IEC 62026-3

Edition 3.0 2014-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

colour inside

Low-voltage switchgear and controlgear – Controller-device interfaces (CDIs) – Part 3: DeviceNet

Appareillage à basse tension – Interfaces appareil de commande-appareil (CDI) – Partie 3: DeviceNet

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

COMMISSION ELECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX XF

ICS 29.130.20

ISBN 978-2-8322-1792-4

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.

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

CONTENTS

FOREWORD....8
INTRODUCTION....10
1 Scope....11
2 Normative references....11
3 Terms, definitions, symbols and abbreviated terms....12
3.1 Terms and definitions....12
3.2 Symbols and abbreviated terms....18
4 Classification....18
4.1 General....18
4.2 DeviceNet communication model....19
4.3 DeviceNet, CAN and CIP™....20
5 Characteristics....21
5.1 DeviceNet connections....21
5.1.1 General....21
5.1.2 DeviceNet's use of the CAN identifier field....21
5.1.3 Connection establishment....22
5.2 DeviceNet messaging protocol....23
5.2.1 Explicit messaging....23
5.2.2 Input/output messaging....34
5.2.3 Fragmentation/reassembly....35
5.2.4 Offline connection set....39
5.2.5 Device heartbeat....49
5.2.6 Device shutdown message....50
5.2.7 Duplicate MAC ID detection protocol....52
5.2.8 Quick connect....53
5.3 DeviceNet communication object classes....53
5.3.1 General....53
5.3.2 Identity object class definition (class ID code: 0x01)....53
5.3.3 Message router object class definition (class ID code: 0x02)....54
5.3.4 DeviceNet object class definition (class ID code: 0x03)....54
5.3.5 Connection object class definition (class ID code: 0x05)....54
5.3.6 Acknowledge handler object class definition (class ID code: 0x2B)....55
5.4 Link access state machine....55
5.4.1 General....55
5.4.2 State transition diagram and event matrix....55
5.4.3 Duplicate MAC ID detection....58
5.5 Predefined master/slave connection set....58
5.5.1 General....58
5.5.2 Predefined master/slave connection set messages....59
5.5.3 DeviceNet object class specific services for the master/slave connection set....61
5.5.4 Slave connection object characteristics....68
5.5.5 Master connection object characteristics....73
5.5.6 Bit-strobe command/response messages....73
5.5.7 Poll command/response messages....74
5.5.8 Multicast poll command/response messages....75
5.5.9 Change of state/cyclic connections....75

5.5.10 Group 2 only devices 77
5.6 CIP Safety™ on DeviceNet 78
5.6.1 General 78
5.6.2 Use of CAN identifiers for CIP Safety on DeviceNet 78
5.7 Physical layer 78
5.7.1 General 78
5.7.2 Transceiver 80
5.7.3 Grounding 81
5.7.4 Isolation 81
5.7.5 Transmission medium 83
5.7.6 Topology 83
5.7.7 Link power 84
6 Product information 85
7 Normal service, mounting and transport conditions 85
7.1 Normal service conditions 85
7.1.1 General 85
7.1.2 Ambient air temperature 85
7.1.3 Altitude 86
7.1.4 Climatic conditions 86
7.2 Conditions during transport and storage 86
7.3 Mounting 86
8 Constructional and performance requirements 86
8.1 Indicators and configuration switches 86
8.2 DeviceNet cable 87
8.2.1 Overview 87
8.2.2 Cable profile template 87
8.2.3 Thick cable profile 88
8.2.4 Thin cable profile 92
8.2.5 Flat cable profile 95
8.3 Terminating resistors 98
8.4 Connectors 98
8.4.1 General specifications 98
8.4.2 Connector profile template 98
8.4.3 Open connector profile 99
8.4.4 Sealed mini connector profile 102
8.4.5 Sealed micro connector profile 103
8.4.6 Flat trunk connector profile 104
8.5 Device taps and power taps 107
8.5.1 Device taps 107
8.5.2 Power taps 108
8.6 Link powered devices 109
8.7 Miswiring protection 109
8.8 Power supplies 109
8.9 Electromagnetic compatibility (EMC) 110
8.9.1 General 110
8.9.2 Immunity 110
8.9.3 Emissions 111
8.10 Additional functional safety requirements related to EMC 112
9 Tests 112

9.1 General 112
9.2 Electrical and EMC testing 112
9.2.1 Test of the DeviceNet power supply 112
9.2.2 Device peak current consumption 113
9.2.3 Power ON behaviour 113
9.2.4 Reverse connection of V+ and V− 114
9.2.5 Disconnection of V− 115
9.2.6 Differential input impedance test 115
9.2.7 Transmit levels 115
9.2.8 Acknowledge delay 116
9.2.9 CDI tests 117
9.2.10 Electromagnetic compatibility testing 118
9.3 Logical testing 120
9.3.1 General 120
9.3.2 Duplicate MAC ID check test 120
9.3.3 UCMM 121
9.3.4 Allocation of predefined master/slave connection set – Explicit messaging connection 122
9.3.5 Allocation of predefined master/slave connection set – I/O messaging connection 122
9.3.6 Logical testing of safety products 123
Bibliography 124

Figure 1 – Typical DeviceNet controller-device interfaces 19
Figure 2 – DeviceNet protocol architecture compared with the OSI reference model 20
Figure 3 – DeviceNet’s use of the CAN identifier field 21
Figure 4 – Explicit message CAN data field use 23
Figure 5 – Explicit message data field format 23
Figure 6 – Explicit message header format 24
Figure 7 – Service field format 24
Figure 8 – Open explicit messaging connection request format 26
Figure 9 – Open explicit messaging connection response format 28
Figure 10 – Close connection request format 30
Figure 11 – Close connection response format 30
Figure 12 – Non-fragmented explicit request message format, values 0 – 3 32
Figure 13 – Non-fragmented explicit request message format, value 4 33
Figure 14 – Non-fragmented success response message format 33
Figure 15 – Error response message 34
Figure 16 – Data field of an I/O message 34
Figure 17 – Format of DeviceNet fragmentation protocol 35
Figure 18 – I/O message fragment format 36
Figure 19 – Explicit message fragment format 36
Figure 20 – Acknowledgement message format 38
Figure 21 – Establishing the offline ownership 40
Figure 22 – Multicast nature of the offline ownership 41
Figure 23 – Offline ownership request message 42

Figure 24 – Offline ownership response message protocol 42
Figure 25 – Communication faulted request message – Multicast protocol 43
Figure 26 – Communication faulted request message – Point-to-point protocol 44
Figure 27 – Identify communication faulted request message – Multicast protocol 45
Figure 28 – Communication faulted identify response message 46
Figure 29 – Identify communication faulted request message – Point-to-point protocol 46
Figure 30 – Who communication faulted request message 47
Figure 31 – Who response message 48
Figure 32 – Change MAC ID communication faulted request message 48
Figure 33 – Device heartbeat message 49
Figure 34 – Device shutdown message 51
Figure 35 – Duplicate MAC ID check CAN identifier field 52
Figure 36 – Duplicate MAC ID check message data field format 52
Figure 37 – Link access state transition diagram 56
Figure 38 – Allocation choice byte contents 61
Figure 39 – Allocate_master/slave_connection_set request message 62
Figure 40 – Success response to allocate_master/slave_connection_set request 63
Figure 41 – Parent explicit messaging connection logic 65
Figure 42 – Release choice byte contents 66
Figure 43 – Release_master/slave_connection set request message 66
Figure 44 – Success response to release_master/slave_connection_set request 67
Figure 45 – Predefined master/slave I/O connection state transition diagram 69
Figure 46 – Predefined master/slave explicit messaging connection state transition diagram 71
Figure 47 – Physical layer block diagram 79
Figure 48 – Device containing a non-isolated physical layer 82
Figure 49 – Device containing an isolated physical layer 83
Figure 50 – DeviceNet medium topology 84
Figure 51 – Thick cable: physical configuration 91
Figure 52 – Thick cable: current available on the DeviceNet power bus 91
Figure 53 – Thin cable: physical configuration 94
Figure 54 – Thin cable: current available on the DeviceNet power bus 94
Figure 55 – Flat cable: physical configuration 97
Figure 56 – Flat cable: current available on the DeviceNet power bus 97
Figure 57 – Open connector pinout 101
Figure 58 – Open connector geometry 101
Figure 59 – Mini connector pinout 103
Figure 60 – Micro connector pinout 104
Figure 61 – Flat trunk connector layout – Part 1 106
Figure 62 – Flat trunk connector layout – Part 2 107
Figure 63 – Power supply rise time test circuit 112
Figure 64 – Current consumption test circuit 113
Figure 65 – Power ON test circuit 114

Figure 66 – Test circuit for reversal of V+ and V− and also V− interruption 114
Figure 67 – Differential impedance test circuit 115
Figure 68 – Transmit level test setup 116
Figure 69 – Transmit levels 116
Figure 70 – Timing test setup 117
Figure 71 – Timing 117
Figure 72 – CDI test configuration 118
Figure 73 – Test circuit for logical tests 120

Table 1 – Message body format values 27
Table 2 – Group select values 27
Table 3 – Source message ID in open explicit messaging connection request 28
Table 4 – Destination message ID in open explicit messaging connection response 29
Table 5 – UCMM error conditions/codes 31
Table 6 – Fragment type bit values 35
Table 7 – Ack status bit values 38
Table 8 – Offline connection set 40
Table 9 – Addresses reporting based upon mask 44
Table 10 – Device shutdown message shutdown code ranges 51
Table 11 – Device shutdown message “Open” shutdown codes 52
Table 12 – Link access state event matrix *(1 of 2)* 56
Table 13 – Predefined master/slave connection set identifier fields 60
Table 14 – Allocate_master/slave_connection_set request service data field parameters 61
Table 15 – Allocate_master/slave_connection set response parameters 62
Table 16 – Release_master/slave_connection_set request service data field parameters 66
Table 17 – DeviceNet object specific additional error codes 68
Table 18 – Connection instance IDs for predefined master/slave connections 69
Table 19 – Predefined master/slave I/O connection state event matrix *(1 of 2)* 70
Table 20 – Predefined master/slave explicit messaging connection state event matrix 72
Table 21 – Predefined master/slave I/O connection object attribute access 73
Table 22 – General physical layer characteristics 79
Table 23 – Transmitter characteristics 80
Table 24 – Receiver characteristics 81
Table 25 – Load limits 85
Table 26 – Cable profile: data pair specifications 87
Table 27 – Cable profile: DC power pair specifications 87
Table 28 – Cable profile: general specifications 88
Table 29 – Cable profile: topology 88
Table 30 – Thick cable: data pair specifications 89
Table 31 – Thick cable: DC power pair specifications 89
Table 32 – Thick cable: general specifications 90
Table 33 – Thick cable: topology 90

Table 34 – Thick cable: maximum current available (A) based on network length 91
Table 35 – Thin cable: data pair specifications 92
Table 36 – Thin cable: DC power pair specifications 93
Table 37 – Thin cable: general specifications 93
Table 38 – Thin cable: topology 93
Table 39 – Thin cable: maximum current available (A) based on network length 94
Table 40 – Flat cable: data pair specifications 95
Table 41 – Flat cable: DC power pair specifications 96
Table 42 – Flat cable: general specifications 96
Table 43 – Flat cable: topology 96
Table 44 – Flat cable: maximum current available (A) based on network length 97
Table 45 – Connector profile template 99
Table 46 – Open connector 100
Table 47 – Sealed mini connector 102
Table 48 – Sealed micro connector *(1 of 2)* 103
Table 49 – Flat trunk connector 105
Table 50 – Internal pass-through conductor specifications 108
Table 51 – Internal drop conductor specifications 108
Table 52 – Internal pass-through conductor specifications 108
Table 53 – Internal power drop conductor specifications 109
Table 54 – Voltage regulator specifications 109
Table 55 – DeviceNet power supply specifications 110
Table 56 – Immunity performance criteria 111

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

_____

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

Part 3: DeviceNet

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 62026-3 has been prepared by subcommittee 121A: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 121: Switchgear and controlgear and their assemblies for low voltage.

This third edition of IEC 62026-3 cancels and replaces the second edition published in 2008. This third edition constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are the followings:

– specification of group 4 messages (5.1.2);
– clarifications on messaging protocol (5.2);
– addition of I/O multicast poll messages (5.5.2 and 5.5.8);
– clarifications on slave behaviour (5.5.4 and 5.5.9);
– clarifications on physical layer (transceiver) in 5.7;

– miscellaneous corrections/clarifications on cable (8.2);
– clarifications on EMC testing (9.2.10) and logical testing (9.3).

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

FDIS	Report on voting
17B/1814/FDIS	121A/18/RVC

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, under the general title *Low-voltage switchgear and controlgear – Controller-device interfaces (CDIs)*, can be found 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

DeviceNet™[1] 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.

[1] DeviceNet™ is a trade name of ODVA, 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 DeviceNet™. Use of the trade name DeviceNet™ requires permission of ODVA, Inc.

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

Part 3: DeviceNet

1 Scope

This part of IEC 62026 specifies an interface system between single or multiple controllers, and control circuit devices or switching elements. The interface system uses two conductor pairs within one cable – one of these pairs provides a differential communication medium and the other pair provides power to the devices. This part establishes requirements for the interoperability of components with such interfaces.

This part of IEC 62026 specifies the following particular requirements for DeviceNet:

– requirements for interfaces between controllers and switching elements;

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

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
IEC 60529:1989/AMD 1:1999
IEC 60529:1989/AMD 2:2013

IEC 60947-5-2:2007, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-2: Control circuit devices and switching elements – Proximity switches*
IEC 60947-5-2:2007/AMD 1:2012

IEC 61000-4-2:2008, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3:2006, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*
IEC 61000-4-3:2006/AMD 1:2007
IEC 61000-4-3:2006/AMD 2:2010

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

IEC 61000-4-5:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity test*

IEC 61000-4-6:2013, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61158-4-2:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-2: Data-link layer protocol specification – Type 2 elements*

IEC 61158-5-2:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-2: Application layer service definition – Type 2 elements*

IEC 61158-6-2:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-2: Application layer protocol specification – Type 2 elements*

IEC 61784-3-2, *Industrial communication networks – Profiles – Part 3-2: Functional safety fieldbuses – Additional specifications for CPF 2*

IEC 62026-1:2007, *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*
CISPR 11:2009/AMD 1:2010

ISO 11898-1:2003, *Road vehicles – Controller area network (CAN) – Part 1: Data link layer and physical signalling*

ISO 11898-2:2003, *Road vehicles – Controller area network (CAN) – Part 2: High-speed medium access unit*

ANSI B93.55M-1981 (R1988), *Hydraulic Fluid Power – Solenoid Piloted Industrial Valves – Interface Dimensions for Electrical Connectors*

ASTM D 4566-94[2], *Standard Test Methods for Electrical Performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable*

---

2 A newer version of this document exists (ASTM D4566-08e1), however the listed revision applies for this standard

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS 132
INTRODUCTION 134
1 Domaine d'application 135
2 Références normatives 135
3 Termes, définitions, symboles et termes abrégés 136
3.1 Termes et définitions 136
3.2 Symboles et termes abrégés 142
4 Classification 142
4.1 Généralités 142
4.2 Modèle de communication DeviceNet 144
4.3 DeviceNet, CAN et CIP™ 144
5 Caractéristiques 146
5.1 Connexions DeviceNet 146
5.1.1 Généralités 146
5.1.2 Utilisation du champ identificateur de CAN par DeviceNet 146
5.1.3 Établissement des connexions 147
5.2 Protocole de messagerie DeviceNet 148
5.2.1 Messagerie explicite 148
5.2.2 Messagerie d'entrée/sortie 162
5.2.3 Fragmentation/réassemblage 162
5.2.4 Jeu de connexions hors ligne 168
5.2.5 Cadenceur d'appareil 181
5.2.6 Message de déconnexion d'appareil 182
5.2.7 Protocole de détection de duplication d'adresse MAC ID 184
5.2.8 Connexion rapide 185
5.3 Classes d'objets de communication DeviceNet 186
5.3.1 Généralités 186
5.3.2 Définition de la classe d'objet identité (code d'ID de classe: 0x01) 186
5.3.3 Définition de la classe d'objet routeur de messages (code d'ID de classe: 0x02) 186
5.3.4 Définition de la classe d'objet DeviceNet (code d'ID de classe: 0x03) 187
5.3.5 Définition de la classe d'objet connexion (code d'ID de classe: 0x05) 187
5.3.6 Définition de la classe d'objet gestionnaire d'acquittements (code d'ID de classe: 0x2B) 188
5.4 Diagramme d'états d'accès à la liaison 188
5.4.1 Généralités 188
5.4.2 Diagramme de transition d'états et table états-événements 188
5.4.3 Détection de duplication d'adresse MAC ID 192
5.5 Jeu de connexions maître/esclave prédéfini 193
5.5.1 Généralités 193
5.5.2 Messages du jeu de connexions maître/esclave prédéfini 193
5.5.3 Services spécifiques à la classe d'objet DeviceNet pour le jeu de connexions maître/esclave 195
5.5.4 Caractéristiques de l'objet connexion esclave 204
5.5.5 Caractéristiques de l'objet connexion maître 211
5.5.6 Messages de commande/réponse requête multiple 211
5.5.7 Messages de commande/réponse interrogation 212

5.5.8 Messages de commande/réponse interrogation multidestinataire 213
5.5.9 Connexions cyclique/changement d'état 214
5.5.10 Appareils du groupe 2 seulement 215
5.6 CIP Safety™ sur DeviceNet 216
5.6.1 Généralités 216
5.6.2 Utilisation d'identificateurs de CAN pour CIP Safety sur DeviceNet 216
5.7 Couche physique 216
5.7.1 Généralités 216
5.7.2 Transcepteur 218
5.7.3 Mise à la terre 219
5.7.4 Isolation 219
5.7.5 Support de transmission 221
5.7.6 Topologie 222
5.7.7 Alimentation de la liaison 223
6 Information sur le matériel 224
7 Conditions normales de service, de montage et de transport 224
7.1 Conditions normales de service 224
7.1.1 Généralités 224
7.1.2 Température de l'air ambiant 224
7.1.3 Altitude 225
7.1.4 Conditions climatiques 225
7.2 Conditions durant le transport et le stockage 225
7.3 Montage 225
8 Exigences relatives à la construction et au fonctionnement 226
8.1 Voyants et commutateurs mécaniques de configuration 226
8.2 Câble DeviceNet 226
8.2.1 Généralités 226
8.2.2 Modèle de profil de câble 226
8.2.3 Profil de câble épais 228
8.2.4 Profil de câble fin 231
8.2.5 Profil de câble plat 235
8.3 Résistances de terminaison 239
8.4 Connecteurs 240
8.4.1 Spécifications générales 240
8.4.2 Modèle de profil de connecteur 240
8.4.3 Profil de connecteur ouvert 241
8.4.4 Profil de mini-connecteur scellé 244
8.4.5 Profil de micro-connecteur scellé 246
8.4.6 Profil de connecteur principal plat 248
8.5 Dérivateurs et raccords d'alimentation 251
8.5.1 Dérivateurs d'appareil 251
8.5.2 Raccords d'alimentation 252
8.6 Appareils alimentés par la liaison 253
8.7 Protection contre les erreurs de câblage 253
8.8 Blocs d'alimentation 253
8.9 Compatibilité électromagnétique (CEM) 254
8.9.1 Généralités 254
8.9.2 Immunité 254
8.9.3 Emissions 255

8.10 Exigences supplémentaires de sécurité fonctionnelle relatives à la CEM 256
9 Essais 256
9.1 Généralités 256
9.2 Essais électriques et de compatibilité électromagnétique (CEM) 256
9.2.1 Essai du bloc d'alimentation DeviceNet 256
9.2.2 Consommation maximale de courant 257
9.2.3 Comportement à la mise sous tension 258
9.2.4 Inversion des connexions V+ et V− 258
9.2.5 Déconnexion de V− 259
9.2.6 Essai d'impédance d'entrée différentielle 259
9.2.7 Niveaux de transmission 260
9.2.8 Délai d'acquittement 261
9.2.9 Essais CDI 263
9.2.10 Essais de compatibilité électromagnétique 264
9.3 Essais logiques 265
9.3.1 Généralités 265
9.3.2 Essai de vérification de duplication d'adresse MAC ID 266
9.3.3 UCMM 267
9.3.4 Attribution d'un jeu de connexions maître/esclave prédéfini – Connexion de messagerie explicite 267
9.3.5 Attribution d'un jeu de connexions maître/esclave prédéfini – Connexion de messagerie d'E/S 268
9.3.6 Essais logiques des produits de sécurité 268
Bibliographie 269

Figure 1 – Interfaces appareil de commande-appareil DeviceNet types 143
Figure 2 – Comparaison entre l'architecture du protocole DeviceNet et le modèle de référence OSI 145
Figure 3 – Utilisation du champ identificateur de CAN par DeviceNet 146
Figure 4 – Utilisation du champ de données CAN dans un message explicite 148
Figure 5 – Format du champ de données des messages explicites 149
Figure 6 – Format de l'en-tête d'un message explicite 150
Figure 7 – Format du champ de service 151
Figure 8 – Format de requête d'ouverture de connexion de messagerie explicite 152
Figure 9 – Format de la réponse d'ouverture de connexion de messagerie explicite 155
Figure 10 – Format de la requête de fermeture de connexion 157
Figure 11 – Format de la réponse de fermeture de connexion 157
Figure 12 – Format d'un message de requête explicite non fragmenté, valeurs 0 – 3 159
Figure 13 – Format d'un message de requête explicite non fragmenté, valeur 4 160
Figure 14 – Format d'un message de réponse positive non fragmentée 161
Figure 15 – Message de réponse d'erreur 162
Figure 16 – Champ de données d'un message d'E/S 162
Figure 17 – Format du protocole de fragmentation DeviceNet 163
Figure 18 – Format d'un fragment de message d'E/S 164
Figure 19 – Format d'un fragment de message explicite 164
Figure 20 – Format d'un message d'acquittement 166

Figure 21 – Établissement de la propriété hors ligne 169
Figure 22 – Nature multidestinataire de la propriété hors ligne 170
Figure 23 – Message de requête de propriété hors ligne 171
Figure 24 – Protocole de message de réponse de propriété hors ligne 172
Figure 25 – Message de requête de défaut de communication – Protocole multidestinataire 173
Figure 26 – Message de requête de défaut de communication – Protocole point à point 174
Figure 27 – Message de requête de défaut de communication "identification" – Protocole multidestinataire 176
Figure 28 – Message de réponse de défaut de communication "identification" 176
Figure 29 – Message de requête de défaut de communication "identification" – Protocole point à point 177
Figure 30 – Message de requête de défaut de communication "qui" 178
Figure 31 – Message de réponse "qui" 180
Figure 32 – Message de requête de défaut de communication "modification du MAC ID" 180
Figure 33 – Message de cadenceur d'appareil 182
Figure 34 – Message de déconnexion d'appareil 183
Figure 35 – Champ identificateur de CAN pour la vérification de duplication d'adresse MAC ID 184
Figure 36 – Format du champ de données d'un message de vérification de duplication d'adresse MAC ID 185
Figure 37 – Diagramme de transition d'états d'accès à la liaison 190
Figure 38 – Contenu de l'octet de choix d'attribution 196
Figure 39 – Message de requête allocate_master/slave_connection_set 196
Figure 40 – Réponse positive à une requête allocate_master/slave_connection_set 198
Figure 41 – Choix d'une connexion de messagerie explicite parent 200
Figure 42 – Contenu de l'octet de choix de libération 201
Figure 43 – Message de requête release_master/slave_connection_set 202
Figure 44 – Réponse positive à une requête release_master/slave_connection_set 203
Figure 45 – Diagramme de transition d'états des connexions d'E/S maître/esclave prédéfinies 206
Figure 46 – Diagramme de transition d'états pour la connexion de messagerie explicite maître/esclave prédéfinie 209
Figure 47 – Schéma fonctionnel de la couche physique 218
Figure 48 – Appareil contenant une couche physique non isolée 220
Figure 49 – Appareil contenant une couche physique isolée 221
Figure 50 – Topologie du support DeviceNet 223
Figure 51 – Câble épais: configuration physique 230
Figure 52 – Câble épais: courant disponible sur le bus d'alimentation DeviceNet 231
Figure 53 – Câble fin: configuration physique 234
Figure 54 – Câble fin: courant disponible sur le bus d'alimentation DeviceNet 235
Figure 55 – Câble plat: configuration physique 238
Figure 56 – Câble plat: courant disponible sur le bus d'alimentation DeviceNet 239
Figure 57 – Configuration des broches de connecteur ouvert 243
Figure 58 – Géométrie de connecteur ouvert 244

Figure 59 – Configuration des broches de mini-connecteur 246
Figure 60 – Configuration des broches de micro-connecteur 248
Figure 61 – Disposition du connecteur principal plat – Partie 1 250
Figure 62 – Disposition du connecteur principal plat – Partie 2 251
Figure 63 – Circuit d'essai du temps de montée du bloc d'alimentation 256
Figure 64 – Circuit d'essai de consommation de courant 257
Figure 65 – Circuit d'essai de mise sous tension 258
Figure 66 – Circuit d'essai pour l'inversion de V+ et V−, et aussi pour la coupure de V− 259
Figure 67 – Circuit d'essai d'impédance différentielle 260
Figure 68 – Installation pour l'essai des niveaux de transmission 261
Figure 69 – Niveaux de transmission 261
Figure 70 – Configuration de l'essai de temporisation 262
Figure 71 – Temporisation 262
Figure 72 – Configuration de l'essai CDI 264
Figure 73 – Circuit d'essai pour les essais logiques 266

Tableau 1 – Valeurs de format de corps de message 153
Tableau 2 – Valeurs de sélection des groupes 154
Tableau 3 – ID de message source dans une requête d'ouverture de connexion de messagerie explicite 154
Tableau 4 – ID de message de destination dans une réponse d'ouverture de connexion de messagerie explicite 156
Tableau 5 – Conditions/codes d'erreur UCMM 158
Tableau 6 – Valeurs des bits du type de fragment 163
Tableau 7 – Valeurs du bit d'état d'acquittement 167
Tableau 8 – Jeu de connexions hors ligne 168
Tableau 9 – Rapport d'adresses basé sur le masque 174
Tableau 10 – Plages des codes de déconnexion du message de déconnexion d'appareil 184
Tableau 11 – Codes de déconnexion "ouverts" du message de déconnexion d'appareil 184
Tableau 12 – Tableau états-événements d'accès à la liaison *(1 de 3)* 190
Tableau 13 – Champs identificateurs pour le jeu de connexions maître/esclave prédéfini 194
Tableau 14 – Paramètres du champ des données de service d'une requête allocate_master/slave_connection_set 195
Tableau 15 – Paramètres de la réponse allocate_master/slave_connection_set 197
Tableau 16 – Paramètres du champ des données de service d'une requête release_master/slave_connection_set 201
Tableau 17 – Codes d'erreur supplémentaires spécifiques à l'objet DeviceNet 204
Tableau 18 – ID d'instance de connexion des connexions maître/esclave prédéfinies 205
Tableau 19 – Table états-événements des connexions d'E/S maître/esclave prédéfinies *(1 de 2)* 207
Tableau 20 – Table états-événements des connexions de messagerie explicite maître/esclave prédéfinies 210
Tableau 21 – Accès aux attributs de l'objet connexion d'E/S maître/esclave prédéfinie 211

Tableau 22 – Caractéristiques générales de la couche physique 217
Tableau 23 – Caractéristiques du transmetteur 218
Tableau 24 – Caractéristiques du récepteur 219
Tableau 25 – Limites de charge 224
Tableau 26 – Profil de câble: spécifications des paires de données 226
Tableau 27 – Profil de câble: spécifications de la paire d'alimentation à courant continu 227
Tableau 28 – Profil de câble: spécifications générales 227
Tableau 29 – Profil de câble: topologie 227
Tableau 30 – Câble épais: spécifications des paires de données 228
Tableau 31 – Câble épais: spécifications de la paire d'alimentation à courant continu 228
Tableau 32 – Câble épais: spécifications générales 229
Tableau 33 – Câble épais: topologie 229
Tableau 34 – Câble épais: courant maximal disponible (A) d'après la longueur du réseau 230
Tableau 35 – Câble fin: spécifications des paires de données 232
Tableau 36 – Câble fin: spécifications de la paire d'alimentation à courant continu 232
Tableau 37 – Câble fin: spécifications générales 233
Tableau 38 – Câble fin: topologie 233
Tableau 39 – Câble fin: courant maximal disponible (A) d'après la longueur du réseau 234
Tableau 40 – Câble plat: spécifications des paires de données 236
Tableau 41 – Câble plat: spécifications de la paire d'alimentation à courant continu 236
Tableau 42 – Câble plat: spécifications générales 237
Tableau 43 – Câble plat: topologie 237
Tableau 44 – Câble plat: courant maximal disponible (A) d'après la longueur du réseau 239
Tableau 45 – Modèle de profil de connecteur 241
Tableau 46 – Connecteur ouvert 242
Tableau 47 – Mini-connecteur scellé 245
Tableau 48 – Micro-connecteur scellé 247
Tableau 49 – Connecteur principal plat 249
Tableau 50 – Spécifications des conducteurs principaux internes 252
Tableau 51 – Spécifications des conducteurs de dérivation internes 252
Tableau 52 – Spécifications des conducteurs principaux internes 252
Tableau 53 – Spécifications des conducteurs de dérivation internes 253
Tableau 54 – Spécifications du régulateur de tension 253
Tableau 55 – Spécifications des blocs d'alimentation DeviceNet 254
Tableau 56 – Critères de comportement pour les essais d'immunité 255

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

_____

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

Partie 3: DeviceNet

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 62026-3 a été établie par le sous-comité 121A: Appareillage à basse tension, du comité d'études 121 de l'IEC: Appareillages et ensembles d'appareillages basse tension.

Cette troisième édition de l'IEC 62026-3 annule et remplace la deuxième édition parue en 2008. Cette troisième édition constitue une révision technique.

Les principales modifications effectuées par rapport à l'édition antérieure sont les suivantes:

– spécification des messages du groupe 4 (5.1.2);
– clarification du protocole de messagerie (5.2);
– ajout de messages d'E/S interrogation multidestinataire (5.5.2 et 5.5.8);
– clarifications du comportement esclave (5.5.4 et 5.5.9);
– clarifications de la couche physique (transcepteur) en 5.7;
– corrections/clarifications diverses relatives au câble (8.2);
– clarification des essais de compatibilité électromagnétique (CEM) en 9.2.10 et des essais logiques (9.3).

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17B/1814/FDIS	121A/18/RVC

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/IEC, Partie 2

Une liste de toutes les parties de l'IEC 62026, regroupées sous le titre général *Appareillage à basse tension – Interfaces appareil de commande-appareil (CDI)*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

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 DeviceNet™[1] 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.

[1] DeviceNet™ est une marque commerciale d’ODVA, Inc. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne signifie nullement que l’IEC approuve ou recommande le détenteur de cette marque commerciale ou d’un quelconque de ses produits. La conformité à la présente norme ne nécessite pas l’utilisation de la marque commerciale DeviceNet™. L’utilisation de la marque commerciale DeviceNet™ nécessite l’autorisation d’ODVA, Inc.

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

Partie 3: DeviceNet

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62026 spécifie un système d'interfaces entre un ou plusieurs appareils de commande d'une part, et des appareils ou éléments de commutation pour circuits de commande, d'autre part. Le système d'interfaces utilise deux paires conductrices, réunies dans un câble – l'une des paires fournit un support de communication différentiel et l'autre alimente les appareils. Cette partie définit des exigences permettant l'interopérabilité des composants incluant de telles interfaces.

La présente partie de l'IEC 62026 spécifie, pour DeviceNet, les exigences particulières suivantes:

- exigences concernant les interfaces entre appareils de commande et éléments de commutation;
- conditions normales de service pour les appareils;
- exigences relatives à la construction et au fonctionnement;
- essais de vérification de la conformité aux exigences.

Ces exigences particulières s'ajoutent aux exigences générales de l'IEC 62026-1.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités en référence de manière normative, en intégralité ou en partie, dans le présent document et sont indispensables pour son application. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (Code IP)*
IEC 60529:1989/AMD 1:1999
IEC 60529:1989/AMD 2:2013

IEC 60947-5-2:2007, *Appareillage à basse tension – Partie 5-2: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Détecteurs de proximité*
IEC 60947-5-2:2007/AMD 1:2012

IEC 61000-4-2:2008, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-2: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux décharges électrostatiques*

IEC 61000-4-3:2006, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-3: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*
IEC 61000-4-3:2006/AMD 1:2007
IEC 61000-4-3:2006/AMD 2:2010

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 61000-4-5:2005, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-5: Techniques d'essai et de mesure – Essai d'immunité aux ondes de choc*

IEC 61000-4-6:2013, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4-6: Techniques d'essai et de mesure – Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

IEC 61158-4-2:2014 *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-2: Spécification du protocole de la couche de liaison de données – Eléments de type 2*

IEC 61158-5-2:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécification des bus de terrain – Partie 5-2: Définition des services de la couche application – Eléments de type 2*

IEC 61158-6-2:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-2: Spécification de protocole de la couche application – Eléments de type 2*

IEC 61784-3-2, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 3-2: Bus de terrain de sécurité fonctionnelle – Spécifications supplémentaires pour CPF 2*

IEC 62026-1:2007, *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*
CISPR 11:2009/AMD 1:2010

ISO 11898-1:2003, *Véhicules routiers – Gestionnaire de réseau de communication (CAN) – Partie 1: Couche liaison de données et signalisation physique*

ISO 11898-2:2003, *Véhicules routiers – Gestionnaire de réseau de communication (CAN) – Partie 2: Unité d'accès au support à haute vitesse*

ANSI B93.55M-1981 (R1988), *Hydraulic Fluid Power – Solenoid Piloted Industrial Valves – Interface Dimensions for Electrical Connectors* (disponible en anglais seulement)

ASTM D 4566-94[2], *Standard Test Methods for Electrical Performance Properties of Insulations and Jackets for Telecommunications Wire and Cable*

---

2 Il existe une version plus récente de ce document (ASTM D4566-08e1), mais la révision citée s'applique pour la présente Norme.