



IEC 62026-3

Edition 3.0 2014-08

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**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.**

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 (<i>1 of 2</i>)	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.

The contents of the corrigenda of March 2015 and October 2019 have been included in this copy.

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 4566-942, *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.....	260
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’acquiescement	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.

Le contenu des corrigenda de mars 2015 et octobre 2019 a été pris en considération dans cet exemplaire.

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 4566-94², *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.