification 139
Table 133 – Flat cable II: d.c. power pair specification 140
Table 134 – Flat cable II: general specification 140
Table 135 – Connector profile template 142
Table 136 – Specification of open connector 147
Table 137 – Specification of flat connector I 151
Table 138 – Specification of flat connector II 155
Table 139 – Specification of sealed M12 connector 158
Table 140 – Input impedance for master 166

Table 141 – Input impedance for slave 166
Table B.1 – Newly defined CompoNet error codes 175
Table F.1 – MAC ID and node address ranges 182
Table G.1 – CN default time domain table for 4 Mbit/s data rate 183
Table G.2 – CN default time domain table for 3 Mbit/s data rate 184
Table G.3 – CN default time domain table for 1,5 Mbit/s data rate 185
Table G.4 – CN default time domain table for 93,75 kbit/s data rate 186

NOTE This page was inserted to preserve the even/odd alignment of the following pages.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR – CONTROLLER-DEVICE INTERFACES (CDIs) –

Part 7: CompoNet

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.

International Standard IEC 62026-7 has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

This standard cancels and replaces IEC/PAS 62026-7 published in 2009. This first edition constitutes a general technical revision with clarifications only and with no significant change in the technology.

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

FDIS	Report on voting
17B/1712/FDIS	17B/1722/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 62026 series can be found, under the general title *Low-voltage switchgear and controlgear – Controller-device interfaces (CDIs)*, on the IEC website.

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

CompoNet™ is intended for use in, but is not limited to, industrial automation applications. These applications may include devices such as limit switches, proximity sensors, electro-pneumatic valves, relays, motor starters, operator interface panels, analogue inputs, analogue outputs and controllers.

Patent declaration

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of the following patents owned by OMRON Corporation:

JP Patent Number 4023342	DUPLICATE MAC. ADDRESS DETECTING METHOD, SLAVE AND MASTER IN FIELD BUS SYSTEM, AND FIELD BUS
JP Patent Number 4107110	FIELD BUS SYSTEM, CONNECTION CONFIRMING METHOD AND MASTER
JP Patent Number 3293089	REMOTE I/O SYSTEM FOR PLC AND EXECUTION METHOD THEREOF
JP Patent Number 3925660 and its counterpart patents in other countries	STARTING CONTROL METHOD OF COMMUNICATION MASTER
JP Patent Number 4006605 and its counterpart patents in other countries	COMMUNICATION SYSTEM REDUCED IN INFLUENCE OF REPEATER DELAY
JP Application Number 2004-059864	COMMUNICATION DEVICE AND NETWORK SYSTEM
JP Application Number 2004-022243	CONNECTOR FOR CONNECTION CABLE
JP Application Number 2007-167281	COMMUNICATION SYSTEM REDUCED IN INFLUENCE OF REPEATER DELAY
JP Application Number 2005-252414	NETWORK REPEATING WITH FILTERING FUNCTION
JP Application Number 2005-252758	A EVENT COMMUNICATION METHOD FOR PROGRAMABLE CONTROLLER SYSTEMS
JP Application Number 2005-203496	GETTING NETWORK CONFIGURATION INFORMATION IN PLC SYSTEMS
JP Application Number 2002-334265	A I/O MAPPING METHOD FOR NETWORK SYSTEMS AND CONTROLLERS
JP Application Number 2005-252682	A SCHEDULING METHOD FOR EVENT COMMUNICATIONS
JP Application Number 2005-105543 and its counterpart patents in other countries	RECEIVED DATA COMPENSATION DEVICE

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

The holder of this patent right has assured the IEC that he/she is willing to negotiate licences under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the

world. In this respect, the statement of the holder of this patent right is registered with IEC. Information may be obtained from:

ODVA, Inc.
2370 E. Stadium Boulevard #1000
Ann Arbor, Michigan U.S.A. 48104

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://www.iec.ch/tctools/patent_decl.htm) maintain on-line data bases of patents relevant to their standards. Users are encouraged to consult the data bases for the most up to date information concerning patents.

LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR – CONTROLLER-DEVICE INTERFACES (CDIs) –

Part 7: CompoNet

1 Scope

This part of IEC 62026 specifies an interface system providing bit-level and word-level communication between a controller and control circuit devices such as sensors, actuators, and switching elements. The interface system uses cabling with round or flat profiles containing a two conductor signalling pair and optionally a two conductor power supply pair. This part establishes requirements for the interchangeability of components with such interfaces.

This part of IEC 62026 specifies the following particular requirements for CompoNet™ [1)]:

– requirements for interfaces between a controller and control circuit devices;
– normal service conditions for devices;
– constructional and performance requirements;
– tests to verify conformance to requirements.

These particular requirements apply in addition to the general requirements of IEC 62026-1.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60512-1, *Connectors for electronic equipment – Tests and measurements – Part 1: General*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

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

IEC 61000-4-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

---

1) CompoNet™ is a trade name of Open DeviceNet Vendor Association, Inc. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trademark holder or any of its products. Compliance to this standard does not require use of the trade name CompoNet™. Use of the trade name CompoNet™ requires permission of Open DeviceNet Vendor Association, Inc.

IEC 61000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

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

IEC 61131-2, *Programmable controllers – Part 2: Equipment requirements and tests*

IEC 61158-5-2:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-2: Application layer service definition – Type 2 elements*

IEC 61158-6-2:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-2: Application layer protocol specification – Type 2 elements*

IEC 61918:2010, *Industrial communication networks – Installation of communication networks in industrial premises*

IEC 62026-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Controller-device interfaces (CDIs) – Part 1: General rules*

CISPR 11:2009, *Industrial, scientific and medical equipment – Radio-frequency disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

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

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 199
INTRODUCTION 201
1 Domaine d'application 203
2 Références normatives 203
3 Termes, définitions, symboles, termes abrégés et conventions 204
3.1 Termes et définitions 204
3.2 Symboles et termes abrégés 208
4 Classification 209
4.1 Généralités 209
4.2 Spécifications du réseau 210
4.3 Composants 211
4.4 Modèle de communication CompoNet 212
4.5 CompoNet et CIP 212
5 Caractéristiques 213
5.1 Cycle de communication 213
5.1.1 Généralités 213
5.1.2 Domaines temporels 213
5.1.3 Cycle de communication type 214
5.2 Protocole de messagerie 214
5.2.1 Format de trame de message 214
5.2.2 Types de trames de messages 217
5.2.3 Messagerie explicite 239
5.2.4 Exigences de temporisation client/serveur de messagerie explicite 250
5.3 Classes d'objets de communication CompoNet 251
5.3.1 Généralités 251
5.3.2 Définition de la classe d'objet Identité (code d'ID de classe: 01_{Hex}) 251
5.3.3 Définition de la classe d'objet Routeur de messages (code d'ID de classe: 02_{Hex}) 252
5.3.4 Définition de la classe d'objet Connexion (code d'ID de classe: 05_{Hex}) 252
5.3.5 Définition de la classe d'objet Liaison CompoNet (code d'ID de classe: $F7_{Hex}$) 262
5.3.6 Objet Répéteur CompoNet (code d'ID de classe: $F8_{Hex}$) 269
5.4 Machine d'état d'accès au réseau 271
5.4.1 Généralités 271
5.4.2 Evénements d'accès au réseau 271
5.4.3 Diagramme de la machine d'état 272
5.4.4 Détection automatique du débit de données 274
5.4.5 Détection de duplication d'adresse MAC ID 275
5.4.6 Comportement d'un répéteur 276
5.5 Connexion d'E/S 277
5.6 AMRT 278
5.6.1 Généralités 278
5.6.2 Caractéristiques de temporisation de la liaison de données 278
5.6.3 Calcul du domaine temporel 282
5.7 Couche physique 287
5.7.1 Généralités 287

5.7.2 Signalisation physique 287
5.7.3 Exigences applicables au port maître 288
5.7.4 Exigences applicables au port esclave 291
5.7.5 Exigences relatives aux signaux de réception pour des ports maîtres et esclaves 294
5.7.6 Exigences de traitement numérique 296
5.7.7 Circuits recommandés et paramètres des composants 299
5.7.8 Isolation 304
5.7.9 Support de transmission 306
5.7.10 Topologie 306
5.7.11 Alimentation de la liaison 313
5.7.12 Implémentation d'un répéteur 316
6 Information sur le matériel 317
7 Conditions normales de service, de montage et de transport 317
7.1 Conditions normales de service 317
7.1.1 Généralités 317
7.1.2 Température de l'air ambiant 317
7.1.3 Altitude 317
7.1.4 Conditions climatiques 317
7.2 Conditions de transport et de stockage 317
7.3 Montage 318
8 Exigences relatives à la construction et au fonctionnement 318
8.1 Voyants et commutateurs de configuration 318
8.1.1 Voyants d'état 318
8.1.2 Commutateurs 319
8.1.3 Marquage des composants CompoNet 320
8.2 Câbles CompoNet 322
8.2.1 Aperçu 322
8.2.2 Modèle de profil de câble 322
8.2.3 Profil de câble rond I 324
8.2.4 Profil de câble rond II 325
8.2.5 Profil de câble plat I 327
8.2.6 Profil de câble plat II 330
8.3 Terminateur 332
8.3.1 Généralités 332
8.3.2 Résistance de terminaison 332
8.3.3 Condensateur de terminaison 332
8.4 Connecteurs 332
8.4.1 Généralités 332
8.4.2 Modèle 332
8.4.3 Spécification d'accouplement des profils de connecteurs: ouvert, plat I, plat II 334
8.4.4 Spécifications des crochets pour les profils de connecteurs: ouvert, plat I, plat II 336
8.4.5 Profil de connecteur ouvert 337
8.4.6 Profil de connecteur plat I 342
8.4.7 Profil de connecteur plat II 347
8.4.8 Profil de connecteur scellé M12 350
8.5 Implémentation de l'alimentation des stations 351

8.5.1 Généralités 351
8.5.2 Exigences applicables à la connexion d'alimentation d'une station 351
8.5.3 Exigences applicables aux stations desservies par les alimentations du réseau: 352
8.6 Protection contre les erreurs de câblage 353
8.7 Compatibilité électromagnétique (CEM) 353
8.7.1 Généralités 353
8.7.2 Immunité 353
8.7.3 Emissions 355
9 Essais 355
9.1 Généralités 355
9.2 Essais électriques 355
9.2.1 Essai de la tension de fonctionnement d'un port esclave 355
9.2.2 Connexion inversée de la ligne d'alimentation 356
9.2.3 Coupure momentanée de l'alimentation 356
9.2.4 Isolation 357
9.2.5 Impédance d'entrée 357
9.2.6 Forme d'onde de sortie 358
9.2.7 Forme d'onde d'entrée minimale 359
9.2.8 Essais de compatibilité électromagnétique 360
9.3 Essai mécanique 360
9.4 Essai logique 360
9.4.1 Généralités 360
9.4.2 Essais portant sur des esclaves et des répéteurs 361
9.4.3 Essai relatif au maître 364
Annexe A (normative) Services communs CompoNet 367
Annexe B (normative) Codes d'erreurs CompoNet 368
Annexe C (normative) Définition de l'attribut « chemin d'accès de connexion » 369
Annexe D (normative) Spécification et codage des types de données 370
Annexe E (normative) Bibliothèque d'objets de communication 374
Annexe F (normative) Plages de valeurs 375
Annexe G (normative) Domaine temporel CN par défaut 376
Bibliographie 380

Figure 1 – Couches de segments 209
Figure 2 – Composants CompoNet 212
Figure 3 – Domaines temporels 213
Figure 4 – Cycle de communication type 214
Figure 5 – Trame générique 214
Figure 6 – Préambule de trames 215
Figure 7 – Sens de transmission 216
Figure 8 – Sens de transmission 216
Figure 9 – Format de trame de sortie (OUT) 217
Figure 10 – Code de commande OUT 218
Figure 11 – Format de trame TRG 219
Figure 12 – Code de commande TRG 220

Figure 13 – Format de trame d'état de connexion (CN) 220
Figure 14 – Code de commande CN 221
Figure 15 – Format de trame d'entrée (IN) 222
Figure 16 – Code de commande IN 223
Figure 17 – Format d'une trame A_EVENT 223
Figure 18 – Code de commande A_EVENT 224
Figure 19 – Format d'une trame B_EVENT 225
Figure 20 – Signification des codes de commande B_EVENT 226
Figure 21 – Format de message B_EVENT 227
Figure 22 – Bloc E_CMD 227
Figure 23 – Bloc "Groupe" 228
Figure 24 – Bloc "Entité" 228
Figure 25 – Données d'événements Status Read (lecture d'état) (Réponse STR) 231
Figure 26 – Données d'événements de Configuration (requête STW) 233
Figure 27 – Données d'interrogation 234
Figure 28 – Phase de décodage générique d'une trame B_EVENT 235
Figure 29 – Organigramme de traitement d'une requête STW concordante 237
Figure 30 – Format de trame BEACON (balise) 238
Figure 31 – Code de commande BEACON 238
Figure 32 – Diagramme d'objets de flux de messages A_Event 240
Figure 33 – Format de message A_EVENT 240
Figure 34 – Format de requête de type de message compact (trame non-fragmentée/trame de premier fragment) 241
Figure 35 – Format de requête de type de message étendu (trame non-fragmentée/trame de premier fragment) 241
Figure 36 – Format de réponse réussie d'un message compact/étendu (trame non fragmentée/trame de premier fragment) 242
Figure 37 – Format de réponse non réussie d'un message compact/étendu (trame non fragmentée/trame de premier fragment) 242
Figure 38 – Format de requête d'un message compact/étendu pour des fragments 243
Figure 39 – Format de réponse à un message compact/étendu pour des fragments 243
Figure 40 – Format des données de service 243
Figure 41 – Diagramme de la machine d'état d'un objet Connexion d'E/S du jeu de connexions maître/esclave prédéfinies 258
Figure 42 – Diagramme de la machine d'état de connexions d'E/S maître/esclave prédéfinies 260
Figure 43 – Flux de connexion 261
Figure 44 – Données de service de requête d'attribution 267
Figure 45 – Données de service de réponse d'Attribution 268
Figure 46 – Données de service d'une requête de libération 268
Figure 47 – Paramètre du service de réinitialisation 270
Figure 48 – Diagramme de la machine d'état 273
Figure 49 – Sous-état de l'état de « Non Participation » 274
Figure 50 – Sous-état de l'état de « Participation » 274
Figure 51 – Schéma de détection du débit de données 275

Figure 52 – Trame BEACON modifiée par des répéteurs....277
Figure 53 – Connexions d'E/S multidestinataires....278
Figure 54 – Schéma du MAC et du circuit physique du maître....278
Figure 55 – Schéma du MAC et du circuit physique de l'esclave....279
Figure 56 – Schéma du MAC et du circuit physique du répéteur....280
Figure 57 – Processus de transmission....281
Figure 58 – Modèle de cycle de transmission....283
Figure 59 – Modèle de cycle CnDefaultTimeDomain....284
Figure 60 – Modèle de communication d'événements du maître....286
Figure 61 – Modèle de communication d'événements de l'esclave....286
Figure 62 – Codage Manchester (inversé)....288
Figure 63 – Masque d'émission du port maître....290
Figure 64 – Circuit d'essai de la forme d'onde de sortie pour un port maître ou esclave....291
Figure 65 – Masque d'émission de port esclave....293
Figure 66 – Masque de réception 1....294
Figure 67 –Masque de réception 2....295
Figure 68 – Masque de réception 3....296
Figure 69 – Schéma de l'interface PHY/MAC....296
Figure 70 – Masque de réception numérique 1....297
Figure 71 – Masque de réception numérique 2....297
Figure 72 – Masque de réception numérique 3....298
Figure 73 – Masque d'émission logique....299
Figure 74 – Circuit recommandé pour un port maître....300
Figure 75 – Circuit recommandé pour un port esclave....301
Figure 76 – Schéma du transformateur....301
Figure 77 – Circuit de mesure de la tension de l'excitateur....303
Figure 78 – Circuit d'essai du temps de propagation....304
Figure 79 – Exemple d'isolation d'un port maître....305
Figure 80 – Exemple d'isolation d'un module E/S avec connectivité à d'autres sources d'alimentation....305
Figure 81 – Exemple d'isolation d'un simple esclave nécessitant une connexion à des appareils ayant un câblage de signalisation non mis à la masse....305
Figure 82 – Exemple d'isolation d'un esclave non alimenté par le réseau....306
Figure 83 – Topologie des supports....307
Figure 84 – Position d'un terminateur....308
Figure 85 – Nombre d'appareils par segment....308
Figure 86 – Illustration des restrictions en matière de longueur du câblage....310
Figure 87 – Restriction pour les dérivations....310
Figure 88 – Choix du câblage....311
Figure 89 – Méthode de câblage d'usage général....311
Figure 90 – Méthode de câblage souple....312
Figure 91 – Méthode de distribution de l'alimentation....314
Figure 92 – Segment de réseau alimenté par le maître....314
Figure 93 – Connexion à la source d'alimentation....315

Figure 94 – Segments de réseau alimentés par des répéteurs 315
Figure 95 – Schéma simplifié d'un répéteur 316
Figure 96 – Aperçu du câble rond II 327
Figure 97 – Aperçu du câble plat I 329
Figure 98 – Dimension du câble plat I 330
Figure 99 – Aperçu du câble plat II 331
Figure 100 – Dimension du câble plat II 332
Figure 101 – Dimensions d'accouplement du connecteur à fiche 334
Figure 102 – Espace de contact d'un connecteur à fiche 335
Figure 103 – Dimensions d'accouplement des connecteurs à prise jack 336
Figure 104 – Crochet de connecteur 337
Figure 105 – Fiche de connecteur ouvert (informative) 340
Figure 106 – Prise jack de connecteur ouvert (informative) 341
Figure 107 – Méthode de mesure de la résistance de contact (connecteurs ouverts) 342
Figure 108 – Courant de déclassement des connecteurs 342
Figure 109 – Fiche de connecteur plat I 345
Figure 110 – Prise jack de connecteur plat I (informative) 346
Figure 111 – Méthode de mesure de la résistance de contact (connecteurs plats I et II) 347
Figure 112 – Fiche de connecteur plat II (informative) 349
Figure 113 – Prise jack de connecteur plat II (informative) 349
Figure 114 – Marquage de connecteur pour lignes principales 350
Figure 115 – Configuration de broches de connecteur M12 351
Figure 116 – Circuits d'alimentation des liaisons 352
Figure 117 – Chute de tension sur un câble donné 352
Figure 118 – Conception de l'alimentation d'une station (informative) 353
Figure 119 – Circuit d'essai de la tension de fonctionnement 355
Figure 120 – Connexion inversée de la ligne d'alimentation 356
Figure 121 – Isolation 357
Figure 122 – Impédance d'entrée 357
Figure 123 – Circuit d'essai du port esclave d'un esclave de données de sortie 358
Figure 124 – Circuit d'essai de forme d'onde d'entrée minimale 359
Figure 125 – Système d'essai de forme d'onde d'entrée minimale 359
Figure 126 – Essai de liaison de données pour un DUT esclave et répéteur 361
Figure 127 – Configuration d'essai de trafic minimal d'un DUT maître 364
Figure 128 – Configuration d'essai d'un mandataire de DUT maître 365
Figure D.1 – Exemple de génération de CRC 373

Tableau 1 – Spécifications du réseau 210
Tableau 2 – Modèle de référence OSI et CompoNet 213
Tableau 3 – Codes de commande 215
Tableau 4 – Restrictions de commande pour un MAC esclave 217
Tableau 5 – Description des dénominations de blocs 218
Tableau 6 – Cible du CN 218

Tableau 7 – Rafraîchissement des E/S 218
Tableau 8 – Description des dénominations de blocs 220
Tableau 9 – Description des dénominations de blocs 220
Tableau 10 – Etat de la fonction de vérification de duplication d'adresses 221
Tableau 11 – Requête d'envoi de trame A_EVENT 221
Tableau 12 – Etat de trames CN 222
Tableau 13 – Bit d'avertissement de trames CN 222
Tableau 14 – Bit d'alarme de trames CN 222
Tableau 15 – Description des dénominations de blocs 222
Tableau 16 – Longueur codée 223
Tableau 17 – Description des dénominations de blocs 224
Tableau 18 – Bit d'acquittement de A_EVENT 224
Tableau 19 – Type de commande de trame A_EVENT 224
Tableau 20 – Description des dénominations de blocs 225
Tableau 21 – Bit d'acquittement de B_EVENT 226
Tableau 22 – Type de commande de trame B_EVENT 226
Tableau 23 – Significations du bloc E_CMD 227
Tableau 24 – Significations du bloc « Groupe" 228
Tableau 25 – Significations du bloc « Entité » 228
Tableau 26 – Règles de traitement d'une requête STR 236
Tableau 27 – Règles de traitement d'une requête d'interrogation A_EVENT 236
Tableau 28 – Règles de traitement d'une requête STW 236
Tableau 29 – Commandes de requête STW 237
Tableau 30 – Description des dénominations de blocs 238
Tableau 31 – Code de contrôle de trames BEACON 238
Tableau 32 – Code de vitesse de trames BEACON 239
Tableau 33 – Format de code de contrôle 243
Tableau 34 – Exemple de codage de données 245
Tableau 35 – Valeurs de type de fragment 246
Tableau 36 – Emission fragmentée 247
Tableau 37 – Réception fragmentée 248
Tableau 38 – Valeurs du délai d'expiration de message explicite 250
Tableau 39 – Valeur maximale du débit du datagramme attendu 252
Tableau 40 – Règles d'accès de l'attribut objet Connexion CompoNet 253
Tableau 41 – Codes d'erreurs supplémentaires spécifiques à l'objet Liaison CompoNet 256
Tableau 42 – ID d'instance de connexion pour des connexions maître/esclave prédéfinies 256
Tableau 43 – Valeurs par défaut des attributs d'objet Connexion d'interrogation multidestinataire 257
Tableau 44 – Table états-événements des connexions d'E/S maître/esclave prédéfinies 258
Tableau 45 – Attributs de classe d'objet Liaison CompoNet 262
Tableau 46 – Services de classe d'objet Liaison CompoNet 262
Tableau 47 – Attributs d'instance d'objet Liaison CompoNet 262

Tableau 48 – Plage de MAC ID 264
Tableau 49 – Débit de données 264
Tableau 50 – Choix d'attribution 264
Tableau 51 – Valeurs du commutateur de débit de données 265
Tableau 52 – Définitions des bits de l'octet d'état des stations 265
Tableau 53 – Définitions des bits d'état du réseau de station 265
Tableau 54 – Services communs d'objet Liaison CompoNet 266
Tableau 55 – Services spécifiques à la classe d'objet Liaison CompoNet 266
Tableau 56 – Contenu de l'octet choix d'attribution 267
Tableau 57 – Valeur du EPR 267
Tableau 58 – Temporisateur de message explicite 267
Tableau 59 – Paramètres de requête de libération d'un jeu de connexions maître/esclave 268
Tableau 60 – Contenu de l'octet de choix de libération 268
Tableau 61 – Attributs de classe d'objet Répéteur 269
Tableau 62 – Services de classe d'objet Répéteur 269
Tableau 63 – Attributs d'instance de classe d'objet Répéteur 269
Tableau 64 – Services communs d'objet Répéteur 270
Tableau 65 – Attributs de réinitialisation 271
Tableau 66 – Débit de données et périodes de surveillance du réseau 272
Tableau 67 – Description de la machine d'état 273
Tableau 68 – Mécanisme de détection de la duplication d'adresses MAC ID 276
Tableau 69 – Sens de répétition des trames 276
Tableau 70 – Caractéristiques de temporisation du maître 279
Tableau 71 – Caractéristiques de temporisation de l'esclave 279
Tableau 72 – Caractéristiques de temporisation du répéteur 280
Tableau 73 – Délai de propagation dû au câble 281
Tableau 74 – Longueur maximale du câble 281
Tableau 75 – Paramètres utilisés dans le calcul du domaine temporel 282
Tableau 76 – Marques de trames 282
Tableau 77 – Réglage des domaines temporels pour des stations du segment de première couche 283
Tableau 78 – Réglage des domaines temporels pour des stations de segments de seconde et de troisième couches 284
Tableau 79 – Délai de répéteur pour le calcul de CnDefaultTimeDomain 284
Tableau 80 – Paramètres de calcul de CnDefaultTimeDomain 285
Tableau 81 – Réglages du segment de première couche 285
Tableau 82 – Réglage des segments de seconde et de troisième couches 285
Tableau 83 – Paramètres pour le calcul de domaines temporels d'événements 287
Tableau 84 – Codage Manchester de CompoNet 288
Tableau 85 – Connecteurs admissibles pour le port maître 288
Tableau 86 – Impédance de port maître à la réception 289
Tableau 87 – Impédance de port maître à l'émission 289

Tableau 88 – Spécifications d'émission du port maître pour des débits de données de 4 kbit/s, de 3 Mbit/s et de 1,5 Mbit/s 290
Tableau 89 – Spécifications d'émission du port maître pour un débit de données de 93,75 kbit/s 290
Tableau 90 – Connecteurs admissibles pour des câbles fixés à demeure 291
Tableau 91 – Connecteurs admissibles pour le port esclave 291
Tableau 92 – Impédance de port esclave en réception 292
Tableau 93 – Impédance de port esclave en émission 292
Tableau 94 – Spécifications d'émission de port esclave pour des débits de données de 4 Mbit/s, de 3 Mbit/s et de 1,5 Mbit/s 293
Tableau 95 – Spécifications d'émission du port esclave pour un débit de données de 93,75 kbit/s 293
Tableau 96 – Spécifications du masque de réception numérique 1 297
Tableau 97 – Spécifications du masque de réception numérique 2 297
Tableau 98 – Spécifications du masque de réception numérique 3 298
Tableau 99 – Spécifications d'émission logique 299
Tableau 100 – Spécifications du transformateur d'impulsions 302
Tableau 101 – Spécifications du noyau du transformateur 302
Tableau 102 – Spécifications du transcepteur 303
Tableau 103 – Emission 304
Tableau 104 – Réception 304
Tableau 105 – Types de câbles 306
Tableau 106 – Couleurs des conducteurs de câbles 306
Tableau 107 – Câble rond CompoNet I: Restrictions liées au réseau 309
Tableau 108 – Câbles CompoNet à 4 conducteurs: Restrictions liées au réseau 309
Tableau 109 – Caractéristiques de résistance 312
Tableau 110 – Spécifications d'alimentation réseau 313
Tableau 111 – Spécifications de l'alimentation locale 313
Tableau 112 – Spécifications de l'alimentation externe des stations 313
Tableau 113 – Voyant d'état de module 318
Tableau 114 – Voyant d'état de CDI 318
Tableau 115 – Codage du commutateur de débit de données 319
Tableau 116 – Commutateurs d'adresses 320
Tableau 117 – Marquage des voyants 320
Tableau 118 – Marquage des commutateurs d'adresses de stations et des types d’appareils 321
Tableau 119 – Marquage des connecteurs 322
Tableau 120 – Profil de câble: spécification de la paire des données 322
Tableau 121 – Profil de câble: spécification des paires d'alimentation en courant continu 323
Tableau 122 – Profil de câble: spécification générale 323
Tableau 123 – Câble rond I: spécification des paires de données 324
Tableau 124 – Câble rond I: spécification des paires d’alimentation c.c. 324
Tableau 125 – Câble rond I: spécification générale 325
Tableau 126 – Câble rond II: spécification des paires de données 326

Tableau 127 – Câble rond II: spécification des paires d'alimentation c.c. 326
Tableau 128 – Câble rond II: spécification générale 327
Tableau 129 – Câble plat I: spécification des paires de données 328
Tableau 130 – Câble plat I: spécification des paires d'alimentation c.c. 328
Tableau 131 – Câble plat I: spécification générale 329
Tableau 132 – Câble plat II: spécification des paires de données 330
Tableau 133 – Câble plat II: spécification des paires d'alimentation c.c. 331
Tableau 134 – Câble plat II: spécification générale 331
Tableau 135 – Modèle de profil de connecteur 333
Tableau 136 – Spécification de connecteur ouvert 338
Tableau 137 – Spécification de connecteur plat I 343
Tableau 138 – Spécification de connecteur plat II 347
Tableau 139 – Spécification de connecteur scellé M12 350
Tableau 140 – Impédance d'entrée pour le maître 358
Tableau 141 – Impédance d'entrée pour l'esclave 358
Tableau B.1 – Codes d'erreurs CompoNet nouvellement définis 368
Tableau F.1 – Plages d'adresses MAC ID et stations 375
Tableau G.1 – Tableau de domaines temporels CN par défaut pour un débit de données de 4 Mbit/s 376
Tableau G.2 – Tableau de domaines temporels CN par défaut pour un débit de données de 3 Mbit/s 377
Tableau G.3 – Tableau de domaines temporels CN par défaut pour un débit de données de 1,5 Mbit/s 378
Tableau G.4 – Tableau de domaines temporels CN par défaut pour un débit de données de 93,75 kbit/s 379

NOTE Cette page a été intentionnellement insérée pour conserver l'alignement des pages paires et impaires du document.

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

APPAREILLAGE À BASSE TENSION – INTERFACES APPAREIL DE COMMANDE-APPAREIL (CDI) –

Partie 7: CompoNet

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.

La Norme internationale CEI 62026-7 a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

La présente norme annule et remplace la CEI/PAS 62026-7 publiée en 2009. Cette première édition constitue une révision technique générale comportant uniquement des clarifications et aucune modification importante concernant la technologie.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17B/1712/FDIS	17B/1722/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 62026, présentées sous le titre général *Appareillage à basse tension – Interfaces appareil de commande – appareil (CDI),* 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

L'utilisation de CompoNet™ est destinée, entre autres, à des applications industrielles d'automatisation. Ces applications peuvent inclure des appareils tels que les détecteurs de fin de course, les détecteurs de proximité, les vannes électropneumatiques, les relais, les démarreurs, les panneaux d'interface opérateur, les entrées analogiques, les sorties analogiques et les appareils de commande.

Déclaration de brevets

La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) souhaite attirer l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité au présent document peut impliquer l'utilisation des brevets suivants détenus par OMRON Corporation:

Brevet JP numéro 4023342	METHODE DE DETECTION DE LA DUPLICATION D'ADRESSES MAC, ESCLAVE ET MAITRE DANS UN SYSTEME DE BUS DE TERRAIN, ET BUS DE TERRAIN
Brevet JP numéro 4107110	SYSTEME DE BUS DE TERRAIN, METHODE DE CONFIRMATION DE CONNEXION ET MAITRE
Brevet JP numéro 3293089	SYSTEME D'E/S DISTANT POUR AUTOMATES PROGRAMMABLES ET METHODE D'EXECUTION CORRESPONDANTE
Brevet JP numéro 3925660 et les brevets correspondants déposés dans d'autres pays	METHODE DE COMMANDE DE MISE EN ROUTE DU MAITRE DE COMMUNICATION
Brevet JP numéro 4006605 et les brevets correspondants déposés dans d'autres pays	SYSTEME DE COMMUNICATION A EFFETS REDUITS DU RETARD DU REPETEUR
Demande de brevet JP numéro 2004-059864	APPAREIL DE COMMUNICATION ET SYSTEME DE RESEAU
Demande de brevet JP numéro 2004-022243	CONNECTEUR DE CABLE DE CONNEXION
Demande de brevet JP numéro 2007-167281	SYSTEME DE COMMUNICATION A EFFETS REDUITS DU RETARD DU REPETEUR
Demande de brevet JP numéro 2005-252414	REPETITION DE RESEAU AVEC FONCTION DE FILTRAGE
Demande de brevet JP numéro 2005-252758	UNE METHODE DE COMMUNICATION D'EVENEMENTS POUR SYSTEMES D'AUTOMATES PROGRAMMABLES
Demande de brevet JP numéro 2005-203496	OBTENTION D'INFORMATIONS DE CONFIGURATION DE RESEAU DANS DES SYSTEMES D'AUTOMATES PROGRAMMABLES
Demande de brevet JP numéro 2002-334265	UNE METHODE DE MAPPAGE DES E/S POUR SYSTEMES DE RESEAUX ET APPAREILS DE COMMANDE
Demande de brevet JP numéro 2005-252682	UNE METHODE D'ORDONNANCEMENT POUR LES COMMUNICATIONS D'EVENEMENTS
Demande de brevet JP numéro 2005-105543 et les demandes correspondantes déposées dans d'autres pays	APPAREIL DE COMPENSATION DES DONNEES REÇUES

La CEI ne prend aucunement position pour ce qui concerne la démonstration, la validité et l'étendue de ces droits de propriété.

Les détenteurs de ces droits de propriété ont assuré la CEI qu'ils souhaitent négocier des licences avec des demandeurs du monde entier selon des termes et conditions raisonnables et non discriminatoires. De ce fait, les déclarations des détenteurs desdits droits de propriété sont enregistrées auprès de la CEI. Des informations peuvent être obtenues auprès de:

ODVA, Inc.
2370 E. Stadium Boulevard #1000
Ann Arbor, Michigan U.S.A. 48104

L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues autres que ceux identifiés ci-dessus. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

L'ISO (www.iso.org/patents) et la CEI (http://www.iec.ch/tctools/patent_decl.htm) maintiennent des bases de données de brevets en ligne correspondant à leurs normes. Les utilisateurs sont invités à consulter les bases de données pour obtenir les informations les plus récentes concernant les brevets.

APPAREILLAGE À BASSE TENSION – INTERFACES APPAREIL DE COMMANDE-APPAREIL (CDI) –

Partie 7: CompoNet

1 Domaine d'application

La présente partie de la CEI 62026 spécifie un système d'interface assurant une communication au niveau bit et au niveau mot entre un appareil de commande et des appareils pour circuit de commande, tels que des capteurs, des actionneurs et des éléments de commutation. Le système d'interface utilise un câblage à profil rond ou plat comportant une paire de signalisation à deux conducteurs et éventuellement une paire d'alimentation à deux conducteurs. Cette partie définit des exigences permettant l'interchangeabilité des composants incluant de telles interfaces.

La présente partie de la CEI 62026 spécifie, pour CompoNet™ [1)] les exigences particulières suivantes:

– les exigences concernant les interfaces entre un appareil de commande et des appareils de circuit de commande;
– les conditions normales de service des appareils;
– les exigences relatives à la construction et au fonctionnement;
– les essais de vérification de la conformité aux exigences.

Ces exigences particulières s'ajoutent aux exigences générales de la CEI 62026-1.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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).

CEI 60512-1, *Connecteurs pour équipements électroniques – Essais et mesures – Partie 1: Généralités*

CEI 60529, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*

CEI 61000-4-2, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

CEI 61000-4-3, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

---

1) CompoNet™ est une marque commerciale de Open DeviceNet Vendor Association, Inc. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que la CEI approuve ou recommande le détenteur de ces marques commerciales ou d'un quelconque de ses produits. La conformité à la présente norme ne nécessite pas l'utilisation de la marque commerciale CompoNet™. L'utilisation de la marque commerciale CompoNet™ nécessite l'autorisation de Open DeviceNet Vendor Association, Inc.

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

CEI 61000-4-5, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-6, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

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

IEC 61131-2, *Programmable controllers – Part 2: Equipment requirements and tests* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-5-2:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-2: Application layer service definition – Type 2 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61158-6-2:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-2: Application layer protocol specification – Type 2 elements* (disponible en anglais seulement)

IEC 61918:2010, *Industrial communication networks – Installation of communication networks in industrial premises* (disponible en anglais seulement)

CEI 62026-1, *Appareillage à basse tension – Interfaces appareil de commande-appareil (CDI) – Partie 1: Règles générales*

CISPR 11:2009, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux – Caractéristiques de perturbations radioélectriques – Limites et méthodes de mesure*

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