

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62026-3

Première édition
First edition
2000-07

**Appareillage à basse tension –
Interfaces appareil de commande-appareil (CDI) –**

**Partie 3:
DeviceNet**

**Low-voltage switchgear and controlgear –
Controller-device interfaces (CDIs) –**

**Part 3:
DeviceNet**



Numéro de référence
Reference number
CEI/IEC 62026-3:2000

Numéros des publications

Depuis le 1er janvier 1997, les publications de la CEI sont numérotées à partir de 60000.

Publications consolidées

Les versions consolidées de certaines publications de la CEI incorporant les amendements sont disponibles. Par exemple, les numéros d'édition 1.0, 1.1 et 1.2 indiquent respectivement la publication de base, la publication de base incorporant l'amendement 1, et la publication de base incorporant les amendements 1 et 2.

Validité de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la CEI afin qu'il reflète l'état actuel de la technique.

Des renseignements relatifs à la date de reconfirmation de la publication sont disponibles dans le Catalogue de la CEI.

Les renseignements relatifs à des questions à l'étude et des travaux en cours entrepris par le comité technique qui a établi cette publication, ainsi que la liste des publications établies, se trouvent dans les documents ci-dessous:

- **«Site web» de la CEI***
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement et mis à jour régulièrement
(Catalogue en ligne)*
- **Bulletin de la CEI**
Disponible à la fois au «site web» de la CEI* et comme périodique imprimé

Terminologie, symboles graphiques et littéraux

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la CEI 60050: *Vocabulaire Electrotechnique International* (VEI).

Pour les symboles graphiques, les symboles littéraux et les signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera la CEI 60027: *Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique*, la CEI 60417: *Symboles graphiques utilisables sur le matériel. Index, relevé et compilation des feuilles individuelles*, et la CEI 60617: *Symboles graphiques pour schémas*.

* Voir adresse «site web» sur la page de titre.

Numbering

As from 1 January 1997 all IEC publications are issued with a designation in the 60000 series.

Consolidated publications

Consolidated versions of some IEC publications including amendments are available. For example, edition numbers 1.0, 1.1 and 1.2 refer, respectively, to the base publication, the base publication incorporating amendment 1 and the base publication incorporating amendments 1 and 2.

Validity of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information relating to the date of the reconfirmation of the publication is available in the IEC catalogue.

Information on the subjects under consideration and work in progress undertaken by the technical committee which has prepared this publication, as well as the list of publications issued, is to be found at the following IEC sources:

- **IEC web site***
- **Catalogue of IEC publications**
Published yearly with regular updates
(On-line catalogue)*
- **IEC Bulletin**
Available both at the IEC web site* and as a printed periodical

Terminology, graphical and letter symbols

For general terminology, readers are referred to IEC 60050: *International Electrotechnical Vocabulary* (IEV).

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to publications IEC 60027: *Letter symbols to be used in electrical technology*, IEC 60417: *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of the single sheets* and IEC 60617: *Graphical symbols for diagrams*.

* See web site address on title page.

**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62026-3

Première édition
First edition
2000-07

**Appareillage à basse tension –
Interfaces appareil de commande-appareil (CDI) –**

**Partie 3:
DeviceNet**

**Low-voltage switchgear and controlgear –
Controller-device interfaces (CDIs) –**

**Part 3:
DeviceNet**

© IEC 2000 Droits de reproduction réservés — Copyright - all rights reserved

Aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'éditeur.

No part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from the publisher.

International Electrotechnical Commission
Telefax: +41 22 919 0300

3, rue de Varembé Geneva, Switzerland
e-mail: inmail@iec.ch IEC web site <http://www.iec.ch>



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

CODE PRIX
PRICE CODE **XG**

*Pour prix, voir catalogue en vigueur
For price, see current catalogue*

SOMMAIRE

	Pages
AVANT-PROPOS	12
INTRODUCTION	14
Articles	
1 Domaine d'application	16
2 Références normatives	16
3 Définitions et abréviations	18
4 Classifications	28
4.1 Généralités	28
4.2 Modèle de communication DeviceNet	30
4.3 DeviceNet et CAN	32
5 Caractéristiques	32
5.1 Connexions DeviceNet	32
5.2 Protocole de messagerie DeviceNet	36
5.3 Classes d'objets de communication DeviceNet	68
5.4 Machine d'état d'accès à la liaison	124
5.5 Jeu de connexions maître/esclave prédéfini	130
5.6 Couche physique	150
6 Information sur le matériel	162
7 Conditions normales de service, de montage et de transport	162
7.1 Conditions normales de service	162
7.2 Conditions durant le transport et le stockage	164
7.3 Montage	164
8 Dispositions relatives à la construction et au fonctionnement	164
8.1 Voyants et commutateurs mécaniques de configuration	164
8.2 Câble DeviceNet	170
8.3 Résistances de terminaison	174
8.4 Connecteurs	174
8.5 Dérivateurs et raccords d'alimentation	176
8.6 Appareils alimentés par la liaison	180
8.7 Protection contre les erreurs de câblage	180
8.8 Blocs d'alimentation	182
8.9 Compatibilité électromagnétique (CEM)	182
9 Essais	186
9.1 Généralités	186
9.2 Essais électriques et de compatibilité électromagnétique (CEM)	188
9.3 Essais logiques	204
Annexe A (normative) Services communs	212
Annexe B (normative) Codes d'erreurs DeviceNet	226
Annexe C (normative) Définition de l'attribut chemin de connexion	228
Annexe D (normative) Spécifications et codage du type de données	234
Annexe E (normative) Bibliothèque des objets de communication	242
Annexe F (normative) Plages de valeurs	242

CONTENTS

	Page
FOREWORD.....	13
INTRODUCTION.....	15
Clause	
1 Scope.....	17
2 Normative references	17
3 Definitions and abbreviations.....	19
4 Classification.....	29
4.1 General.....	29
4.2 DeviceNet communication model.....	31
4.3 DeviceNet and CAN.....	33
5 Characteristics	33
5.1 DeviceNet connections.....	33
5.2 DeviceNet messaging protocol	37
5.3 DeviceNet communication object classes	69
5.4 Link access state machine.....	125
5.5 Predefined master/slave connection set.....	131
5.6 Physical layer.....	151
6 Product information	163
7 Normal service, mounting and transport conditions.....	163
7.1 Normal service conditions	163
7.2 Conditions during transport and storage	165
7.3 Mounting.....	165
8 Constructional and performance requirements.....	165
8.1 Indicators and configuration switches	165
8.2 DeviceNet cable	171
8.3 Terminating resistors.....	175
8.4 Connectors.....	175
8.5 Device taps and power taps	177
8.6 Link powered devices.....	181
8.7 Miswiring protection	181
8.8 Power supplies.....	183
8.9 Electromagnetic compatibility (EMC)	183
9 Tests.....	187
9.1 General.....	187
9.2 Electrical and EMC testing	189
9.3 Logical testing.....	205
Annex A (normative) Common services.....	213
Annex B (normative) DeviceNet error codes.....	227
Annex C (normative) Connection path attribute definition.....	229
Annex D (normative) Data type specification and encoding	235
Annex E (normative) Communication objects library.....	243
Annex F (normative) Value ranges.....	283

Figure 1 – Interfaces appareil de commande-appareil DeviceNet types.....	28
Figure 2 – Comparaison entre l'architecture du protocole DeviceNet et le modèle de référence OSI	32
Figure 3 – Utilisation du champ identificateur de CAN par DeviceNet.....	34
Figure 4 – Utilisation du champ de données CAN dans un message explicite	36
Figure 5 – Format du champ de données des messages explicites	38
Figure 6 – Format de l'en-tête d'un message explicite.....	38
Figure 7 – Format du champ de service	40
Figure 8 – Format de demande d'ouverture de connexion de messagerie explicite.....	42
Figure 9 – Format de la réponse d'ouverture de connexion de messagerie explicite.....	48
Figure 10 – Format de la demande de fermeture de connexion	50
Figure 11 – Format de la réponse de fermeture de connexion.....	50
Figure 12 – Format d'un message de demande explicite non fragmenté.....	54
Figure 13 – Format d'un message réponse positif non fragmenté.....	54
Figure 14 – Message réponse d'erreur.....	56
Figure 15 – Champ de données d'un message d'E/S.....	56
Figure 16 – Format du protocole de fragmentation DeviceNet.....	58
Figure 17 – Format d'un fragment de message d'E/S.....	60
Figure 18 – Format d'un fragment de message explicite	60
Figure 19 – Format d'un message d'acquiescement	64
Figure 20 – Champ identificateur de CAN pour la vérification de duplication d'adresses MAC ID.....	66
Figure 21 – Format du champ de données d'un message de vérification de duplication d'adresses MAC ID	68
Figure 22 – Transportclass_trigger	74
Figure 23 – Format de l'attribut initial_comm_characteristics	76
Figure 24 – Diagramme de la machine d'état d'un objet connexion d'E/S	90
Figure 25 – Diagramme de la machine d'état d'un objet connexion de messagerie explicite ..	94
Figure 26 – Contenu de l'octet de choix d'attribution	110
Figure 27 – Message de demande allocate_master/slave_connection_set	112
Figure 28 – Réponse positive à une demande allocate_master/slave_connection_set.....	114
Figure 29 – Choix d'une connexion de messagerie explicite parent.....	118
Figure 30 – Contenu de l'octet de choix de libération	120
Figure 31 – Message de demande release_master/slave_connection_set.....	120
Figure 32 – Réponse positive à une demande release_master/slave_connection_set	122
Figure 33 – Diagramme de la machine d'état d'accès à la liaison	126
Figure 34 – Diagramme de la machine d'état des connexions d'E/S maître/esclave prédéfinies.....	136
Figure 35 – Diagramme de la machine d'état pour la messagerie explicite maître/esclave prédéfinie	140
Figure 36 – Schéma fonctionnel de la couche physique	152
Figure 37 – Appareil contenant une couche physique non isolée	156
Figure 38 – Appareil contenant une couche physique isolée	158
Figure 39 – Configuration physique des câbles épais et fins	170
Figure 40 – Circuit d'essai du temps de montée du bloc d'alimentation	188
Figure 41 – Circuit d'essai de consommation de courant.....	190

Figure 1 – Typical DeviceNet controller-device interfaces	29
Figure 2 – DeviceNet protocol architecture compared with the OSI reference model	33
Figure 3 – DeviceNet's use of the CAN identifier field	35
Figure 4 – Explicit message CAN data field use	37
Figure 5 – Explicit message data field format	39
Figure 6 – Explicit message header format	39
Figure 7 – Service field format	41
Figure 8 – Open explicit messaging connection request format	43
Figure 9 – Open explicit messaging connection response format	49
Figure 10 – Close connection request format	51
Figure 11 – Close connection response format	51
Figure 12 – Non-fragmented explicit request message format	55
Figure 13 – Non-fragmented success response message format	55
Figure 14 – Error response message	57
Figure 15 – Data field of an I/O message	57
Figure 16 – Format of DeviceNet fragmentation protocol	59
Figure 17 – I/O message fragment format	61
Figure 18 – Explicit message fragment format	61
Figure 19 – Acknowledgement message format	65
Figure 20 – Duplicate MAC ID check CAN identifier field	67
Figure 21 – Duplicate MAC ID check message data field format	69
Figure 22 – Transportclass_trigger	75
Figure 23 – Initial_comm_characteristics attribute format	77
Figure 24 – I/O connection object state transition diagram	91
Figure 25 – Explicit messaging connection object state transition diagram	95
Figure 26 – Allocation choice byte contents	111
Figure 27 – Allocate_master/slave_connection_set request message	113
Figure 28 – Success response to allocate_master/slave_connection_set request	115
Figure 29 – Parent explicit messaging connection logic	119
Figure 30 – Release choice byte contents	121
Figure 31 – Release_master/slave_connection set request message	121
Figure 32 – Success response to release_master/slave_connection_set request	123
Figure 33 – Link access state transition diagram	127
Figure 34 – Predefined master/slave I/O connection state transition diagram	137
Figure 35 – Predefined master/slave explicit messaging state transition diagram	141
Figure 36 – Physical layer block diagram	153
Figure 37 – Device containing a non-isolated physical layer	157
Figure 38 – Device containing an isolated physical layer	159
Figure 39 – Physical configuration of thick and thin cable	171
Figure 40 – Power supply rise time test circuit	189
Figure 41 – Current consumption test circuit	191

Figure 42 – Circuit d'essai de mise sous tension.....	190
Figure 43 – Circuit d'essai pour l'inversion de $U+$ et $U-$, et aussi pour la coupure de $U-$	192
Figure 44 – Circuit d'essai d'impédance différentielle.....	194
Figure 45 – Installation pour l'essai des niveaux de transmission.....	196
Figure 46 – Niveaux de transmission	196
Figure 47 – Configuration de l'essai de temporisation	198
Figure 48 – Temporisation	198
Figure 49 – Configuration de l'essai CDI.....	200
Figure 50 – Circuit d'essai pour les essais logiques	204
Figure C.1 – Type/format du segment	228
Figure C.2 – Segment logique.....	230
Figure C.3 – Segment symbolique	230
Figure C.4 – Segment de données.....	232
Figure E.1 – Diagramme de la machine d'état de l'objet identité.....	252
Figure E.2 – Relations types entre temporisateurs pour la production de données acquittée.....	272
Figure E.3 – Chronogramme type pour le mode changement d'état.....	272
Figure E.4 – Flux de messages – Un objet connexion, un consommateur	274
Figure E.5 – Flux de message – Configuration à consommateurs multiples.....	274
Tableau 1 – Valeurs de format de corps de message	44
Tableau 2 – Valeurs de sélection des groupes	44
Tableau 3 – ID de message source dans une demande d'ouverture de connexion de messagerie explicite	46
Tableau 4 – ID de message de destination dans une réponse d'ouverture de connexion de messagerie explicite	48
Tableau 5 – Conditions/codes d'erreurs UCMM.....	52
Tableau 6 – Valeurs des bits du type de fragment.....	58
Tableau 7 – Valeurs du bit d'état d'acquittement	64
Tableau 8 – Attribut de la classe de connexion	70
Tableau 9 – Services de la classe de connexion	70
Tableau 10 – Attributs d'instances d'un objet connexion	72
Tableau 11 – Valeurs associées à l'attribut state (état)	74
Tableau 12 – Valeurs associées à l'attribut instance_type.....	74
Tableau 13 – Valeurs définies pour l'attribut produced_connection_id.....	76
Tableau 14 – Valeurs définies pour l'attribut consumed_connection_id	76
Tableau 15 – Valeurs du demi-octet des caractéristiques initiales de production.....	78
Tableau 16 – Valeurs du demi-octet des caractéristiques initiales de consommation.....	78
Tableau 17 – Valeurs pour watchdog_timeout_action.....	82
Tableau 18 – Services d'instance des objets connexion	88
Tableau 19 – Données de service pour la réponse apply_attributes de l'objet connexion	88
Tableau 20 – Table états-événements d'une connexion d'E/S	90
Tableau 21 – Table états-événements d'une connexion de messagerie explicite.....	96
Tableau 22 – Accès aux attributs d'un objet connexion d'E/S	98
Tableau 23 – Accès aux attributs d'un objet connexion de messagerie explicite.....	100
Tableau 24 – Attributs de classe pour l'objet DeviceNet.....	102

Figure 42 – Power ON test circuit	191
Figure 43 – Test circuit for reversal of U_+ and U_- , and also U_- interruption	193
Figure 44 – Differential impedance test circuit	195
Figure 45 – Transmit level test set-up	197
Figure 46 – Transmit levels	197
Figure 47 – Timing test set-up	199
Figure 48 – Timing	199
Figure 49 – CDI test configuration	201
Figure 50 – Test circuit for logical tests	205
Figure C.1 – Segment type/format	229
Figure C.2 – Logical segment	231
Figure C.3 – Symbolic segment	231
Figure C.4 – Data segment	233
Figure E.1 – State transition diagram for identity object	253
Figure E.2 – Typical timing relationships for acknowledged data production	273
Figure E.3 – Typical timing diagram for a change of state system	273
Figure E.4 – Message flow – One connection object, one consumer	275
Figure E.5 – Message flow – Multi-consumer configuration	275
Table 1 – Message body format values	45
Table 2 – Group select values	45
Table 3 – Source message ID in open explicit messaging connection request	47
Table 4 – Destination message ID in an open explicit messaging connection response	49
Table 5 – UCMM error conditions/codes	53
Table 6 – Fragment type bit values	59
Table 7 – Ack status bit values	65
Table 8 – Connection class attribute	71
Table 9 – Connection class services	71
Table 10 – Connection object instance attributes	73
Table 11 – Values assigned to the state attribute	75
Table 12 – Values assigned to the instance_type attribute	75
Table 13 – Values defined for the produced_connection_id attribute	77
Table 14 – Values defined for the consumed_connection_id attribute	77
Table 15 – Values for the initial production characteristics nibble	79
Table 16 – Values for the initial consumption characteristics nibble	79
Table 17 – Values for the watchdog_timeout_action	83
Table 18 – Connection object instance services	89
Table 19 – Service data for connection object apply_attributes response	89
Table 20 – I/O connection state-event matrix	91
Table 21 – Explicit messaging connection state-event matrix	97
Table 22 – I/O connection object attribute access	99
Table 23 – Explicit messaging connection object attribute access	101
Table 24 – Class attributes for the DeviceNet object	103

Tableau 25 – Services communs de la classe d'objet DeviceNet.....	102
Tableau 26 – Attributs d'instance pour l'objet DeviceNet.....	102
Tableau 27 – Valeurs de l'attribut vitesse de transmission	104
Tableau 28 – Valeurs de l'attribut BOI (interruption bus-off).....	106
Tableau 29 – Services communs de l'instance d'objet DeviceNet.....	108
Tableau 30 – Services spécifiques à une classe de l'objet DeviceNet	108
Tableau 31 – Paramètres du champ des données de service d'une demande allocate_master/slave_connection_set.....	110
Tableau 32 – Paramètres de la réponse allocate_master/slave_connection_set.....	112
Tableau 33 – Paramètres du champ des données de service d'une demande release_master/slave_connection_set.....	120
Tableau 34 – Codes d'erreurs supplémentaires spécifiques à l'objet DeviceNet.....	124
Tableau 35 – Table états-événements d'accès à la liaison.....	128
Tableau 36 – Champs identificateurs pour le jeu de connexions maître/esclave prédéfini ...	132
Tableau 37 – ID d'instance de connexion des connexions maître/esclave prédéfinies	134
Tableau 38 – Table états-événements des connexions d'E/S maître/esclave prédéfinies	136
Tableau 39 – Table états-événements des connexions d'E/S maître/esclave prédéfinies	140
Tableau 40 – Accès aux attributs des objets connexions d'E/S maître/esclave prédéfinis....	142
Tableau 41 – Caractéristiques générales de la couche physique.....	152
Tableau 42 – Caractéristiques du transmetteur.....	154
Tableau 43 – Caractéristiques du récepteur.....	154
Tableau 44 – Longueur totale de câble des lignes de dérivation	160
Tableau 45 – Limites de charge	160
Tableau 46 – Voyant d'état du module	166
Tableau 47 – Voyant d'état du CDI.....	166
Tableau 48 – Voyant d'état combiné module/CDI	168
Tableau 49 – Voyant d'état des E/S	168
Tableau 50 – Codage des commutateurs de vitesse de transmission pour DeviceNet	170
Tableau 51 – Marquage des voyants et commutateurs.....	170
Tableau 52 – Câble: spécifications de la paire des données	172
Tableau 53 – Câble: spécification de la prise d'alimentation à courant continu.....	172
Tableau 54 – Câble: spécifications générales	172
Tableau 55 – Spécifications générales des connecteurs ouverts.....	174
Tableau 56 – Spécifications générales des connecteurs scellés.....	174
Tableau 57 – Spécifications sur les contacts.....	176
Tableau 58 – Spécifications électriques	176
Tableau 59 – Disposition des contacts d'un connecteur	176
Tableau 60 – Spécifications des conducteurs principaux internes	178
Tableau 61 – Spécifications des conducteurs de dérivation internes	178
Tableau 62 – Spécifications des conducteurs principaux internes	178
Tableau 63 – Spécifications des conducteurs de dérivation internes	180
Tableau 64 – Spécifications du régulateur de tension	180
Tableau 65 – Spécifications des blocs d'alimentation DeviceNet.....	182
Tableau 66 – Critères de comportement pour les essais d'immunité	184

Table 25 – DeviceNet object class common services	103
Table 26 – Instance attributes for the DeviceNet object	103
Table 27 – Bit rate attribute values	105
Table 28 – BOI attribute values	107
Table 29 – DeviceNet object instance common services	109
Table 30 – DeviceNet object class-specific services	109
Table 31 – Allocate_master/slave_connection_set request service data field parameters	111
Table 32 – Allocate_master/slave_connection_set response parameters	113
Table 33 – Release_master/slave_connection_set request service data field parameters ...	121
Table 34 – DeviceNet object-specific additional error codes	125
Table 35 – Link access state-event matrix	129
Table 36 – Predefined master/slave connection set identifier fields	133
Table 37 – Connection instance IDs for predefined master/slave connections	135
Table 38 – Predefined master/slave I/O connection state-event matrix	137
Table 39 – Predefined master/slave I/O connection state-event matrix	141
Table 40 – Predefined master/slave I/O connection object attribute access	143
Table 41 – General physical layer characteristics	153
Table 42 – Transmitter characteristics	155
Table 43 – Receiver characteristics	155
Table 44 – Total drop line cable length	161
Table 45 – Load limits	161
Table 46 – Module status indicator	167
Table 47 – CDI status indicator	167
Table 48 – Combined module/CDI status indicator	169
Table 49 – I/O status indicator	169
Table 50 – DeviceNet bit rate switch encoding	171
Table 51 – Indicator and switch marking	171
Table 52 – Cable data pair specification	173
Table 53 – Cable d.c. power pair specification	173
Table 54 – Cable general specifications	173
Table 55 – Open connector general specifications	175
Table 56 – Sealed connector general specifications	175
Table 57 – Contact specifications	177
Table 58 – Electrical specifications	177
Table 59 – Connector contact arrangement	177
Table 60 – Internal pass-through conductor specifications	179
Table 61 – Internal drop conductor specifications	179
Table 62 – Internal pass-through conductor specifications	179
Table 63 – Internal power drop conductor specifications	181
Table 64 – Voltage regulator specifications	181
Table 65 – DeviceNet power supply specifications	183
Table 66 – Immunity performance criteria	185

Tableau A.1 – Codes et noms des services DeviceNet.....	212
Tableau A.2 – Paramètres des champs des données de service et de réponse positive	214
Tableau A.3 – Données de service pour la réponse positive à get_attributes_all.....	214
Tableau A.4 – Données de service pour la demande set_attributes_all.....	216
Tableau A.5 – Données de service pour la réponse positive à create.....	218
Tableau A.6 – Données de service pour une demande get_attribute_single.....	220
Tableau A.7 – Données de service pour la réponse positive à get_attribute_single.....	220
Tableau A.8 – Données de service pour une demande set_attribute_single.....	222
Tableau A.9 – Données de service pour une réponse d'erreur	222
Tableau B.1 – Codes d'erreurs DeviceNet.....	226
Tableau D.1 – Types de données élémentaires.....	236
Tableau E.1 – Codes et noms des classes d'objets.....	242
Tableau E.2 – Attributs de la classe d'objet identité	244
Tableau E.3 – Attributs d'instance de l'objet identité	244
Tableau E.4 – Définitions des bits de l'attribut d'instance états d'un objet identité.....	246
Tableau E.5 – Services communs de l'objet identité.....	248
Tableau E.6 – Demande reset de l'objet identité	248
Tableau E.7 – Valeurs des paramètres du service reset de l'objet identité	248
Tableau E.8 – Réponse get_attributes_all de l'objet identité, au niveau classe	250
Tableau E.9 – Réponse get_attributes_all de l'objet identité, au niveau instance	250
Tableau E.10 – Table états-événements pour l'objet identité.....	254
Tableau E.11 – Attributs de la classe routeur de messages	256
Tableau E.12 – Attributs d'instance de l'objet routeur de messages	256
Tableau E.13 – Services communs du routeur de messages.....	256
Tableau E.14 – Réponse get_attributes_all, au niveau classe.....	258
Tableau E.15 – Réponse get_attributes_all, au niveau instance.....	258
Tableau E.16 – Attributs de la classe d'objet gestionnaire d'acquittements	260
Tableau E.17 – Attributs d'instance de l'objet gestionnaire d'acquittements	262
Tableau E.18 – Services communs de l'objet gestionnaire d'acquittements.....	264
Tableau E.19 – Services spécifiques à l'objet gestionnaire d'acquittements	264
Tableau E.20 – Demande add_ackdata_path du gestionnaire d'acquittements.....	264
Tableau E.21 – Demande remove_ackdata_path du gestionnaire d'acquittements	266
Tableau E.22 – Table états-événements pour un objet applicatif E/S producteur.....	276
Tableau E.23 – Table états-événements pour un objet gestionnaire d'acquittements	278
Tableau F.1 – Plages des ID de classes	282
Tableau F.2 – Plages des codes de services	282
Tableau F.3 – Plages des ID d'attributs.....	284
Tableau F.4 – Plage des MAC ID.....	284
Tableau F.5 – Plages des types d'appareils.....	284

Table A.1 – DeviceNet service codes and names.....	213
Table A.2 – Service data and success response data field parameters	215
Table A.3 – Service data for get_attributes_all success response	215
Table A.4 – Service data for set_attributes_all request	217
Table A.5 – Service data for create success response	219
Table A.6 – Service data for get_attribute_single request	221
Table A.7 – Service data for get_attribute_single success response	221
Table A.8 – Service data for set_attribute_single request.....	223
Table A.9 – Service data for error response request	223
Table B.1 – DeviceNet error codes	227
Table D.1 – Elementary data types	237
Table E.1 – Object class codes and names.....	243
Table E.2 – Identity object class attributes.....	245
Table E.3 – Identity object instance attributes.....	245
Table E.4 – Bit definitions for status instance attribute of identity object	247
Table E.5 – Identity object common services	249
Table E.6 – Identity object reset request.....	249
Table E.7 – Identity reset service parameter values.....	249
Table E.8 – Identity object get_attributes_all response, class level.....	251
Table E.9 – Identity object get_attributes_all response, instance level	251
Table E.10 – State-event matrix for identity object.....	255
Table E.11 – Message router class attributes.....	257
Table E.12 – Message router instance attributes.....	257
Table E.13 – Message router common services	257
Table E.14 – Get_attributes_all response, class level	259
Table E.15 – Get_attributes_all response, instance level	259
Table E.16 – Acknowledgement handler object class attributes.....	261
Table E.17 – Acknowledgement handler instance attributes	263
Table E.18 – Acknowledgement handler object common services	265
Table E.19 – Acknowledgement handler object-specific services	265
Table E.20 – Acknowledgement handler add_ackdata_path request	265
Table E.21 – Acknowledgement handler remove_ackdata_path request.....	267
Table E.22 – State-event matrix for producing I/O application object.....	277
Table E.23 – State-event matrix for acknowledgement handler object.....	279
Table F.1 – Class ID ranges	283
Table F.2 – Service code ranges.....	283
Table F.3 – Attribute ID ranges	285
Table F.4 – MAC ID range	285
Table F.5 – Device type ranges	285

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

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

Partie 3: DeviceNet

AVANT-PROPOS

- 1) La CEI (Commission Electrotechnique Internationale) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, la CEI, entre autres activités, publie des Normes internationales. Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec la CEI, participent également aux travaux. La CEI collabore étroitement avec l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO), selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.
- 2) Les décisions ou accords officiels de la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les documents produits se présentent sous la forme de recommandations internationales. Ils sont publiés comme normes, spécifications techniques, rapports techniques ou guides et agréés comme tels par les Comités nationaux.
- 4) Dans le but d'encourager l'unification internationale, les Comités nationaux de la CEI s'engagent à appliquer de façon transparente, dans toute la mesure possible, les Normes internationales de la CEI dans leurs normes nationales et régionales. Toute divergence entre la norme de la CEI et la norme nationale ou régionale correspondante doit être indiquée en termes clairs dans cette dernière.
- 5) La CEI n'a fixé aucune procédure concernant le marquage comme indication d'approbation et sa responsabilité n'est pas engagée quand un matériel est déclaré conforme à l'une de ses normes.
- 6) L'attention est attirée sur le fait que certains des éléments de la présente Norme internationale peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme internationale CEI 62026-3 a été établie par le sous-comité 17B: Appareillage à basse tension, du comité d'études 17 de la CEI: Appareillage.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
17B/1053/FDIS	17B/1090/RVD

Le rapport de vote indiqué dans le tableau ci-dessus donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 3.

Les annexes A, B, C, D, E et F font partie intégrante de cette norme.

Le comité a décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant 2002. A cette date, la publication sera

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

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**LOW-VOLTAGE SWITCHGEAR AND CONTROLGEAR –
CONTROLLER-DEVICE INTERFACES (CDIs) –****Part 3: DeviceNet**

FOREWORD

- 1) The IEC (International Electrotechnical Commission) is a worldwide organization for standardization comprising all national electrotechnical committees (IEC National Committees). The object of the 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, the IEC publishes International Standards. 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. The 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 the 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 National Committees.
- 3) The documents produced have the form of recommendations for international use and are published in the form of standards, technical specifications, technical reports or guides and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 4) In order to promote international unification, IEC National Committees undertake to apply IEC International Standards transparently to the maximum extent possible in their national and regional standards. Any divergence between the IEC Standard and the corresponding national or regional standard shall be clearly indicated in the latter.
- 5) The IEC provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with one of its standards.
- 6) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this International Standard may be the subject of patent rights. The IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 62026-3 has been prepared by subcommittee 17B: Low-voltage switchgear and controlgear, of IEC technical committee 17: Switchgear and controlgear.

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

FDIS	Report on voting
17B/1053/FDIS	17B/1090/RVD

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

This publication has been drafted in accordance with the ISO /IEC Directives, Part 3.

Annexes A, B, C, D, E and F form an integral part of this standard.

The committee has decided that the contents of this publication will remain unchanged until 2002. At this date, the publication will be

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

INTRODUCTION

Les dispositions des règles générales de la CEI 62026-1 sont applicables à la présente Norme internationale, lorsque celle-ci le précise. Les articles et paragraphes des règles générales ainsi rendues applicables, de même que les tableaux, figures et annexes, sont identifiés par référence à la partie 1, par exemple paragraphe 7.2.4.1 de la CEI 62026-1.

L'utilisation de DeviceNet 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.

Withdrawn

INTRODUCTION

The provisions of the general rules in IEC 62026-1 are applicable to this International Standard, where specifically called for. General rules clauses and subclauses thus applicable, as well as tables, figures and annexes, are identified by reference to part 1, for example subclause 7.2.4.1 of IEC 62026-1.

DeviceNet 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.

Withdrawn

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

Partie 3: DeviceNet

1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie un système d'interfaces entre un ou plusieurs appareils de commande d'une part, et des appareils et éléments de commutation pour circuits de commande d'autre part. Le système d'interfaces utilise deux paires conductrices torsadées blindées, 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'interchangeabilité des composants incluant de telles interfaces.

La présente norme 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;
- dispositions relatives à la construction et au fonctionnement;
- essais de vérification de la conformité aux exigences.

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

2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente partie de la CEI 62026. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente partie de la CEI 62026 sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de la CEI et de l'ISO possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

CISPR 11:1997, *Appareils industriels, scientifiques et médicaux (ISM) à fréquence radio-électrique – Caractéristiques de perturbations électromagnétiques – Limites et méthodes de mesure*

CEI 60529:1989, *Degrés de protection procurés par les enveloppes (code IP)*

CEI 60947-1:1999, *Appareillage à basse tension – Partie 1: Règles générales*

CEI 60947-5-2:1997, *Appareillage à basse tension – Partie 5-2: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – Détecteurs de proximité*

CEI 61000-4-2:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 2: Essais d'immunité aux décharges électrostatiques*. Publication fondamentale en CEM

CEI 61000-4-3:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 3: Essais d'immunité aux champs électromagnétiques rayonnés aux fréquences radioélectriques*

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

Part 3: DeviceNet

1 Scope

This International Standard specifies an interface system between a single controller or multiple controllers, and control circuit devices or switching elements. The interface system uses two twisted shielded 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 interchangeability of components with such interfaces.

This standard 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 normative documents contain provisions which, through reference in this text, constitute provisions of this part of IEC 62026. For dated references, subsequent amendments to, or revisions of, any of these publications do not apply. However, parties to agreements based on this part of IEC 62026 are encouraged to investigate the possibility of applying the most recent editions of the normative documents indicated below. For undated references, the latest edition of the normative document referred to applies. Members of IEC and ISO maintain registers of currently valid International Standards.

CISPR 11:1997, *Industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment – Electromagnetic disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 60947-1:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*

IEC 60947-5-2:1997, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-2: Control circuit devices and switching elements – Proximity switches*

IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test*. Basic EMC publication

IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

CEI 61000-4-4:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 4: Essais d'immunité aux transitoires électriques rapides en salves*. Publication fondamentale en CEM

CEI 61000-4-5:1995, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 5: Essais d'immunité aux ondes de choc*

CEI 61000-4-6:1996, *Compatibilité électromagnétique (CEM) – Partie 4: Techniques d'essai et de mesure – Section 6: Immunité aux perturbations conduites, induites par les champs radioélectriques*

CEI 61131-3:1993, *Automates programmables – Partie 3: Langages de programmation*

CEI 62026-1:2000, *Appareillage à basse tension – Interfaces appareil de commande-appareil (CDI) – Partie 1: Règles générales*

ISO/IEC 7498-1:1994, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base: Le modèle de base*

ISO 11898:1993, *Véhicules routiers – Echange d'information numérique – Gestionnaire de réseau de communication à vitesse élevée (CAN) (publiée actuellement en anglais seulement)*

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

3 Définitions et abréviations

Pour les besoins de la présente Norme internationale, les définitions et abréviations suivantes s'appliquent, en plus de celles données dans la CEI 62026-1.

3.1

fragmentation acquittée

fragmentation effectuée sur un message explicite, dans laquelle la transmission d'un fragment par l'objet émetteur est suivie de la transmission d'un acquittement par l'objet chargé de la réception. La réception de chaque fragment est acquittée par l'objet effectuant la réception

3.2

état d'acquittement

champ dans le format d'un message d'acquittement/réponse qui indique si une erreur a été trouvée ou non par le destinataire du message fragmenté. Cela s'applique spécifiquement au protocole de fragmentation de DeviceNet

3.3

objets applicatifs

ensemble de classes d'objets et de leurs instances présentes dans la station. Ces objets assurent la gestion et la production des données et messages échangés à travers des interfaces appareil de commande-appareil (CDI) DeviceNet et à l'intérieur d'une station compatible DeviceNet

3.4

attribut

description d'une caractéristique ou fonction d'un objet accessible en externe. Typiquement, les attributs fournissent des informations d'état ou régissent le fonctionnement d'un objet

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test*. Basic EMC publication

IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity tests*

IEC 61000-4-6:1996, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61131-3:1993, *Programmable controllers – Part 3: Programming languages*

IEC 62026-1:2000, *Low-voltage switchgear and controlgear – Controller-device interfaces (CDIs) – Part 1: General rules*

ISO/IEC 7498-1:1994, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model: The Basic Model*

ISO 11898:1993, *Road vehicles – Interchange of digital information – Controller area network (CAN) for high-speed communication*

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

3 Definitions and abbreviations

For the purpose of this International Standard, the definitions given in IEC 62026-1 and the following definitions and abbreviations apply.

3.1

acknowledged fragmentation

fragmentation performed on an explicit message, in which the transmission of a fragment from the transmitting object is followed by the transmission of an acknowledgement by the receiving object. The reception of each fragment is acknowledged by the receiving object

3.2

ack status

field within an acknowledgement/response message format that indicates whether or not an error has been encountered by the receiver of a fragmented message. This applies specifically to the DeviceNet fragmentation protocol

3.3

application objects

set of object classes and their object instances that are available within the node. These objects manage and provide the exchange of data and messages across DeviceNet controller-device interfaces (CDIs) and within the DeviceNet compliant node

3.4

attribute

description of an externally accessible characteristic or feature of an object. Attributes typically provide status information or govern the operation of an object

3.5

requête multiple

communication utilisant la procédure d'échange sur requête multiple (voir définition 3.12 de la CEI 62026-1)

3.6

diffusion

communication d'une station vers toutes les autres stations

3.7

CAN (Controller Area Network)

spécification ISO qui définit une couche physique générique et une procédure d'accès au support pour la couche liaison de données, utilisant un arbitrage sur bits non destructif. Voir l'ISO 11898

3.8

CAN_H

moitié positive du signal physique différentiel CAN

3.9

CAN_L

moitié négative du signal physique différentiel CAN

3.10

client

- a) objet qui utilise les services d'un autre objet (serveur) pour accomplir une tâche. Voir serveur (3.43)
- b) initiateur d'un message auquel un serveur réagit

3.11

service commun

service utilisé par les objets DeviceNet (voir annexe A)

3.12

objets de communication

objets qui assurent la gestion et la production des messages échangés sur DeviceNet en phase d'opération

3.13

connexion

lien logique entre deux ou plusieurs objets applicatifs. Ces objets peuvent se trouver dans une même station ou dans des stations différentes

3.14

ID de connexion (CID)

identificateur de connexion attribué à toutes les transmissions associées à une connexion particulière entre plusieurs stations

3.15

objet connexion

objet qui gère les fonctions spécifiques à la communication associées aux connexions entre stations

3.16

consommateur

extrémité d'une connexion responsable de la réception de données

3.5**bit-strobe**

communication using strobing (see definition 3.13 of IEC 62026-1)

3.6**broadcast**

communication from one node to all other nodes

3.7**CAN (Controller Area Network)**

ISO specification that defines a generic physical layer and data link medium access procedure based on non-destructive bit-wise arbitration. See ISO 11898

3.8**CAN_H**

positive half of the differential physical CAN signal

3.9**CAN_L**

negative half of the differential physical CAN signal

3.10**client**

- a) object which uses the services of another (server) object to perform a task. See server (3.43)
- b) initiator of a message to which a server reacts

3.11**common service**

service used by DeviceNet objects (see annex A)

3.12**communication objects**

objects that manage and provide run-time exchange of messages across DeviceNet

3.13**connection**

logical binding between two or more application objects. These application objects may be located at the same node or at different nodes

3.14**connection ID (CID)**

connection identifier assigned to all transmissions that are associated with a particular connection between multiple nodes

3.15**connection object**

object that manages the communication-specific aspects associated with connections between nodes

3.16**consumer**

end-point of a connection that is responsible for receiving data

3.17

MAC ID de destination

MAC ID d'une station destinataire d'un message

3.18

dérivateur d'appareil

point physique de raccordement d'un appareil DeviceNet à un câble principal ou à un câble de dérivation

3.19

type d'appareil

identification d'une série d'informations dépendant de l'appareil et décrivant une combinaison appropriée d'options sélectionnées dans toutes les couches de la pile de communication

3.20

dominant

l'un des deux niveaux logiques complémentaires du signal physique. Le niveau dominant est un «0» logique

3.21

détection de duplication d'adresse MAC ID

protocole défini par DeviceNet qui garantit qu'un même MAC ID ne sera pas attribué à deux stations sur la même liaison

3.22

messagerie explicite

message qui commande l'exécution d'une tâche particulière et le renvoi des résultats correspondants au demandeur

3.23

fragmentation

protocole DeviceNet fourni par l'objet connexion et qui définit une méthode grâce à laquelle les données d'une longueur supérieure à huit (8) octets peuvent être transmises

3.24

client du groupe 2

appareil disposant de la fonction gestionnaire de messages non connectés (UCMM) et ayant obtenu la propriété du jeu de connexions maître/esclave prédéfini d'un serveur, de telle sorte qu'il peut agir en tant que client sur ces connexions

3.25

client du groupe 2 seulement

appareil agissant comme un client du groupe 2 envers un serveur du groupe 2 seulement. Le client du groupe 2 seulement fournit la fonctionnalité UCMM aux serveurs du groupe 2 seulement qui lui sont alloués

3.26

serveur du groupe 2

appareil disposant de la fonction gestionnaire de messages non connectés (UCMM), configuré afin d'agir comme serveur des connexions maître/esclave prédéfinies

3.27

serveur du groupe 2 seulement

appareil esclave privé de la fonction UCMM et qui utilise le jeu de connexions maître/esclave prédéfini pour établir des communications. Un appareil du groupe 2 seulement ne peut transmettre et recevoir qu'avec les identificateurs spécifiés par le jeu de connexions maître/esclave prédéfini

3.17**destination MAC ID**

MAC ID of a node that is to receive a message

3.18**device tap**

physical point of attachment from a DeviceNet device to a trunk cable or a drop cable

3.19**device type**

identification of a collection of device-dependent information describing a viable combination of options selected for all layers in the communication stack

3.20**dominant**

one of two complementary logic levels on the physical signal. The dominant level is a logical "0"

3.21**duplicate MAC ID detection**

DeviceNet-defined protocol that ensures no two nodes on the same link are assigned the same MAC ID

3.22**explicit messaging**

message that commands the performance of a particular task and the return of the results of the task performance to the requester

3.23**fragmentation**

DeviceNet protocol provided by the connection object that defines a method by which data greater than eight (8) bytes in length may be transmitted

3.24**group 2 client**

Unconnected Message Manager (UCMM) capable device that has gained ownership of the predefined master/slave connection set within a server so that it may act as the client on those connections

3.25**group 2 only client**

device that is acting as a group 2 client to a group 2 only server. The group 2 only client provides the UCMM functionality for group 2 only servers that are allocated to it

3.26**group 2 server**

UCMM capable device that has been configured to act as the server for the predefined master/slave identifier connections

3.27**group 2 only server**

slave device that is UCMM incapable and uses the predefined master/slave connection set to establish communications. A group 2 only device can transmit and receive only those identifiers defined by the predefined master/slave connection set

3.28

connexion d'E/S

connexion entre un producteur et un ou plusieurs consommateurs dans le but d'échanger des données d'E/S à temps critique spécifiques à une application

3.29

données d'E/S

informations transférées entre des points d'E/S et les appareils de commande qui utilisent et définissent ces valeurs

3.30

messagerie d'E/S

échange de données dans un format précédemment défini

3.31

appareil isolé

appareil dans lequel certains composants n'ont pas comme référence le *U*– de la couche physique. Voir appareil non isolé (3.36)

3.32

maître

station qui rassemble et distribue les E/S en utilisant le jeu de connexions maître/esclave prédéfini

3.33

Medium Access Control (MAC) ID

adresse d'une station DeviceNet pour la couche liaison de données

3.34

connexion multidestinataire

connexion logique entre un objet et plusieurs autres objets. Une connexion multidestinataire permet le transfert des données en une seule transaction entre un producteur et de multiples consommateurs partageant la même connexion

3.35

station

entité DeviceNet identifiée au niveau de la couche liaison de données par un MAC ID unique

NOTE Plusieurs stations DeviceNet peuvent être intégrées à un même appareil mais elles apparaissent sur la liaison DeviceNet comme des stations logiquement distinctes.

3.36

appareil non isolé

appareil dans lequel tous les composants ont pour référence le *U*– de la couche physique. Voir appareil isolé (3.31)

3.37

objet

- a) représentation abstraite des capacités d'un appareil. Les objets peuvent être composés de certains ou de tous les composants suivants: 1) données (informations qui changent avec le temps); 2) configuration (paramètres définissant le comportement); 3) procédures (actions qui peuvent être effectuées à l'aide de données et d'une configuration)
- b) ensemble cohérent de données (sous forme de variables) et de procédures opératoires sur ces données

3.28**I/O connection**

connection between a producer and one or more consumers for the purpose of exchanging application-specific, time-critical I/O data

3.29**I/O data**

information which is transferred between I/O points and the controllers which use and set the values

3.30**I/O messaging**

exchange of data in a previously defined format

3.31**isolated device**

device in which some of the components are not referenced to the *U*– of the physical layer. See non-isolated device (3.36)

3.32**master**

node which gathers and distributes I/Os using the predefined master/slave connection set

3.33**Medium Access Control (MAC) ID**

link address of a DeviceNet node

3.34**multicast connection**

logical connection from one object to multiple other objects. A multicast connection allows data to be transferred in a single transaction from a producer to multiple consumers sharing the same connection

3.35**node**

DeviceNet entity which is identified at the data link level by a unique MAC ID

NOTE Multiple DeviceNet nodes may be implemented in one device but they appear as logically distinct nodes on the DeviceNet link.

3.36**non-isolated device**

device in which all components are referenced to the *U*– of the physical layer. See isolated device (3.31)

3.37**object**

- a) abstract representation of a device's capabilities. Objects may be composed of any or all of the following components: 1) data (information which changes with time); 2) configuration (parameters for behaviour); 3) procedures (actions that may be performed using data and configuration)
- b) collection of related data (in the form of variables) and procedures for operating on that data

3.38

connexion point à point

connexion qui existe entre deux objets seulement. Les connexions de messagerie explicite sont toujours point à point. Les connexions d'E/S peuvent être point à point ou multidestinatoires. Voir connexion multidestinaire (3.34)

3.39

jeu de connexions maître/esclave prédéfini

utilisation d'une connexion de messagerie explicite pour créer et configurer des objets connexion à chaque extrémité d'une connexion. Utilise les règles générales comme base pour définir un jeu de connexions qui facilite les communications types d'une relation maître/esclave

3.40

producteur

extrémité d'une connexion responsable de l'envoi de données

3.41

récessif

l'un des deux niveaux logiques complémentaires du signal physique. Le niveau récessif est un «1» logique

3.42

numéro de série

nombre entier de 32 bits attribué par chaque fabricant à chaque appareil DeviceNet. Le nombre est stocké dans l'appareil comme attribut de l'objet identité; il est unique pour le fabricant

3.43

serveur

objet qui fournit des services à un autre objet (client). Voir client (3.10)

3.44

service

opération ou fonction qu'un objet effectue à la demande d'un autre objet

3.45

esclave

station qui retourne des données à son maître en utilisant le jeu de connexions maître/esclave prédéfini et une méthode de communication déterminée par le maître

3.46

MAC ID source

MAC ID d'une station émettrice d'un message

3.47

déclenchement

service utilisé par une application pour lancer la production de données

3.48

appareil avec capacité UCMM

appareil disposant de la fonctionnalité UCMM (voir 3.51)

3.49

appareil sans capacité UCMM

appareil privé de la fonctionnalité UCMM (voir 3.51)

3.38**point-to-point connection**

connection that exists between two objects only. Explicit messaging connections are always point-to-point. I/O connections may be either point-to-point or multicast. See multicast connection (3.34)

3.39**predefined master/slave connection set**

utilisation of an explicit messaging connection to create and configure connection objects within each connection end-point. Uses the general rules as a basis for the definition of a set of connections which facilitates communications typically seen in a master/slave relationship

3.40**producer**

end-point of a connection that is responsible for sending data

3.41**recessive**

one of two complementary logic levels on the physical signal. The recessive level is a logical "1"

3.42**serial number**

unique 32-bit integer assigned by each manufacturer to every DeviceNet device. The number is stored within the device as an attribute of the identity object and is unique with respect to the manufacturer

3.43**server**

object which provides services to another (client) object. See client (3.10)

3.44**service**

operation or function that an object performs upon request from another object

3.45**slave**

node that returns data to its master using the predefined master/slave connection set and a communication method set by the master

3.46**source MAC ID**

MAC ID of a node that is transmitting a message

3.47**trigger**

service used by an application to initiate the production of data

3.48**UCMM capable device**

device that supports the UCMM (see 3.51)

3.49**UCMM incapable device**

device that does not support the UCMM (see 3.51)

3.50

message explicite non connecté

message explicite entre stations n'ayant pas encore établi de connexion entre elles

3.51

gestionnaire de messages non connectés (UCMM)

fonction de réception et de traitement de messages explicites non connectés dans une station

3.52

nombre entier court non signé (USINT)

nombre entier de 8 bits

3.53

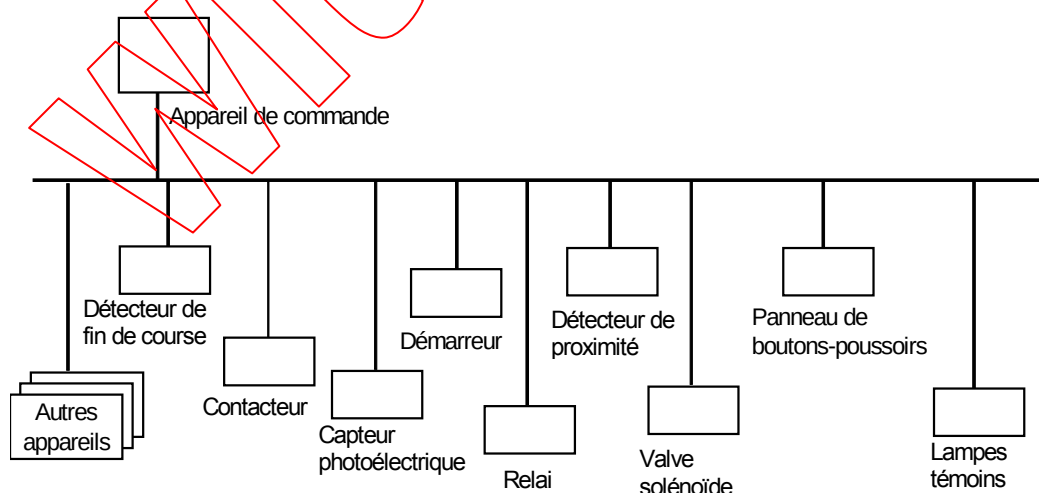
nombre entier non signé (UINT)

nombre entier de 16 bits

4 Classifications

4.1 Généralités

DeviceNet définit un système d'interface entre appareils de commande et appareils ou éléments de commutation pour circuits de commande. DeviceNet utilise deux paires conductrices torsadées blindées réunies dans un câble; l'une des paires fournit un support de communication différentiel et l'autre alimente les appareils. Le courant maximal accepté est de 8 A à 24 V c.c. Les données sont transmises aux vitesses de 125 kbit/s, 250 kbit/s ou 500 kbit/s avec des câbles de longueurs maximales de 500 m, 250 m et 100 m respectivement. Un maximum de huit octets de données peut être transmis sans fragmentation. Soixante quatre stations maximum peuvent être connectées à l'aide d'une topologie linéaire comprenant une ligne principale et des lignes de dérivation (voir figure 1). DeviceNet permet la transmission de données d'E/S, de diagnostics, de messages et d'informations pour la programmation et la configuration. Les échanges de données peuvent être de nature événementielle (changement d'état), cyclique, sur interrogation ou multidestinataires.



IEC 1204/2000

Figure 1 – Interfaces appareil de commande-appareil DeviceNet types

3.50**unconnected explicit message**

explicit message between nodes that have not yet established a connection between each other

3.51**Unconnected Message Manager (UCMM)**

function within a node that receives and processes unconnected explicit messages

3.52**Unsigned Short Integer (USINT)**

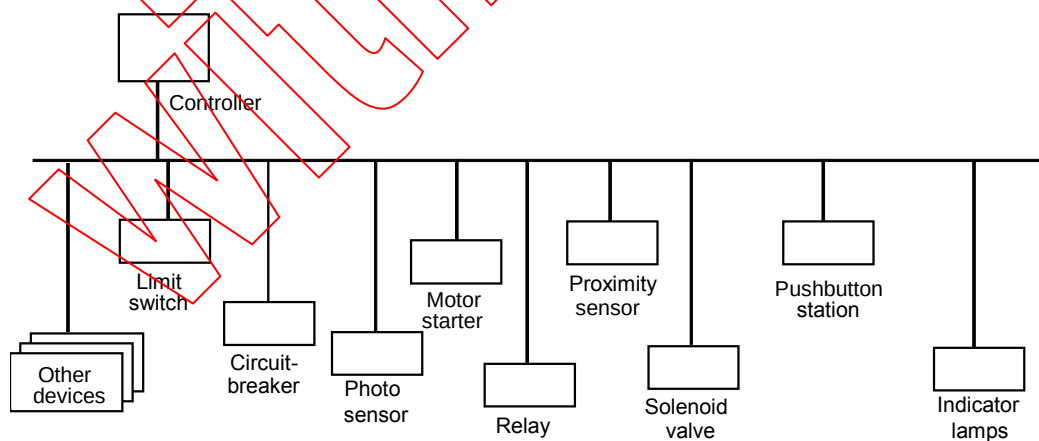
8-bit integer

3.53**Unsigned Integer (UINT)**

16-bit integer

4 Classification**4.1 General**

DeviceNet interfaces controlling devices to control circuit devices or switching elements. DeviceNet uses two twisted shielded conductor pairs within one cable; one of these pairs provides a differential communication medium and the other pair provides power to the devices. The maximum current supported is 8 A at 24 V d.c. Data is transmitted at bit rates of 125 kbit/s, 250 kbit/s or 500 kbit/s with maximum cable lengths of 500 m, 250 m, and 100 m respectively. A maximum of eight bytes of data may be transmitted without fragmentation. A maximum of 64 nodes may be connected using a linear topology with a trunk line and drop lines (see figure 1). DeviceNet supports the transmission of I/O data, diagnostics, messaging and programming/configuration. Data exchange may be event-driven (change of state), cyclic, polled or multicast.



IEC 1204/2000

Figure 1 – Typical DeviceNet controller-device interfaces

La présente partie de la CEI 62026 définit un système basé sur des connexions, afin de faciliter toutes les communications entre applications. Une connexion DeviceNet fournit une voie de communication entre ses extrémités multiples. Les extrémités d'une connexion sont des applications qui ont besoin de partager des données. Les transmissions associées à une connexion particulière reçoivent une valeur d'identification lorsque cette connexion est établie. Cette valeur d'identification est appelée ID de la connexion (CID).

Les objets connexion modélisent les caractéristiques de communication d'une relation particulière entre applications.

Le système de connexions DeviceNet définit les moyens dynamiques par lesquels les deux types suivants de connexions peuvent être établis.

- **Connexions d'E/S:** fournissent des voies de communication dédiées, spécifiques, entre une application productrice et une ou plusieurs applications consommatrices. Les données d'E/S spécifiques à l'application sont transférées par ces voies.

Les messages d'E/S sont échangés via les connexions d'E/S. Un message d'E/S comprend un CID et des données d'E/S associées. Les extrémités de la connexion doivent avoir connaissance de l'utilisation prévue ou de la signification du message d'E/S.

La présente partie de la CEI 62026 ne définit aucune utilisation particulière de la messagerie d'E/S. De très nombreuses fonctions peuvent être accomplies avec la messagerie d'E/S. La signification et/ou l'utilisation prévue de tous les messages d'E/S doivent être portées à la connaissance du système, soit par le type particulier de produit transmettant un message d'E/S, soit à partir de la configuration effectuée en utilisant la messagerie explicite.

- **Connexions de messagerie explicite:** fournissent des voies de communication génériques tous usages entre deux appareils. Les messages explicites assurent les communications du type demande/réponse.

Les messages explicites sont échangés via des connexions de messagerie explicite. Ils sont utilisés pour commander l'exécution d'une tâche particulière et pour en rapporter les résultats.

DeviceNet définit un protocole de messagerie explicite qui indique la signification du message. Un message explicite consiste en un CID et des informations pour le protocole de messagerie associé.

Les règles qui régissent l'établissement dynamique de ces connexions servent de bases à partir desquelles un jeu prédéfini de connexions est déterminé.

4.2 Modèle de communication DeviceNet

Le modèle abstrait de communication orienté objet d'une station DeviceNet comprend les éléments suivants:

- **gestionnaire de messages non connectés (UCMM):** traite les messages DeviceNet explicites non connectés;
- **objet identité:** identifie et fournit des informations générales concernant l'appareil;
- **classe connexion:** attribue et gère les ressources internes associées aux connexions d'E/S et aux connexions de messagerie explicite;
- **objet connexion:** gère les aspects spécifiques de la communication associés à une relation particulière entre applications;
- **objet DeviceNet:** fournit la configuration et l'état d'un CDI DeviceNet physique;
- **routeur de messages:** transmet un message explicite de demande à l'objet approprié;
- **objets applicatifs:** réalisent les fonctions prévues pour le produit.

This part of IEC 62026 defines a connection-based scheme to facilitate all application communications. A DeviceNet connection provides a communication path between multiple end-points. The end-points of a connection are applications that need to share data. Transactions associated with a particular connection are assigned an identification value when a connection is established. This identification value is called connection ID (CID).

Connection objects model the communication characteristics of a particular application-to-application relationship.

The DeviceNet's connection-based scheme defines a dynamic means by which the following two types of connections may be established.

- **I/O connections:** provide dedicated, special purpose communication paths between a producing application and one or more consuming applications. Application-specific I/O data move through these paths.

I/O messages are exchanged across I/O connections. An I/O message consists of a CID and associated I/O data. The connection end-points shall have knowledge of the intended use or meaning of the I/O message.

This part of IEC 62026 does not define any particular use for I/O messaging. There are a wide variety of functions that may be accomplished using I/O messaging. The meaning and/or intended use of all I/O messages shall be made known to the system either by the particular type of product transmitting an I/O message, or based upon the configuration performed using explicit messaging.

- **Explicit messaging connections:** provide generic, multi-purpose communication paths between two devices. Explicit messages provide the typical request/response-oriented communications.

Explicit messages are exchanged across explicit messaging connections. Explicit messages are used to command the performance of a particular task and to report the results of performing the task.

DeviceNet defines an explicit messaging protocol that states the meaning of the message. An explicit message consists of a CID and associated messaging protocol information.

The rules that govern the dynamic establishment of these connections are used as a foundation upon which a predefined set of connections is defined.

4.2 DeviceNet communication model

The abstract object-oriented communication model of a DeviceNet node includes the following:

- **unconnected message manager (UCMM):** processes DeviceNet unconnected explicit messages;
- **identity object:** identifies and provides general information about the device;
- **connection class:** allocates and manages internal resources associated with both I/O and explicit messaging connections;
- **connection object:** manages the communication specific aspects associated with a particular application-to-application relationship;
- **DeviceNet object:** provides the configuration and status of a physical DeviceNet CDI;
- **message router:** forwards explicit request messages to the appropriate object;
- **application objects:** implement the intended purpose of the product.

4.3 DeviceNet et CAN

DeviceNet est basé sur l'ISO 11898 et utilise la technologie CAN (Controller Area Network).

Les correspondances entre DeviceNet, CAN et le modèle de référence OSI (ISO/IEC 7498-1) sont illustrées dans la figure 2.

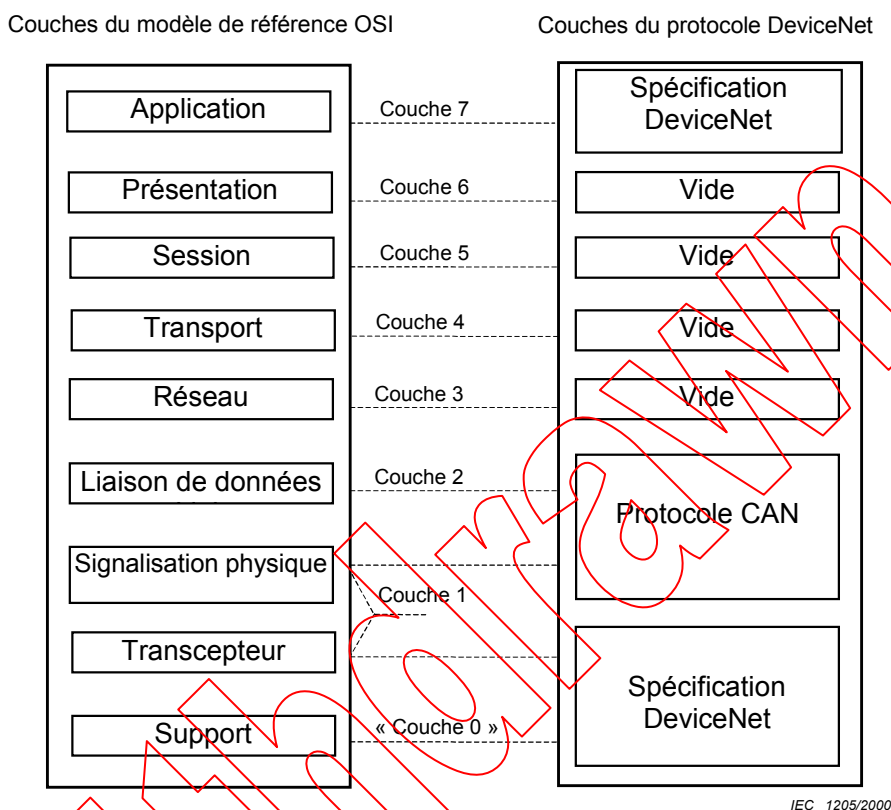


Figure 2 – Comparaison entre l'architecture du protocole DeviceNet et le modèle de référence OSI

5 Caractéristiques

5.1 Connexions DeviceNet

5.1.1 Généralités

DeviceNet est une interface appareil de commande-appareil basée sur les connexions. Les connexions DeviceNet sont utilisées pour offrir des voies logiques entre plusieurs applications. Lorsqu'une connexion est établie, les transmissions associées reçoivent un ID de la connexion (CID). Si la connexion implique un échange bidirectionnel, deux valeurs CID doivent être attribuées à la connexion.

DeviceNet utilise le champ identificateur de CAN et définit les étapes à suivre dans l'établissement dynamique des connexions d'E/S et de messagerie explicite.

1.1.2 Utilisation du champ identificateur de CAN par DeviceNet

NOTE DeviceNet utilise le champ identificateur de CAN de 11 bits («Format de trame standard») décrit dans l'ISO 11898.

Les 11 bits de l'identificateur de CAN disponibles dans DeviceNet sont répartis entre quatre groupes de messages: groupe 1, groupe 2, groupe 3 et groupe 4.

4.3 DeviceNet and CAN

DeviceNet is based on ISO 11898 and uses the Controller Area Network (CAN) technology.

The relationships between DeviceNet, CAN and the OSI reference model (ISO/IEC 7498-1) are shown in figure 2.

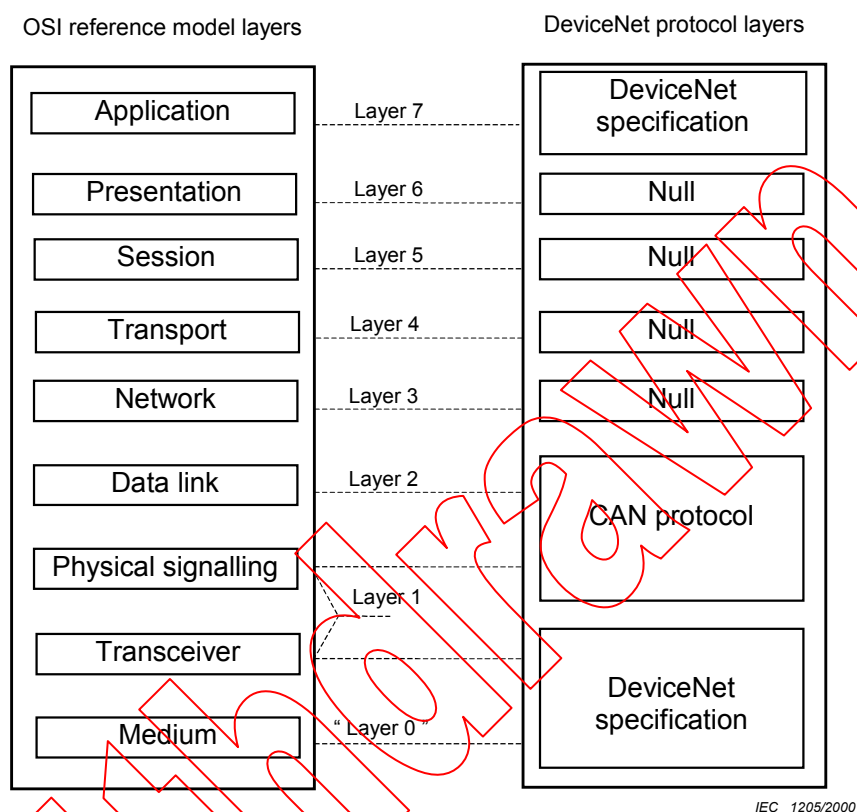


Figure 2 – DeviceNet protocol architecture compared with the OSI reference model

5 Characteristics

5.1 DeviceNet connections

5.1.1 General

DeviceNet is a connection-based controller-device interface. DeviceNet connections are used to provide logical paths between multiple applications. When a connection is established, the transmissions associated with that connection are assigned a connection ID (CID). If the connection involves a bi-directional exchange, then two CID values shall be assigned to the connection.

DeviceNet uses the CAN identifier field and defines the steps involved in the dynamic establishment of I/O and explicit messaging connections.

5.1.2 DeviceNet's use of the CAN identifier field

NOTE DeviceNet uses the 11 bit CAN identifier field ("Standard frame format") as described in ISO 11898.

The 11 CAN identifier bits available within DeviceNet are subdivided into four separate message groups: group 1, group 2, group 3 and group 4.

Pour les messages connectés, le CID est placé dans le champ identificateur de CAN. La figure 3 décrit également les éléments d'un CID DeviceNet.

BITS DE L' IDENTIFICATEUR											PLAGE HEXA	UTILISATION DE L'IDENTIFICATEUR
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
0	ID de message du groupe 1				MAC ID source						000 - 3ff	Groupe de messages 1
1	0	MAC ID					ID de message du groupe 2				400 - 5ff	Groupe de messages 2
1	1	ID message du groupe 3			MAC ID source						600 - 7bf	Groupe de messages 3
1	1	1	1	1	ID de message du groupe 4 (0 - 2f)						7c0 - 7ef	Groupe de messages 4
1	1	1	1	1	1	1	X	X	X	X	7f0 - 7ff	Identificateurs de CAN incorrects
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		

IEC 1206/2000

Figure 3 – Utilisation du champ identificateur de CAN par DeviceNet

Comme le montre la figure 3, le champ identificateur de CAN de DeviceNet contient les éléments suivants:

- **ID de message:** identifie un message au sein d'un groupe de messages dans une station particulière. Lorsqu'une connexion est établie, les stations utilisent un ID de message combiné avec un MAC ID pour générer un CID. Le CID qui en résulte est placé dans le champ identificateur de CAN associé aux transmissions correspondantes;
- **MAC ID source:** les groupes 1 et 3 imposent de spécifier un MAC ID source dans le champ identificateur de CAN;
- **MAC ID:** le groupe 2 permet de spécifier la source ou la destination dans la partie MAC ID du champ identificateur de CAN.

Les deux types de connexions, de messagerie explicite et d'E/S, peuvent être établis en utilisant les groupes de messages 1, 2 et 3.

Dans le groupe 2, les valeurs 6 et 7 d'ID de message sont utilisées de la manière suivante:

- l'ID de message 6 du groupe 2 est utilisée pour la configuration des communications utilisées dans une application maître/esclave (voir 5.5);
- l'ID de message 7 du groupe 2 est utilisée pour la détection de stations ayant reçu des MAC ID identiques (voir 5.4).

Dans le groupe 3, les valeurs 5, 6 et 7 d'ID de message sont utilisées comme suit:

- l'ID de message 5 du groupe 3 est utilisée lors de l'envoi de réponses associées à des messages explicites non connectés de demande;
- l'ID de message 6 du groupe 3 est utilisée lors de l'envoi de messages explicites non connectés de demande;
- l'ID de message 7 du groupe 3 n'est pas valide et ne doit pas être utilisée.

Le groupe 4 est réservé à un usage futur.

For connection-based messages, the CID is placed within the CAN identifier field. Figure 3 also describes the components of a DeviceNet CID.

IDENTIFIER BITS											HEX RANGE	IDENTITY USAGE
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		
0	Group 1 message ID				Source MAC ID						000 - 3ff	Message group 1
1	0	MAC ID					Group 2 message ID				400 - 5ff	Message group 2
1	1	Group 3 message ID			Source MAC ID						600 - 7bf	Message group 3
1	1	1	1	1	Group 4 message ID (0 - 2f)						7c0 - 7ef	Message group 4
1	1	1	1	1	1	1	X	X	X	X	7f0 - 7ff	Invalid CAN identifiers
10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0		

IEC 1206/2000

Figure 3 – DeviceNet's use of the CAN identifier field

As shown in figure 3, the CAN identifier field on DeviceNet contains the following:

- **message ID:** identifies a message within a message group inside a particular node. When a connection is established, the nodes utilise a message ID in combination with a MAC ID to generate a CID. The resulting CID is specified in the CAN identifier field associated with related transmissions;
- **source MAC ID:** groups 1 and 3 require the specification of a source MAC ID within the CAN identifier field;
- **MAC ID:** message group 2 allows the specification of either the source or the destination within the MAC ID portion of the CAN identifier field.

Both explicit messaging and I/O connections may be established in message groups 1, 2 and 3.

Group 2 message ID values 6 and 7 are used as follows:

- group 2 message ID 6 is used for the configuration of the communications utilised in a master/slave application (see 5.5);
- group 2 message ID 7 is used in the detection of nodes that have been assigned identical MAC IDs (see 5.4).

Group 3 message ID values 5, 6 and 7 are used as follows:

- group 3 message ID 5 is used when sending responses associated with unconnected explicit messaging requests;
- group 3 message ID 6 is used when sending unconnected explicit messaging requests;
- group 3 message ID 7 is invalid and shall not be used.

Group 4 is reserved for future use.

1.1.3 Etablissement des connexions

1.1.3.1 Connexions de messagerie explicite et UCMM

Le groupe de messages 3 définit le codage des identificateurs pour les messages explicites non connectés. Les messages explicites non connectés établissent et gèrent les connexions de la messagerie explicite. Les messages de demande non connectés sont spécifiés par la transmission d'un message du groupe 3 dont l'élément ID de message est fixé à 6. Les seuls services valides pouvant être transmis via des messages de demande explicites non connectés sont les suivants:

- demande d'ouverture de connexion de messagerie explicite;
- demande de fermeture de connexion.

Les réponses aux demandes explicites non connectées sont transmises comme messages de réponse non connectés. Les messages de réponse non connectés sont spécifiés par la transmission d'un message du groupe 3 dont l'élément ID de message est fixé à 5. Les seuls services valides pouvant être transmis via des messages de réponse explicites non connectés sont les suivants:

- réponse à une ouverture de connexion de messagerie explicite,
- réponse à une fermeture de connexion;
- réponse d'erreur.

1.1.3.2 Connexions d'E/S

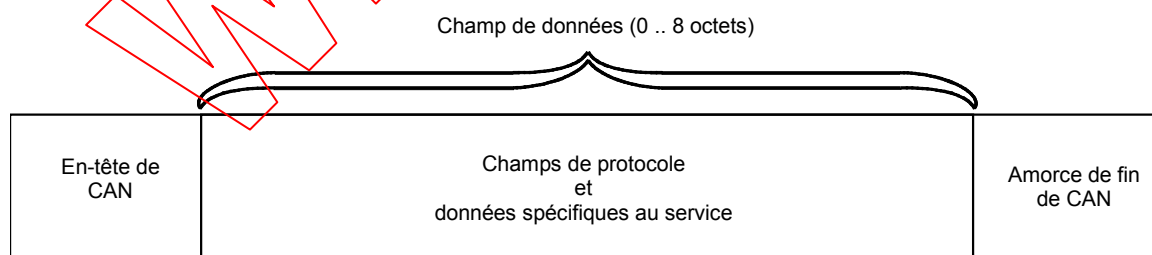
Les connexions d'E/S sont établies dynamiquement par l'intermédiaire de la classe connexion via une connexion de messagerie explicite préalablement établie. Une instance connexion doit être créée et configurée dans chaque station.

1.2 Protocole de messagerie DeviceNet

1.2.1 Messagerie explicite

1.2.1.1 Généralités

Le présent paragraphe décrit le protocole de messagerie explicite et présente les détails associés à l'établissement dynamique des connexions de la messagerie explicite (voir figure 4).



IEC 1207/2000

Figure 4 – Utilisation du champ de données CAN dans un message explicite

5.1.3 Connection establishment

5.1.3.1 Explicit messaging connections and UCMM

Message group 3 defines the identifier codings to support unconnected explicit messaging. Unconnected explicit messages establish and manage explicit messaging connections. Unconnected request messages are specified by transmitting a group 3 message whose message ID component is set to 6. The only valid services that can be transmitted as unconnected explicit request messages are:

- open explicit messaging connection request;
- close connection request.

Responses to unconnected explicit requests are transmitted as unconnected response messages. Unconnected response messages are specified by transmitting a group 3 message whose message ID component is set to 5. The only valid services that can be transmitted as unconnected explicit response messages are:

- open explicit messaging connection response;
- close connection response;
- error response.

5.1.3.2 I/O connections

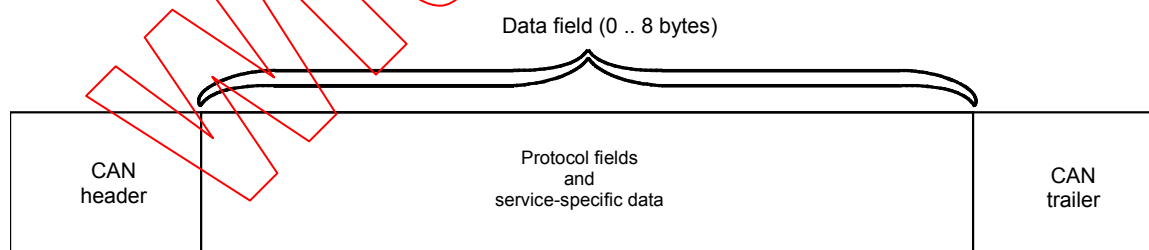
I/O connections are dynamically established by interfacing with the connection class across a previously established explicit messaging connection. A connection instance shall be created and configured at each node.

5.2 DeviceNet messaging protocol

5.2.1 Explicit messaging

5.2.1.1 General

This subclause describes the explicit messaging protocol and presents details associated with the dynamic establishment of explicit messaging connections (see figure 4).



IEC 1207/2000

Figure 4 – Explicit message CAN data field use

La figure 5 indique le format du champ de données CAN associé aux messages explicites.

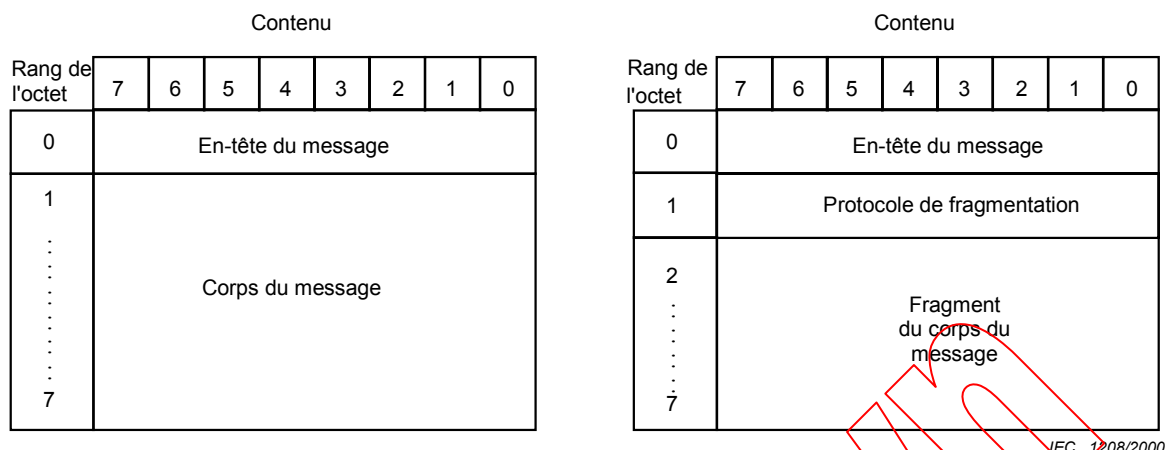


Figure 5 – Format du champ de données des messages explicites

Le champ de données d'une transmission qui contient la totalité du message explicite comprend:

- un en-tête de message;
- la totalité du corps du message.

Si le message explicite est d'une longueur supérieure à huit octets, il doit être transmis par fragments. La fonction de fragmentation/réassemblage est fournie par l'objet connexion. Un tel fragment de message explicite comprend:

- un en-tête de message;
- le protocole de fragmentation (voir 5.2.3.2);
- un fragment du corps du message.

1.2.1.2 En-tête de message

L'en-tête de message se trouve dans l'octet de rang zéro du champ de données CAN d'un message explicite et doit être formaté comme indiqué dans la figure 6.

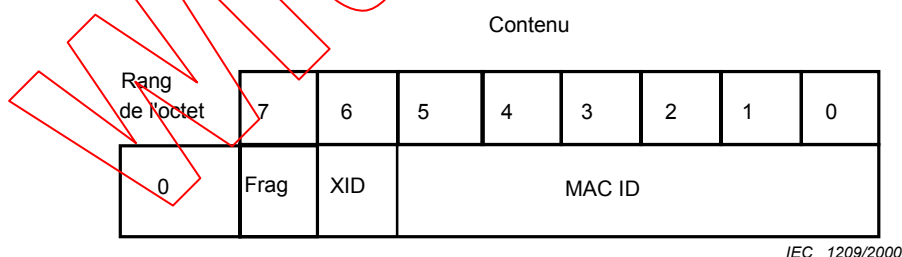


Figure 6 – Format de l'en-tête d'un message explicite

Contenu de l'en-tête du message:

- **frag** (bit de fragment): indique si cette transmission est ou n'est pas une partie d'un message explicite fragmenté:
0 = non fragmenté
1 = fragmenté
- **XID (ID de la transaction)**: ce champ est utilisé par une application pour faire correspondre une réponse à la demande associée. Le serveur se contente de renvoyer le contenu de ce champ dans le message réponse. Le serveur n'utilise pas ce champ pour effectuer une quelconque logique de détection de messages dupliqués;
- **MAC ID**: contient le MAC ID source ou de destination.

Figure 5 provides the format of the CAN data field associated with explicit messages.

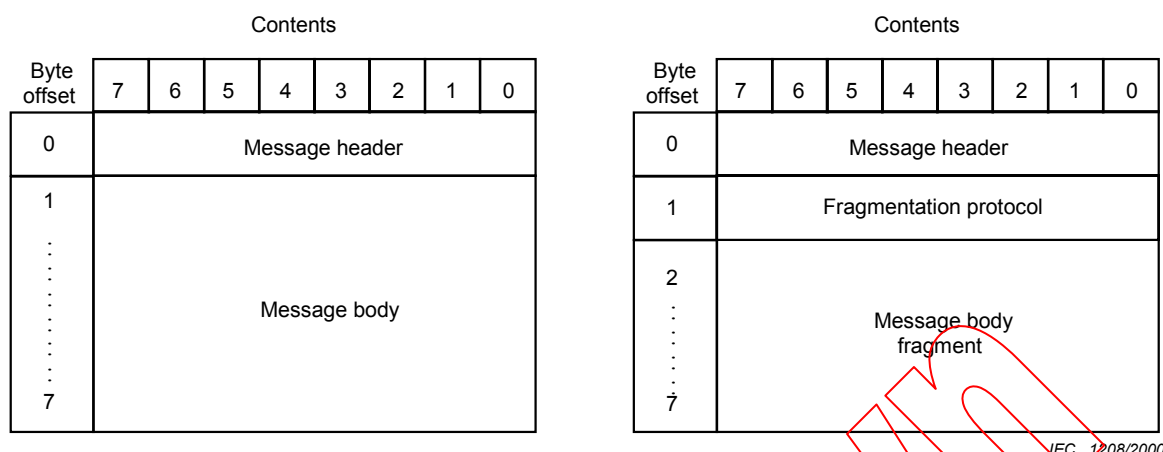


Figure 5 – Explicit message data field format

The data field of a transmission that contains the complete explicit message includes:

- a message header;
- the entire message body.

If the explicit message is greater than eight bytes in length, it shall be transmitted in a fragmented manner. The fragmentation/re-assembly function is provided by the connection object. A piece of a fragmented explicit message includes:

- a message header;
- the fragmentation protocol (see 5.2.3.2);
- a message body fragment.

5.2.1.2 Message header

The message header is located within byte offset zero in the CAN data field of an explicit message and shall be formatted as shown in figure 6.

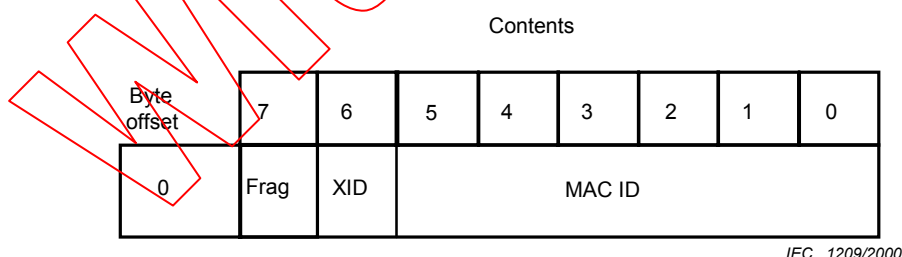


Figure 6 – Explicit message header format

Message header contents:

- **frag** (fragment bit): indicates whether or not this transmission is a piece of a fragmented explicit message:
 - 0 = non-fragmented
 - 1 = fragmented
- **XID (transaction ID)**: this field is utilised by an application to match a response with the associated request. This field is simply echoed by the server in a response message. The server module does not utilise this field to perform any type of duplicate message detection logic;
- **MAC ID**: contains either the source or destination MAC ID.

Lorsqu'un message explicite est reçu, le champ MAC ID de l'en-tête du message est examiné. Si le MAC ID de destination est spécifié dans le CID, le MAC ID source de l'autre extrémité doit être spécifié dans l'en-tête du message. Si le MAC ID source est spécifié dans le CID, le MAC ID de la station de réception doit être spécifié dans l'en-tête du message. Si aucune de ces conditions n'est remplie, le message doit être rejeté.

1.2.1.3 Corps du message

Le corps du message se compose d'un champ de service et d'arguments spécifiques au service.

Le premier argument spécifié dans le corps du message est le champ de service, qui identifie la demande ou la réponse particulière délivrée par ce message. La figure 7 illustre le format de ce champ.

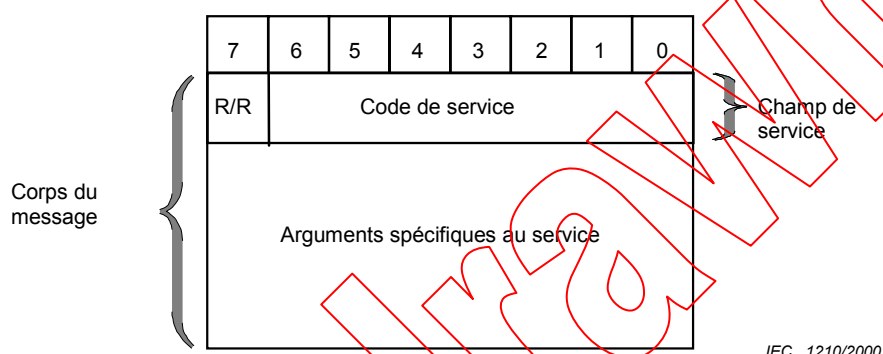


Figure 7 – Format du champ de service

Contenu du champ de service:

- **code de service:** valeur spécifiée dans les sept bits de poids faible de l'octet du champ de service et qui indique le type de service transmis;
- **R/R:** bit de poids fort du champ de service. Sa valeur détermine si le message est une demande ou une réponse:
 - 0 = demande
 - 1 = réponse

DeviceNet définit un ensemble de services communs. Ces services communs de DeviceNet sont l'ensemble des services publics dont les paramètres et comportements requis sont définis dans la présente norme (voir annexe A).

Les informations qui suivent le champ de service sont spécifiques au type particulier de service transmis.

1.2.1.4 Protocole de fragmentation

Si la transmission est une portion d'un message explicite fragmenté, le champ de données contient l'en-tête du message, le protocole de fragmentation et un fragment du corps du message. Le protocole de fragmentation facilite la fragmentation et le réassemblage des messages explicites dont le contenu dépasse huit octets (voir 5.2.3).

When an explicit message is received, the MAC ID field within the message header is examined. If the destination MAC ID is specified in the CID, then the source MAC ID of the other end-point shall be specified in the message header. If the source MAC ID is specified in the CID, then the receiving module's MAC ID shall be specified in the message header. If neither of these conditions are true, then the message shall be discarded.

5.2.1.3 Message body

The message body contains a service field and service-specific arguments.

The first argument specified within the message body is the service field, which identifies the particular request or response being delivered. Figure 7 illustrates the format of the service field.

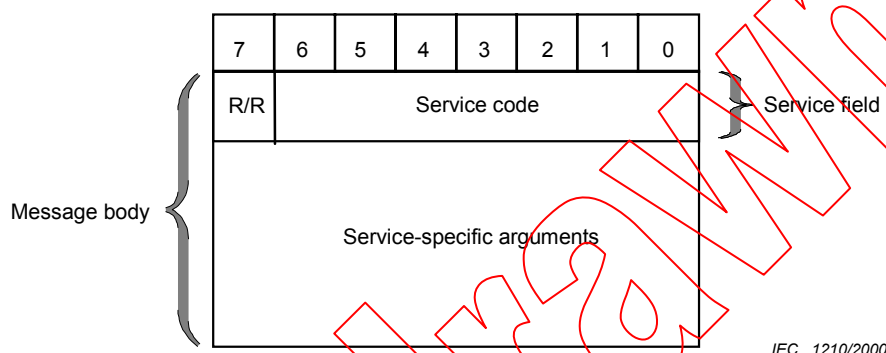


Figure 7 – Service field format

Service field contents:

- **service code:** the value specified within the least significant seven bits of the service field byte that indicates the type of service being transmitted;
- **R/R:** the most significant bit in the service field. Its value determines whether a message is a request or a response:
 - 0 = request
 - 1 = response

DeviceNet defines a set of common services. DeviceNet common services are the open set whose parameters and required behaviours are defined in this standard (see annex A).

The information following the service field is specific to the particular type of service being transmitted.

5.2.1.4 Fragmentation protocol

If the transmission is a piece of a fragmented explicit message, then the data field contains the message header, the fragmentation protocol and a message body fragment. The fragmentation protocol facilitates the fragmentation and reassembly of explicit messages which have a message body greater than eight bytes (see 5.2.3).

1.2.1.5 Services UCMM

1.2.1.5.1 Généralités

Le gestionnaire de messages non connectés (UCMM) assure l'établissement dynamique des connexions de messagerie explicite. Le présent paragraphe présente une description détaillée des arguments spécifiques aux services d'ouverture et de fermeture de connexions de messagerie explicite fournis par l'UCMM. Voir 9.3.3 pour les spécifications d'essais concernant l'établissement des connexions de messagerie explicite.

L'UCMM traite deux services qui gèrent l'affectation et la désaffectation des connexions de la messagerie explicite:

- **ouverture d'une connexion de messagerie explicite:** code de service = $4B_{\text{hex}}$. Utilisé pour établir une connexion de messagerie explicite;
- **fermeture d'une connexion:** code de service = $4C_{\text{hex}}$. Utilisé pour supprimer un objet connexion et libérer toutes les ressources associées.

L'accès à ces services s'effectue à l'aide des champs identificateurs de CAN de demande et de réponse explicites non connectées représentés à la figure 3. Lors de l'exécution d'une demande explicite non connectée, l'UCMM peut avoir besoin de retourner une indication d'erreur au demandeur et, par suite, le message réponse explicite d'erreur peut être transmis à l'aide de l'identificateur de CAN de réponse explicite non connectée.

1.2.1.5.2 Demande d'ouverture de connexion de messagerie explicite

Ce service demande l'établissement d'une connexion logique entre deux stations par laquelle les messages explicites seront transmis. Ce service est transmis en tant que message de demande non connecté (groupe de messages 3, ID de message 6) (voir figure 8).

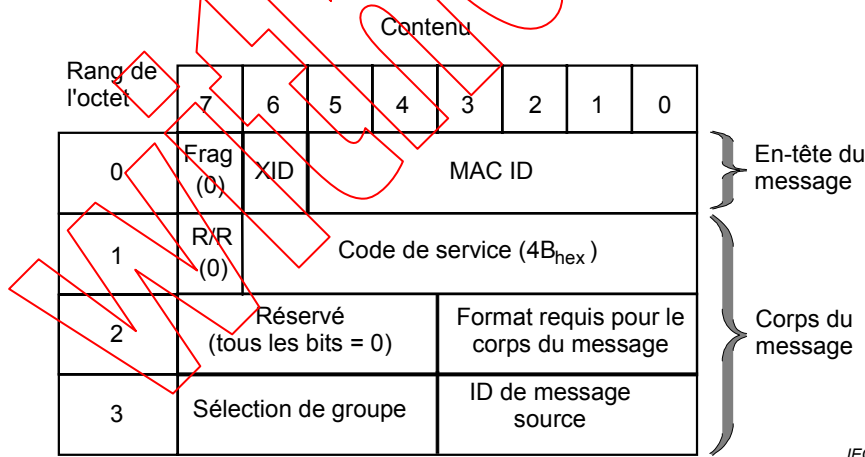


Figure 8 – Format de demande d'ouverture de connexion de messagerie explicite

Contenu de la demande d'ouverture de connexion de messagerie explicite:

- **frag (0)/ ID de transaction/MAC ID:** voir 5.2.1.2. Le MAC ID de destination est toujours spécifié dans l'en-tête du message associé à une demande/réponse d'ouverture de connexion de messagerie explicite;
- **bit R/R (0):** indique qu'il s'agit d'un message de demande;
- **code de service ($4B_{\text{hex}}$):** identifie ce message en tant que service d'ouverture de connexion de messagerie explicite;
- **bits réservés:** ils doivent être mis à zéro par l'émetteur;

5.2.1.5 UCMM services

5.2.1.5.1 General

The Unconnected Message Manager (UCMM) provides for the dynamic establishment of explicit messaging connections. This subclause presents a detailed description of the service specific arguments associated with the open and close explicit messaging connection services provided by the UCMM. See 9.3.3 for the test specifications regarding the establishment of explicit messaging connections.

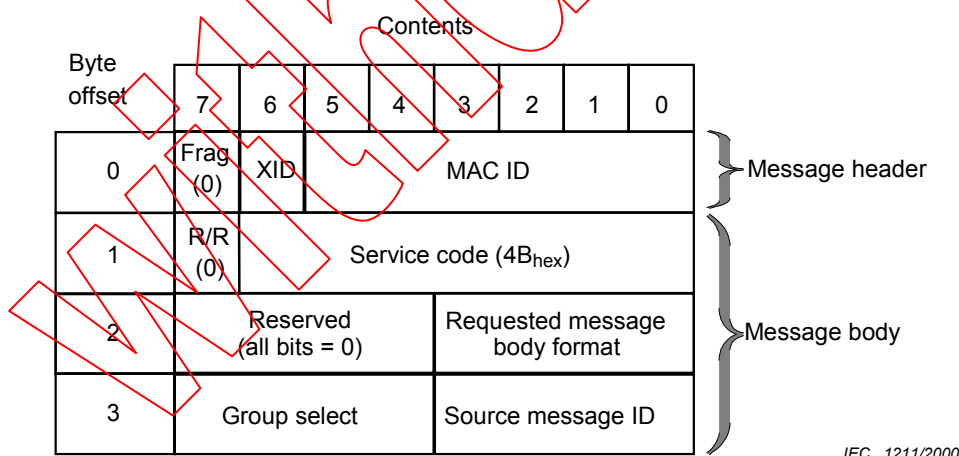
The UCMM processes two services which manage the allocation and deallocation of explicit messaging connections:

- **open explicit messaging connection:** service code = $4B_{\text{hex}}$. Used to establish an explicit messaging connection;
- **close connection:** service code = $4C_{\text{hex}}$. Used to delete a connection object and deallocate all associated resources.

These services are accessed using the unconnected explicit request and response CAN identifier fields shown in figure 3. When processing an unconnected explicit request, the UCMM may need to return an error indication to the requestor and, as such, the error response explicit message may be transmitted with the unconnected explicit response CAN identifier.

5.2.1.5.2 Open explicit messaging connection request

This service requests the establishment of a logical connection between two nodes across which explicit messages will be transmitted. This service is transmitted as an unconnected request message (message group 3, message ID 6) (see figure 8).



IEC 1211/2000

Figure 8 – Open explicit messaging connection request format

Open explicit messaging connection request contents:

- **frag (0)/transaction ID/MAC ID:** see 5.2.1.2. The destination MAC ID is always specified in the message header associated with an open explicit messaging connection request/response;
- **R/R bit (0):** indicates this is a request message;
- **service code ($4B_{\text{hex}}$):** identifies this message as an open explicit messaging connection service;
- **reserved bits:** these shall be set to zero by the transmitter;

- **format requis pour le corps du message:** champ utilisé par le client pour demander un format particulier de corps de message applicable aux messages explicites transmis ultérieurement via cette connexion.

La station serveur répondant à cette demande d'ouverture de connexion de messagerie explicite choisit le format de corps de message à utiliser sur cette connexion. Voir le tableau 1 pour les valeurs de format de corps de message. Les serveurs doivent agir de l'une ou l'autre des façons suivantes:

- refuser la demande et renvoyer la valeur de format appropriée dans la réponse d'ouverture de connexion de messagerie explicite;
- accepter cette demande en renvoyant la même valeur de format dans la réponse d'ouverture de connexion de messagerie explicite;

Tableau 1 – Valeurs de format de corps de message

Valeur	Signification
0	DeviceNet (8/8). Classe = nombre entier de 8 bits, ID d'instance = nombre entier de 8 bits ¹⁾
1	DeviceNet (8/16). Classe = nombre entier de 8 bits, ID d'instance = nombre entier de 16 bits ²⁾
2	DeviceNet (16/16). Classe = nombre entier de 16 bits, ID d'instance = nombre entier de 16 bits ³⁾
3	DeviceNet (16/8). Classe = nombre entier de 16 bits, ID d'instance = nombre entier de 8 bits ⁴⁾
4 – F _{hex}	Réservé
NOTE Les messages transmis via cette connexion sont formatés comme décrit en 5.2.1.6.	
¹⁾ Les champs d'ID de classe et d'instance sont spécifiés comme nombres entiers de 8 bits (USINT). ²⁾ L'ID de classe est spécifié comme nombre entier de 8 bits (USINT) et l'ID d'instance est spécifié comme nombre entier de 16 bits (UINT). ³⁾ Les champs d'ID de classe et d'instance sont spécifiés comme nombres entiers de 16 bits (UINT). ⁴⁾ L'ID de classe est spécifié comme nombre entier de 16 bits (UINT) et l'ID d'instance est spécifié comme nombre entier de 8 bits (USINT).	

- **sélection de groupe:** champ qui indique le groupe de messages à utiliser pour échanger les messages associés à cette connexion. Les valeurs de sélection des groupes sont indiquées dans le tableau 2;

Tableau 2 – Valeurs de sélection des groupes

Valeur	Signification
0	Groupe de messages 1
1	Groupe de messages 2 ¹⁾
2	Réservé
3	Groupe de messages 3
4 – F _{hex}	Réservé
¹⁾ L'identificateur du groupe de messages 2 permet la spécification du MAC ID source ou de destination. Pour les connexions de messagerie explicite établies via le groupe de messages 2, le client place le MAC ID du serveur dans l'ID de connexion lors de la transmission de messages via cette connexion. Le serveur place son propre MAC ID dans l'ID de connexion lors de la transmission de messages via cette connexion. Cette procédure impose au serveur d'allouer deux ID de message distincts à partir de son pool de groupe 2.	

- **requested message body format:** the field used by the client to request a particular message body format for subsequent explicit messages transmitted over this connection.

The server node responding to this open explicit messaging request defines the message body format to be used over this connection. See table 1 for message body format values. Servers shall do one of the following:

- refuse the request and return the appropriate format value in the open explicit messaging connection response;
- accept this request by echoing the same format value in the open explicit messaging connection response;

Table 1 – Message body format values

Value	Meaning
0	DeviceNet (8/8). Class = 8-bit integer, instance ID = 8-bit integer ¹⁾
1	DeviceNet (8/16). Class = 8-bit integer, instance ID = 16-bit integer ²⁾
2	DeviceNet (16/16). Class = 16-bit integer, instance ID = 16-bit integer ³⁾
3	DeviceNet (16/8). Class = 16-bit integer, instance ID = 8-bit integer ⁴⁾
4 – F _{hex}	Reserved
NOTE Messages transmitted across this connection are formatted as described in 5.2.1.6.	
¹⁾ The class and instance ID fields are specified as 8-bit integers (USINT). ²⁾ The class ID is specified as an 8-bit integer (USINT) and the instance ID is specified as a 16-bit integer (UINT). ³⁾ The class and instance ID fields are specified as 16-bit integers (UINT). ⁴⁾ The class ID is specified as a 16-bit integer (UINT) and the instance ID is specified as an 8-bit integer (USINT).	

- **group select:** the field that indicates the message group across which messages associated with this connection are to be exchanged. The group select values are shown in table 2;

Table 2 – Group select values

Value	Meaning
0	Message group 1
1	Message group 2 ¹⁾
2	Reserved
3	Message group 3
4 – F _{hex}	Reserved
¹⁾ The message group 2 identifier allows for specification of either the source or destination MAC ID. For explicit messaging connections established across message group 2, the client places the MAC ID of the server in the connection ID when transmitting messages across this connection. The server places its own MAC ID in the connection ID when transmitting messages across this connection. This process requires the server to allocate two separate message IDs from its group 2 pool.	

Le client sélectionne le groupe de messages par lequel les transmissions associées à cette connexion de messagerie explicite s'effectueront. Si le serveur ne peut pas satisfaire à cette demande, il doit alors la rejeter et renvoyer une réponse d'erreur;

- **ID de message source:** l'utilisation de ce champ dépend de la valeur dans le champ de sélection de groupe (voir tableau 3).

Tableau 3 – ID de message source dans une demande d'ouverture de connexion de messagerie explicite

Si la sélection de groupe est égale à:	Alors l'ID de message source
0 ou 3	Spécifie l'ID de message alloué par le client à partir du pool d'ID de messages du groupe 1 ou 3. Le client utilisera cet ID de message en combinaison avec son propre MAC ID pour générer l'ID de connexion spécifique lorsqu'il transmet un message via cette connexion ¹⁾
1	Est ignoré/fixé à la valeur zéro (0) ²⁾
¹⁾ Le client place cette valeur dans l'élément ID de message de l'identificateur des groupes 1 ou 3. ²⁾ Les connexions de messagerie explicite établies via le groupe de messages 2 imposent au serveur d'allouer deux ID de message du groupe 2 et de les renvoyer dans le message réponse d'ouverture de connexion de messagerie explicite. Le client doit utiliser l'un de ces ID de message pour générer l'ID de connexion qu'il spécifie lors de la transmission d'un message via cette connexion. L'autre ID sera utilisé par le serveur pour générer l'ID de connexion qu'il spécifie lors de la transmission d'un message via cette connexion.	

L'UCMM du serveur valide les arguments d'ouverture de connexion de messagerie explicite. S'ils sont valides, l'UCMM fait appel au service create (création) de la classe connexion pour obtenir une instance d'objet connexion (voir 5.3.2.6). L'objet connexion qui en résulte est automatiquement configuré pour être un objet connexion de messagerie explicite.

Si le serveur accepte plusieurs formats de corps de message et si le client a demandé l'un de ces formats, le serveur renvoie le format de corps de message demandé dans la réponse d'ouverture de connexion explicite. Si le serveur n'accepte pas plusieurs formats de corps de message, il précise son format par défaut dans la réponse d'ouverture de connexion de messagerie explicite.

Si aucune erreur n'est détectée, une réponse positive d'ouverture de connexion de messagerie explicite est renvoyée. Si une erreur est détectée, un message réponse d'erreur est renvoyé.

1.2.1.5.3 Réponse positive d'ouverture de connexion de messagerie explicite

Ce service est utilisé pour répondre à un message couronné de succès de demande d'ouverture de connexion de messagerie explicite (voir figure 9).

The client selects the message group across which the transmissions associated with this explicit messaging connection will take place. If the server cannot satisfy the request, then it shall reject the request and return an error response;

- **source message ID:** the use of this field depends on the value within the group select field (see table 3):

Table 3 – Source message ID in open explicit messaging connection request

If group select equals:	Then the source message ID:
0 or 3	Specifies the message ID the client has allocated from its group 1 or 3 message ID pool. The client shall use this message ID in combination with its own MAC ID to generate the connection ID specified when it transmits a message across this connection ¹⁾
1	Is ignored/set to the value zero (0) ²⁾
¹⁾ The client places this value within the message ID component of the message group 1 or 3 Identifier. ²⁾ Explicit messaging connections established across message group 2 require the server to allocate two group 2 message IDs and return them in the open explicit messaging connection response message. The client shall use one of these message IDs to generate the connection ID it specifies when transmitting a message across this connection. The other shall be used by the server to generate the connection ID it specifies when transmitting a message across this connection.	

The UCMM within the server validates the open explicit messaging connection request arguments. If they are valid, the UCMM invokes the create service of the connection class to obtain a connection object instance (see 5.3.2.6). The resulting connection object is automatically configured to be an explicit messaging connection object.

If the server supports multiple message body formats and the client has requested one of those formats, then the server echoes the requested message body format in the open explicit response message. If the server does not support multiple message body formats, then the server specifies its default format in the open explicit messaging connection response.

If no errors are detected, then an open explicit messaging connection success response is returned. If an error is detected, then an error response message is returned.

5.2.1.5.3 Open explicit messaging connection success response

This service is used to respond to a successful open explicit messaging connection request message (see figure 9).

Contenu								
Rang de l'octet	7	6	5	4	3	2	1	0
0	Frag (0)	XID	MAC ID					
1	R/R (1)	Code de service (4B _{hex})						
2	Réservé (tous les bits = 0)				Format réel du corps du message			
3	ID de message de destination				ID de message source			
4	octet poids faible							
5	octet poids fort							

En-tête du message

Corps du message

En-tête du message

Corps du message

IEC 12/12/2000

Figure 9 – Format de la réponse d'ouverture de connexion de messagerie explicite

Contenu de la réponse d'ouverture de connexion de messagerie explicite:

- **frag (0)/ ID de transaction/MAC ID:** voir 5.2.1.2. Le MAC ID de destination est toujours spécifié dans l'en-tête du message associé à une demande/réponse d'ouverture de connexion de messagerie explicite;
- **bit R/R (1):** indique qu'il s'agit d'un message de réponse;
- **code de service (4B_{hex}):** identifie ce message en tant que service d'ouverture de connexion de messagerie explicite;
- **bits réservés:** ils doivent être mis à zéro par l'émetteur;
- **format réel du corps du message:** champ utilisé par le serveur pour définir le format de corps de message applicable aux messages explicites transmis ultérieurement via cette connexion (comme décrit dans le tableau 1);
- **ID de message de destination:** l'utilisation de ce champ dépend du groupe de message via lequel la connexion s'effectue (comme décrit dans le tableau 4);

Tableau 4 – ID de message de destination dans une réponse d'ouverture de connexion de messagerie explicite

Si la sélection de groupe dans la demande d'ouverture était:	L'ID de message de destination de la réponse ouverte:
0 ou 3	Est ignoré et doit être mis à la valeur zéro (0).
1	Est utilisé par le client en combinaison avec le MAC ID du serveur pour générer l'ID de connexion qu'il spécifie lors de transmissions via cette connexion

- **ID de message source:** valeur de l'ID de message alloué par le serveur. Le serveur alloue un ID de message à partir de son pool d'ID de messages du groupe 1, 2 ou 3. Cet ID de message est utilisé conjointement avec son propre MAC ID (MAC ID source) pour générer l'ID de connexion spécifié lorsqu'il transmet un message via cette connexion;
- **ID d'instance de connexion:** le serveur crée un objet connexion de messagerie explicite lorsqu'il traite avec succès une demande d'ouverture. Ce champ contient la valeur d'ID d'instance (nombre entier de 16 bits) attribuée à cet objet connexion de messagerie explicite.