

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Adjustable speed electrical power drive systems –
Part 7-302: Generic interface and use of profiles for power drive systems –
Mapping of profile type 2 to network technologies**

**Entraînements électriques de puissance à vitesse variable –
Partie 7-302: Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements
électriques de puissance – Mise en correspondance du profil de type 2 avec les
technologies de réseaux**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2015 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, 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 either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, 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'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

IEC Central Office
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
Fax: +41 22 919 03 00
info@iec.ch
www.iec.ch

About the IEC

The International Electrotechnical Commission (IEC) is the leading global organization that prepares and publishes International Standards for all electrical, electronic and related technologies.

About IEC publications

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC. Please make sure that you have the latest edition, a corrigenda or an amendment might have been published.

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

The stand-alone application for consulting the entire bibliographical information on IEC International Standards, Technical Specifications, Technical Reports and other documents. Available for PC, Mac OS, Android Tablets and iPad.

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

The advanced search enables to find IEC publications by a variety of criteria (reference number, text, technical committee,...). It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Stay up to date on all new IEC publications. Just Published details all new publications released. Available online and also once a month by email.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 60 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

IEC Customer Service Centre - webstore.iec.ch/csc

If you wish to give us your feedback on this publication or need further assistance, please contact the Customer Service Centre: csc@iec.ch.

A propos de l'IEC

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est la première organisation mondiale qui élabore et publie des Normes internationales pour tout ce qui a trait à l'électricité, à l'électronique et aux technologies apparentées.

A propos des publications IEC

Le contenu technique des publications IEC est constamment revu. Veuillez vous assurer que vous possédez l'édition la plus récente, un corrigendum ou amendement peut avoir été publié.

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

Application autonome pour consulter tous les renseignements bibliographiques sur les Normes internationales, Spécifications techniques, Rapports techniques et autres documents de l'IEC. Disponible pour PC, Mac OS, tablettes Android et iPad.

Recherche de publications IEC - www.iec.ch/searchpub

La recherche avancée permet de trouver des publications IEC en utilisant différents critères (numéro de référence, texte, comité d'études,...). Elle donne aussi des informations sur les projets et les publications remplacées ou retirées.

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

Restez informé sur les nouvelles publications IEC. Just Published détaille les nouvelles publications parues. Disponible en ligne et aussi une fois par mois par email.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 60 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

Si vous désirez nous donner des commentaires sur cette publication ou si vous avez des questions contactez-nous: csc@iec.ch.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



**Adjustable speed electrical power drive systems –
Part 7-302: Generic interface and use of profiles for power drive systems –
Mapping of profile type 2 to network technologies**

**Entraînements électriques de puissance à vitesse variable –
Partie 7-302: Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements
électriques de puissance – Mise en correspondance du profil de type 2 avec les
technologies de réseaux**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.200; 35.100.05

ISBN 978-2-8322-2927-9

**Warning! Make sure that you obtained this publication from an authorized distributor.
Attention! Veuillez vous assurer que vous avez obtenu cette publication via un distributeur agréé.**

CONTENTS

FOREWORD	4
INTRODUCTION	6
0.1 General	6
0.2 Patent declaration	9
1 Scope	11
2 Normative references	11
3 Terms, definitions and abbreviated terms	11
3.1 Terms and definitions	11
3.2 Abbreviated terms	18
4 Principles for mapping CIP Motion™	19
4.1 General principles for mapping CIP Motion™	19
4.2 Mapping CIP Motion™	20
4.3 Data types	20
4.4 I/O connection interface	21
4.4.1 General	21
4.4.2 I/O Connection Formats	21
4.4.3 Fixed I/O Connection Format	22
4.4.4 Variable I/O Connection Format	23
5 Mapping to DeviceNet™	26
5.1 Adaptation of the device model	26
5.2 Use of I/O data formats	27
6 Mapping to ControlNet™	27
6.1 Adaptation of the device model	27
6.2 Use of I/O data formats	29
7 Mapping to EtherNet/IP™	29
7.1 Adaptation of the device model	29
7.2 Use of I/O data formats	30
Bibliography	31
Figure 1 – Structure of IEC 61800-7	9
Figure 2 – Overview of CIP-based networks	19
Figure 3 – Connection Header	21
Figure 4 – Connection Format	21
Figure 5 – Fixed Controller to Device I/O Connection Format (fixed size = 16 bytes)	23
Figure 6 – Fixed Device to Controller I/O Connection Format (fixed size = 16 bytes)	23
Figure 7 – Controller-to-Device I/O Connection Format (variable size)	24
Figure 8 – Device-to-Controller I/O Connection Format (variable size)	25
Figure 9 – Object Model for a CIP Motion device on DeviceNet	26
Figure 10 – Object Model for a CIP Motion device on ControlNet	28
Figure 11 – Object Model for a CIP Motion device on EtherNet/IP	29
Table 1 – Data types	21
Table 2 – Object classes for a CIP Motion device type on DeviceNet	27

Table 3 – Object classes for a CIP Motion device type on ControlNet	28
Table 4 – Object classes for a CIP Motion device type on EtherNet/IP	30

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61800-7-302:2015

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ADJUSTABLE SPEED ELECTRICAL POWER DRIVE SYSTEMS –**Part 7-302: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Mapping of profile type 2 to network technologies**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61800-7-302 has been prepared by subcommittee SC 22G: Adjustable speed electric drive systems incorporating semiconductor power converters, of IEC technical committee TC 22: Power electronic systems and equipment.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2007. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) update of patent information;
- b) updates to the Connection Format and connection points;
- c) support of an additional object.

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

FDIS	Report on voting
22G/312/FDIS	22G/327/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 61800 series, under the general title *Adjustable speed electrical power drive systems*, can be found on the IEC website.

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

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

INTRODUCTION

0.1 General

The IEC 61800 series is intended to provide a common set of specifications for adjustable speed electrical power drive systems.

IEC 61800-7 specifies profiles for Power Drive Systems (PDS) and their mapping to existing communication systems by use of a generic interface model.

IEC 61800-7 describes a generic interface between control systems and power drive systems. This interface can be embedded in the control system. The control system itself can also be located in the drive (sometimes known as "smart drive" or "intelligent drive").

A variety of physical interfaces is available (analogue and digital inputs and outputs, serial and parallel interfaces, fieldbuses and networks). Profiles based on specific physical interfaces are already defined for some application areas (e.g. motion control) and some device classes (e.g. standard drives, positioner). The implementations of the associated drivers and application programmers interfaces are proprietary and vary widely.

IEC 61800-7 defines a set of common drive control functions, parameters, and state machines or description of sequences of operation to be mapped to the drive profiles.

IEC 61800-7 provides a way to access functions and data of a drive that is independent of the used drive profile and communication interface. The objective is a common drive model with generic functions and objects suitable to be mapped on different communication interfaces. This makes it possible to provide common implementations of motion control (or velocity control or drive control applications) in controllers without any specific knowledge of the drive implementation.

There are several reasons to define a generic interface:

For a drive device manufacturer

- less effort to support system integrators;
- less effort to describe drive functions because of common terminology;
- the selection of drives does not depend on availability of specific support.

For a control device manufacturer

- no influence of bus technology;
- easy device integration;
- independent of a drive supplier.

For a system integrator

- less integration effort for devices;
- only one understandable way of modeling;
- independent of bus technology.

Much effort is needed to design a motion control application with several different drives and a specific control system. The tasks to implement the system software and to understand the functional description of the individual components may exhaust the project resources. In some cases, the drives do not share the same physical interface. Some control devices just support a single interface which will not be supported by a specific drive. On the other hand, the functions and data structures are often specified with incompatibilities. This requires the

system integrator to write special interfaces for the application software and this should not be his responsibility.

Some applications need device exchangeability or integration of new devices in an existing configuration. They are faced with different incompatible solutions. The efforts to adapt a solution to a drive profile and to manufacturer specific extensions may be unacceptable. This will reduce the degree of freedom to select a device best suited for this application to the selection of the unit which will be available for a specific physical interface and supported by the controller.

IEC 61800-7-1 is divided into a generic part and several annexes as shown in Figure 1. The drive profiles types for CiA® 402¹, CIP Motion™², PROFIdrive³ and SERCOS®⁴ are mapped to the generic interface in the corresponding annex. The annexes have been submitted by open international network or fieldbus organizations which are responsible for the content of the related annex and use of the related trademarks.

The different profile types 1, 2, 3 and 4 are specified in IEC 61800-7-201, IEC 61800-7-202, IEC 61800-7-203 and IEC 61800-7-204.

This part of IEC 61800-7 specifies how the profile type 2 (CIP Motion™) is mapped to the network technologies DeviceNet™⁵, ControlNet™⁶ and EtherNet/IP™⁷.

IEC 61800-7-301, IEC 61800-7-303 and IEC 61800-7-304 specify how the profile types 1, 3 and 4 are mapped to different network technologies (such as CANopen®⁸,

¹ CiA® 402 is a registered trade mark of CAN in Automation e.V. (CiA). This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the registered trade mark CiA® 402. Use of the registered trade mark CiA® 402 requires permission of CAN in Automation e.V. (CiA).

² CIP Motion™ is a trade mark of ODVA, Inc. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade mark CIP Motion™. Use of the trade mark CIP Motion™ requires permission of ODVA, Inc.

³ PROFIdrive is a trade name of PROFIBUS & PROFINET International. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade name holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade name PROFIdrive. Use of the trade name PROFIdrive requires permission of PROFIBUS & PROFINET International.

⁴ SERCOS® is a registered trade mark of SERCOS International e.V. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the registered trade mark SERCOS®. Use of the registered trade mark SERCOS® requires permission of the trade mark holder.

⁵ DeviceNet™ is a trade mark of ODVA, Inc. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade mark DeviceNet™. Use of the trade mark DeviceNet™ requires permission of ODVA, Inc.

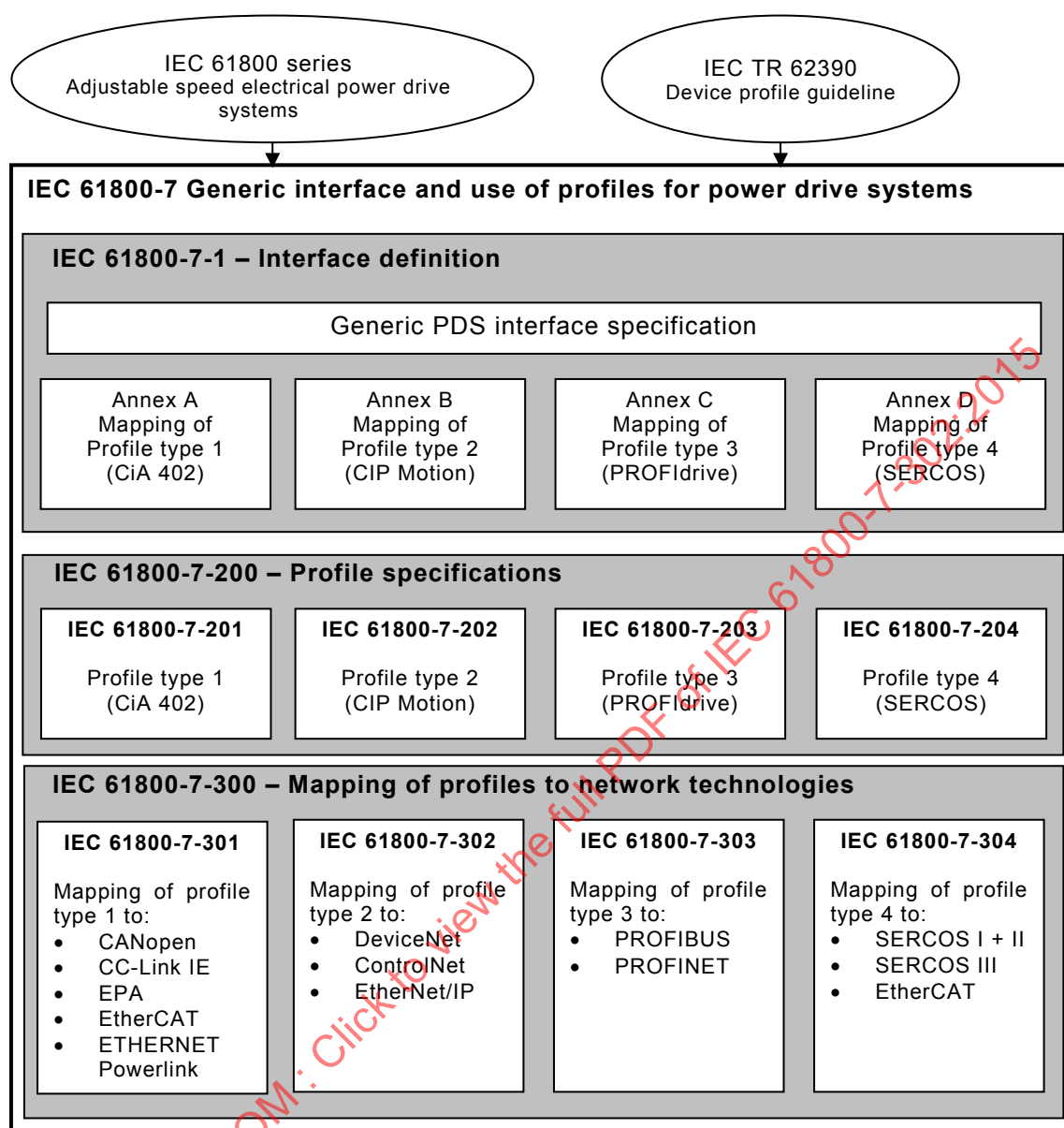
⁶ ControlNet™ is a trade mark of ODVA, Inc. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade mark ControlNet™. Use of the trade mark ControlNet™ requires permission of ODVA, Inc.

⁷ EtherNet/IP™ is a trade mark of ODVA, Inc. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade mark EtherNet/IP™. Use of the trade mark EtherNet/IP™ requires permission of ODVA, Inc.

⁸ CANopen® is a registered trade mark of CAN in Automation e.V. (CiA). This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the registered trade mark CANopen®. Use of the registered trade mark CANopen® requires permission of CAN in Automation e.V. (CiA). CANopen® is an acronym for Controller Area Network *open* and is used to refer to EN 50325-4.

CC-Link IE® Field Network⁹, EPA™¹⁰, EtherCAT™¹¹, Ethernet Powerlink™¹², PROFIBUS¹³, PROFINET¹⁴ and SERCOS®).

-
- ⁹ CC-Link IE® Field Network is a registered trade mark of Mitsubishi Electric Corporation. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the registered trade mark CC-Link IE® Field Network. Use of the registered trade mark CC-Link IE® Field Network requires permission of Mitsubishi Electric Corporation.
- ¹⁰ EPA™ is a trade mark of SUPCON Group Co. Ltd. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade mark EPA™. Use of the trade mark EPA™ requires permission of the trade mark holder.
- ¹¹ EtherCAT® is a registered trade mark of Beckhoff, Verl. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the registered trade mark EtherCAT®. Use of the registered trade mark EtherCAT® requires permission of the trade mark holder.
- ¹² Ethernet Powerlink™ is a trade mark of Bernecker & Rainer Industrieelektronik Ges.m.b.H., control of trade mark use is given to the non profit organization EPSG. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade mark Ethernet Powerlink™. Use of the trade mark Ethernet Powerlink™ requires permission of the trade mark holder.
- ¹³ PROFIBUS is a trade name of PROFIBUS & PROFINET International. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade name holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade name PROFIBUS. Use of the trade name PROFIBUS requires permission of PROFIBUS & PROFINET International.
- ¹⁴ PROFINET is a trade name of PROFIBUS & PROFINET International. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade name holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade name PROFINET. Use of the trade name PROFINET requires permission of PROFIBUS & PROFINET International.



IEC

Figure 1 – Structure of IEC 61800-7

0.2 Patent declaration

The International Electrotechnical Commission (IEC) draws attention to the fact that it is claimed that compliance with this document may involve the use of a patent concerning the following. This patent is held by its inventors under license to ODVA, Inc:

Publication / Application serial number	Holder	Title
US 7,983,769 EP 1659465	[ODVA]	Time stamped motion control network protocol that enables balanced single cycle timing and utilization of dynamic data structures

IEC takes no position concerning the evidence, validity and scope of this patent right.

ODVA and the holder of this patent right have assured the IEC that ODVA is willing to negotiate licences either free of charge or under reasonable and non-discriminatory terms and conditions with applicants throughout the world. In this respect, the statement of ODVA and the holder of this patent right is registered with IEC. Information may be obtained from:

[ODVA]	ODVA, Inc. 2370 East Stadium Boulevard #1000 Ann Arbor, Michigan 48104 USA Attention: Office of the Executive Director email: odva@odva.org
--------	--

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights other than those identified above. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

ISO (www.iso.org/patents) and IEC (<http://patents.iec.ch>) maintain on-line data bases of patents relevant to their standards. Users are encouraged to consult the data bases for the most up to date information concerning patents.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61800-7-302:2015

ADJUSTABLE SPEED ELECTRICAL POWER DRIVE SYSTEMS –

Part 7-302: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Mapping of profile type 2 to network technologies

1 Scope

This part of IEC 61800 specifies the mapping of the profile type 2 (CIP Motion™) specified in IEC 61800-7-202 onto different network technologies.

- DeviceNet™ (CP 2/3), see Clause 5,
- ControlNet™ (CP 2/1), see Clause 6,
- EtherNet/IP™ (CP 2/2), see Clause 7.

The functions specified in this part of IEC 61800-7 are not intended to ensure functional safety. This requires additional measures according to the relevant standards, agreements and laws.

2 Normative references

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

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

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

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

IEC 61588:2009, *Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems*

IEC 61800-7-202, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-202: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Profile type 2 specification*

3 Terms, definitions and abbreviated terms

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the following terms and definitions apply.

3.1.1

actual value

value of a variable quantity at a given instant

Note 1 to entry: Actual value is used in this document as input data of the application control program to monitor variables of the PDS (e.g. feedback variables).

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.1.1]

3.1.2

application

software functional element specific to the solution of a problem in industrial-process measurement and control

Note 1 to entry: An application may be distributed among resources, and may communicate with other applications.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.2]

3.1.3

attribute

property or characteristic of an entity

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.3]

3.1.4

axis

logical element inside an automation system (e.g. a motion control system) that represents some form of movement

Note 1 to entry: Axes can be rotary or linear, physical or virtual, controlled or simply observed.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.4]

3.1.5

CIP Motion™¹⁵

extensions to the CIP services and protocol to support motion control over CIP networks

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.1]

3.1.6

CIP Motion™ controller

CIP compliant controller containing a Motion Control Axis Object that can interface to a CIP Motion device via a CIP Motion I/O Connection

Note 1 to entry: A description of the Motion Control Axis Object is beyond the scope of IEC 61800-7.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.2]

3.1.7

CIP Motion™ device

CIP compliant device containing one or more Motion Device Axis Object instances that can communicate to a CIP Motion controller via a CIP Motion I/O Connection

EXAMPLE: A CIP Motion drive is a particular case of a CIP Motion device.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.3]

¹⁵ CIP Motion™ and CIP Sync™ are trade names of ODVA, Inc. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade names CIP Motion™ or CIP Sync™. Use of the trade names CIP Motion™ or CIP Sync™ requires permission of ODVA, Inc.

3.1.8

CIP Motion™ drive profile

collection of objects used to implement a CIP Motion drive device that includes the Motion Device Axis Object, as well as standard support objects like the Identity Object and the Time Sync Object

Note 1 to entry: The Device Type assigned to the CIP Motion drive profile is 25_{hex}.

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.10]

3.1.9

CIP Motion™ I/O Connection

CIP Motion™ Connection

periodic bi-directional, class 1, CIP connection between a controller and a drive that is defined as part of the CIP Motion specification

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.4]

3.1.10

CIP Sync™¹⁵

extensions to the CIP services and protocol to encapsulate IEC 61588:2009 time synchronization functionality over a CIP Network

Note 1 to entry: See Time Sync Object in IEC 61158-5-2 and IEC 61158-6-2.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.5]

3.1.11

class

description of a set of objects that share the same attributes, operations, methods, relationships, and semantics

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.5]

3.1.12

closed loop

methods of control where there is a feedback signal of some kind that is used to drive the actual dynamics of the motor to match the commanded dynamics by servo action

Note 1 to entry: In most cases, there is a literal feedback device to provide this signal, but in some cases, the signal is derived from the motor excitation (i.e. sensorless operation).

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.14]

3.1.13

commands

set of commands from the application control program to the PDS to control the behavior of the PDS or functional elements of the PDS

Note 1 to entry: The behavior is reflected by states or operating modes.

Note 2 to entry: The different commands may be represented by one bit each.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.1.3]

3.1.14

control

purposeful action on or in a process to meet specified objectives

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.6]

3.1.15

control device

physical unit that contains – in a module/subassembly or device – an application program to control the PDS

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.7]

3.1.16

Cyclic Data Block

high priority real-time data block that is transferred by a CIP Motion Connection on a periodic basis

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.19]

3.1.17

data type

set of values together with a set of permitted operations

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.8]

3.1.18

device

field device

<function blocks> networked independent physical entity of an industrial automation system capable of performing specified functions in a particular context and delimited by its interfaces

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.9]

3.1.19

device

field device

<system integration> entity that performs control, actuating and/or sensing functions and interfaces to other such entities within an automation system

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.10]

3.1.20

device profile

representation of a device in terms of its parameters, parameter assemblies and behaviour according to a device model that describes the data and behaviour of the device as viewed through a network, independent from any network technology

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.11]

3.1.21

drive

device designed to control the dynamics of a motor

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.24]

3.1.22

Event Data Block

medium priority real-time data block that is transferred by a CIP Motion Connection only after a specified event occurs

Note 1 to entry: Registration and marker input transitions are typical drive events.

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.25]

3.1.23

feedback variable

variable quantity, which represents the controlled variable and is returned to the comparing element

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.12]

3.1.24

functional element

entity of software or software combined with hardware, capable of accomplishing a specified function of a device

Note 1 to entry: A functional element has an interface, associations to other functional elements and functions.

Note 2 to entry: A functional element can be made out of function block(s), object(s) or parameter list(s).

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.13]

3.1.25

I/O data

input data and output data that would typically need to be updated on a regular basis (e.g. periodic change of state)

EXAMPLE Commands, set-points, status and actual values

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.1.4]

3.1.26

input data

data transferred from an external source into a device, resource or functional element

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.14]

3.1.27

interface

shared boundary between two entities defined by functional characteristics, signal characteristics, or other characteristics as appropriate

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.15]

3.1.28

model

mathematical or physical representation of a system or a process, based with sufficient precision upon known laws, identification or specified suppositions

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.17]

3.1.29

motion

any aspect of the dynamics of an axis

Note 1 to entry: In the context of this part of IEC 61800-7, it is not limited to servo drives, but encompasses all forms of drive based motor control.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.8]

3.1.30

Motion Device Axis Object

object that defines the attributes, services, and behavior of a motion device based axis according to the CIP Motion specification

Note 1 to entry: This object includes Communications, Device control, and Basic drive FE elements as defined in IEC 61800-7.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.9]

3.1.31

open loop

methods of control where there is no application of feedback to force the actual motor dynamics to match the commanded dynamics

EXAMPLE Examples of open loop control are stepper drives and variable frequency drives.

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.34]

3.1.32

operating mode

characterization of the way and the extent to which the human operator intervenes in the control equipment

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.18]

3.1.33

output data

data originating in a device, resource or functional element and transferred from them to external systems

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.19]

3.1.34

parameter

data element that represents device information that can be read from or written to a device, for example through the network or a local HMI

Note 1 to entry: A parameter is typically characterized by a parameter name, data type and access direction.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.20]

3.1.35

profile

representation of a PDS interface in terms of its parameters, parameter assemblies and behavior according to a communication profile and a device profile

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.21, modified – Note 1 to entry is deleted]

3.1.36

read

get

operation that involves the retrieving of an attribute value from the perspective of the controller side of the interface

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.39]

3.1.37**registration**

high speed record of motion axis position triggered by an event

3.1.38**Service Data Block**

lower priority real-time data block associated with a service message from the controller that is transferred by a CIP Motion Connection on a periodic basis

Note 1 to entry: Service data includes service request messages to access Motion Device Axis Object attributes or perform various drive diagnostics.

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.40]

3.1.39**set-point**

value or variable used as output data of the application control program to control the PDS

Note 1 to entry: The value sent to the drive is used to directly control some aspect of the motor dynamics, which includes (but is not limited to) position, velocity, acceleration, and torque.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.1.5, modified – Note 1 to entry is added]

3.1.40**status**

set of information from the PDS to the application control program reflecting the state or mode of the PDS or a functional element of the PDS

Note 1 to entry: The different status information may be coded with one bit each.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.1.6]

3.1.41**synchronized**

condition where the local clock value on the drive is locked onto the master clock of the distributed System Time

Note 1 to entry: When synchronized, the drive and controller devices may utilise time stamps associated with CIP Motion Connection data.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.11]

3.1.42**System Time**

absolute time value as defined in the CIP Sync specification in the context of a distributed time system where all devices have a local clock that is synchronized with a common master clock

Note 1 to entry: In the context of CIP Motion, System Time is a 64-bit integer value in units of nanoseconds with a value of 0 corresponding to the date 1970-01-01.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.12]

3.1.43**time stamp**

System Time stamp value associated with the CIP Motion Connection data that conveys the absolute time when the associated data was captured, or that can also be used to determine when the associated data shall be applied

Note 1 to entry: CIP time stamps are always in the context of a distributed time system where all nodes on the CIP control network have clocks that are synchronized with a master clock source using CIP Sync.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.13]

3.1.44

type

hardware or software element which specifies the common attributes shared by all instances of the type

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.23]

3.1.45

variable

software entity that may take different values, one at a time

Note 1 to entry: The values of a variable as well as of a parameter are usually restricted to a certain data type.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.25]

3.1.46

variable frequency drive

VFD

class of drive products that seek to control the speed of a motor, typically an induction motor, through a proportional relationship between drive output voltage and commanded output frequency

Note 1 to entry: Variable frequency drives are therefore sometimes referred to as a Volts/Hertz drives.

Note 2 to entry: The English abbreviation VFD is also used in French.

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.51]

3.1.47

write

set

operation that involves the setting of an attribute to a specified value from the perspective of the controller side of the interface

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.53]

3.2 Abbreviated terms

Ack acknowledge

Act actual

Blk block

CIP™¹⁶ Common Industrial Protocol
(see IEC 61158 Type 2, IEC 61784-1 and IEC 61784-2 Communication Profile Family 2)

Cmd command

Cyc cyclic

ID identifier

I/O Input/Output

IP Internet Protocol (see IETF RFC 791 and IETF RFC 894)

¹⁶ CIP™ is a trade mark of ODVA, Inc. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade mark CIP™. Use of the trade mark CIP™ requires permission of ODVA, Inc.

PDS power drive system

TCP Transmission Control Protocol (see IETF RFC 793)

UDP User Datagram Protocol (see IETF RFC 768)

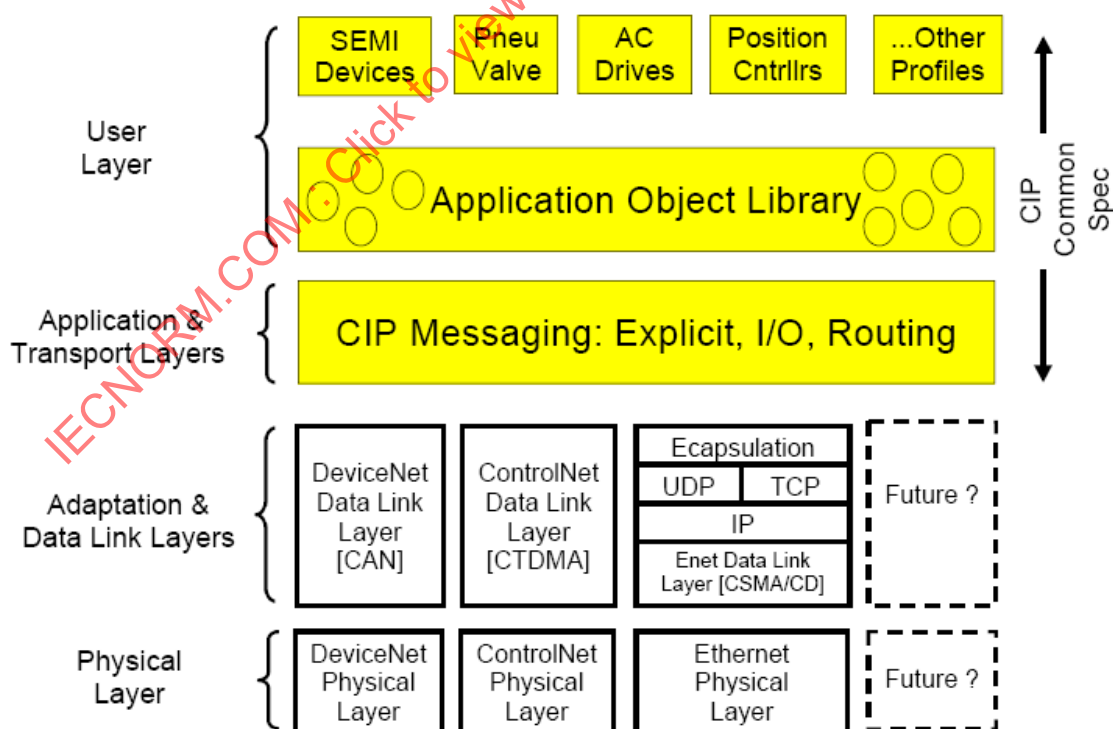
4 Principles for mapping CIP Motion™

4.1 General principles for mapping CIP Motion™

CIP Motion™ defines extensions to the CIP services and protocol to support motion control over CIP-based networks. DeviceNet™, ControlNet™, and EtherNet/IP™ each use the Common Industrial Protocol (CIP) for its upper-layers (Transport, Application and User Layers).

CIP is a connection based object oriented protocol. Each object has attributes (data), services (methods) and behavior (reaction to events). For a given device type, for example a CIP Motion drive, a minimum set of objects shall be implemented: these are defined in the corresponding Device Profile. The Device Profile and the associated object specifications provide interoperability among these devices regardless of the manufacturer, thus facilitating their use and integration. In particular, CIP Motion drives that follow the standard CIP Motion drive profile will have the same status and configuration attributes, will respond to the same commands, and will exhibit the same behavior.

Since CIP-based networks are based on a common application layer, the application data remains the same regardless of which network hosts the device. The application programmer does not even need to know to which network a device is connected. Figure 2 shows an overview of CIP within the context of the OSI Model and illustrates the current CIP adaptations of DeviceNet, ControlNet, and EtherNet/IP.



IEC

Figure 2 – Overview of CIP-based networks

4.2 Mapping CIP Motion™

CIP Motion devices control, monitor or support the motion of one or more moving component of a machine. Machine motion is typically generated by rotary or linear motion actuators, i.e.: motors, and monitored by feedback devices. Each motor is typically driven by a power structure and a motion control algorithm that comprise a CIP Motion Drive Device Type.

Drive functionality supported by the CIP Motion drive profile can be applied to a variety of motor technologies, and can range from very simple “open loop” variable frequency drives to sophisticated “closed loop” vector controlled servo drives. In either case, motion is controlled via a command reference that can be configured for position control, velocity control, acceleration control, or current/torque control. The CIP Motion drive profile also supports position, velocity and acceleration monitoring through multiple feedback, as does the CIP Motion Encoder device profile.

All the attributes, services, and state behavior of a CIP Motion device are encapsulated in one or more Motion Device Axis Object instances. In addition to motion control and feedback monitoring functionality, the Motion Device Axis Object includes support for event monitoring, such position capture on a Registration event, and DC Bus management associated with a Power Converter. A CIP Motion device can manifest any combination of these functions to create various classes of CIP Motion compliant devices ranging from full featured servo drives, to CIP Motion Encoders, to standalone Power Converters, differentiated by the CIP Motion Device Type.

The CIP Motion drive profile specification in IEC 61800-7-202 defines the interface, the specific attributes, and command behaviors of a CIP Motion compliant drive as seen by a CIP Motion compliant controller.

As shown in Figure 2, the common application layer interface provided by CIP greatly simplifies the task of mapping a CIP device profile onto the various CIP based network technologies.

The only network dependent consideration that needs to be taken into account when implementing the CIP Motion drive profile is in establishing the network performance limitations. The high bandwidth of EtherNet/IP allows use of a highly flexible variable Drive Connection data structure, while with DeviceNet it may be better to use the much smaller fixed Drive Connection structure due to the 8-byte data frame capacity of CAN. Nevertheless, there is no technical reason or specification limitations preventing the use of the variable CIP Motion Drive Connection and associated time synchronization over DeviceNet or ControlNet.

For the critical time synchronization function, a dedicated Time Sync Object has been specified (see IEC 61158-5-2 and IEC 61158-6-2). ControlNet has an inherently synchronized data link layer, EtherNet/IP utilises IEC 61588:2009 directly, and the use of IEC 61588:2009 on DeviceNet has also been defined. An additional QoS object has been specified for EtherNet/IP to handle the Ethernet Quality of Service function.

Other than performance, there is no differentiation between CIP Motion running over any of the three existing CIP networks.

4.3 Data types

Table 1 shows references of data types used in CIP Motion drive profile and their related definitions. As these are the CIP native data types, there is no need for any mapping when using DeviceNet, ControlNet or EtherNet/IP.

Table 1 – Data types

Data Types used in CIP Motion	Reference to definition
BOOL	Boolean (see 5.3.1.1.2 of IEC 61158-5-2:2014)
SINT	Integer8 (see 5.3.1.4.2.2 of IEC 61158-5-2:2014)
INT	Integer16 (see 5.3.1.4.2.4 of IEC 61158-5-2:2014)
DINT	Integer32 (see 5.3.1.4.2.6 of IEC 61158-5-2:2014)
LINT	Integer64 (see 5.3.1.4.2.8 of IEC 61158-5-2:2014)
USINT	Unsigned8 (see 5.3.1.4.3.2 of IEC 61158-5-2:2014)
UINT	Unsigned16 (see 5.3.1.4.3.4 of IEC 61158-5-2:2014)
UDINT	Unsigned32 (see 5.3.1.4.3.6 of IEC 61158-5-2:2014)
ULINT	Unsigned64 (see 5.3.1.4.3.8 of IEC 61158-5-2:2014)
REAL	Float32 (see 5.3.1.4.1.2 of IEC 61158-5-2:2014)
LREAL	Float64 (see 5.3.1.4.1.4 of IEC 61158-5-2:2014)
SWORD/BYTE	Bitstring8 (see 5.3.1.2.2 of IEC 61158-5-2:2014)
WORD	Bitstring16 (see 5.3.1.2.4 of IEC 61158-5-2:2014)
DWORD	Bitstring32 (see 5.3.1.2.6 of IEC 61158-5-2:2014)
LWORD	Bitstring64 (see 5.3.1.2.8 of IEC 61158-5-2:2014)

4.4 I/O connection interface

4.4.1 General

The CIP Motion device supports I/O connections of two different formats (fixed and variable), both of which connect directly to the Motion Device Axis Object. These I/O (implicit) connections are used to connect the CIP Motion device to a CIP Motion Controller using a Transport Class 1 point-to-point bi-directional connection. A complete description of all the details of these connections can be found in IEC 61800-7-202.

4.4.2 I/O Connection Formats

The CIP Motion I/O Connection Header contains critical axis configuration information needed to parse the connection data that follows. The fixed portion of the connection header is defined as shown in Figure 3.

Connection Header			
Connection Format	Format Revision	Update ID	Node Control / Node Status

IEC

Figure 3 – Connection Header

The Connection Format determines the format of CIP Motion Connection according to the definition in Figure 4.

Bit 7

Bit 0

Connection Format	
(Reserved)	Connection Type

IEC

Figure 4 – Connection Format

The Connection Type is a 4-bit enumeration that defines the CIP Motion Connection type as shown below.

- 0 = Fixed Controller Peer-to-Peer Connection
- 1 = Fixed Device Peer-to-Peer Connection
- 2 = Fixed Controller-to-Device Connection
- 3 = Fixed Device-to-Controller Connection
- 4 = Variable Controller Peer-to-Peer Connection
- 5 = Variable Device Peer-to-Peer Connection
- 6 = Variable Controller-to-Device Connection
- 7 = Variable Device-to-Controller Connection
- 8 to 15 = Reserved.

Fixed connections have a fixed, and generally smaller, connection size during operation to support lower-performance CIP networks and are typically associated with a simple single axis device that does not support time synchronization services.

Variable connections allow the connection data structure to vary in size during operation and are targeted for high-performance devices and CIP networks like EtherNet/IP.

4.4.3 Fixed I/O Connection Format

By specifying a Fixed Connection Format, the CIP Motion I/O Connection can be reduced to a size that is readily applicable to lower-performance CIP Networks or devices. The following CIP Motion Connection data elements have been removed from the connection structure to provide a compact, fixed connection size that is more appropriate for motion applications utilising either a limited bandwidth network, or where it is desirable to share network bandwidth with other applications and maximum motion flexibility and performance is not required.

- Time Stamping
- Node Faults/Alarms
- Multi-axis instance support
- Dynamic Block Sizing
- Cyclic Read/Write Data Block
- Event Data Block
- Service Data Block

Service requests to the Motion Device Axis Object in this case are supported via a separate Explicit Messaging connection, as currently defined in CIP Specification. Event notifications would typically be handled via a second I/O connection configured as Change-of-State.

Figure 5 and Figure 6 show an example of the Fixed Connection Format being used in a simple variable speed drive application requiring only a velocity command and returning actual velocity. In this case, the connection size has been reduced to 16-bytes, a size that is well suited for lower performance networks like DeviceNet. Details are specified in IEC 61800-7-202.

Controller to Device Connection Structure			
Connection Format	Format Revision	Update ID	Node Control
Control Mode	Feedback Mode	Axis Control	–
Command Data Set	Actual Data Set	Status Data Set	–
Command Velocity			

IEC

Figure 5 – Fixed Controller to Device I/O Connection Format (fixed size = 16 bytes)

Device to Controller Connection Structure			
Connection Format	Format Revision	Update ID	Node Status
Control Mode	Feedback Mode	Axis Response	Response Status
–	Actual Data Set	Status Data Set	Axis State
Actual Velocity			

IEC

Figure 6 – Fixed Device to Controller I/O Connection Format (fixed size = 16 bytes)

4.4.4 Variable I/O Connection Format

This format, while considerably larger than the Fixed Format, has significantly more flexibility and reduces the number of connections between the CIP Motion devices from 3 to 1. High level block views of the Variable Format I/O data structures are shown in Figure 7 and Figure 8. Details of these blocks are specified in IEC 61800-7-202.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61800-7-302:2015

← 32-bit Word (octet 1 octet 2 octet 3 octet 4) →			
Controller-to-Device Connection Format			
Connection Header			
Time Data Block			
Instance Data Blocks			
Connection Header and Time Data Block			
Connection Format	Format Revision	Update ID	Node Control
Instance Count	–	Last Received ID	Time Data Set
Controller Time Stamp			
Controller Time Offset			
Instance Data Block			
Instance Data Header			
Cyclic Data Block			
Cyclic Write Data Block			
Event Data Block			
Service Data Block			
Instance Data Header			
Instance Num	–	Instance Blk Size	Cyclic Blk Size
Cyc. Cmd Blk Size	Cyc. Write Blk Size	Event Blk Size	Service Blk Size
Cyclic Data Block			
Control Mode	Feedback Mode	Axis Control	Control Status
Command Data Set	Actual Data Set	Status Data Set	Command Control
Cyclic Data			
Cyclic Write Data Block			
Cyclic Write Blk ID		Cyclic Read Blk ID	
Cyclic Write Data			
Event Data Block			
Event Checking Control			
Reg Data Set	Home Data Set	Watch Data Set	–
Registration Event Data			
Home Event Data			
Watch Event Data			
Event Ack. ID1	Event Ack. Status 1	Event Ack. ID2	Event Ack. Status 2
...			
Service Data Block			
Transaction ID	Service Code	–	–
Service Specific Request Data			

IEC

Figure 7 – Controller-to-Device I/O Connection Format (variable size)

← 32-bit Word (octet 1 octet 2 octet 3 octet 4) →			
Device-to-Controller Connection Format			
Connection Header			
Time Data Block			
Instance Data Blocks			
Connection Header and Time Data Block			
Connection Format	Format Revision	Update ID	Node Status
Instance Count	Node Faults/Alarms	Last Received ID	Time Data Set
Device Time Stamp			
Device Time Offset			
Lost Updates	Late Updates	-	
Timing Diagnostic Data			
Instance Data Block			
Instance Data Header			
Cyclic Data Block			
Cyclic Read Data Block			
Event Data Block			
Service Data Block			
Instance Data Header			
Instance Num	-	Instance Blk Size	Cyclic Blk Size
Cyc. Act. Blk Size	Cyc. Read Blk Size	Event Blk Size	Service Blk Size
Cyclic Data Block			
Control Mode	Feedback Mode	Axis Response	Response Status
-	Actual Data Set	Status Data Set	Axis State
Cyclic Data			
Cyclic Read Data Block			
Cyclic Write Blk ID	Cyclic Write Status	Cyclic Read Blk ID	Cyclic Read Status
Cyclic Read Data			
Event Data Block			
Event Checking Status			
Reg Data Ack	Home Data Ack	Watch Data Ack	-
Event ID	Event Status	Event Type	-
Event Position			
Event Time Stamp			
...			
Service Data Block			
Transaction ID	Service Code	General Status	Extended Status
Service Specific Response Data			

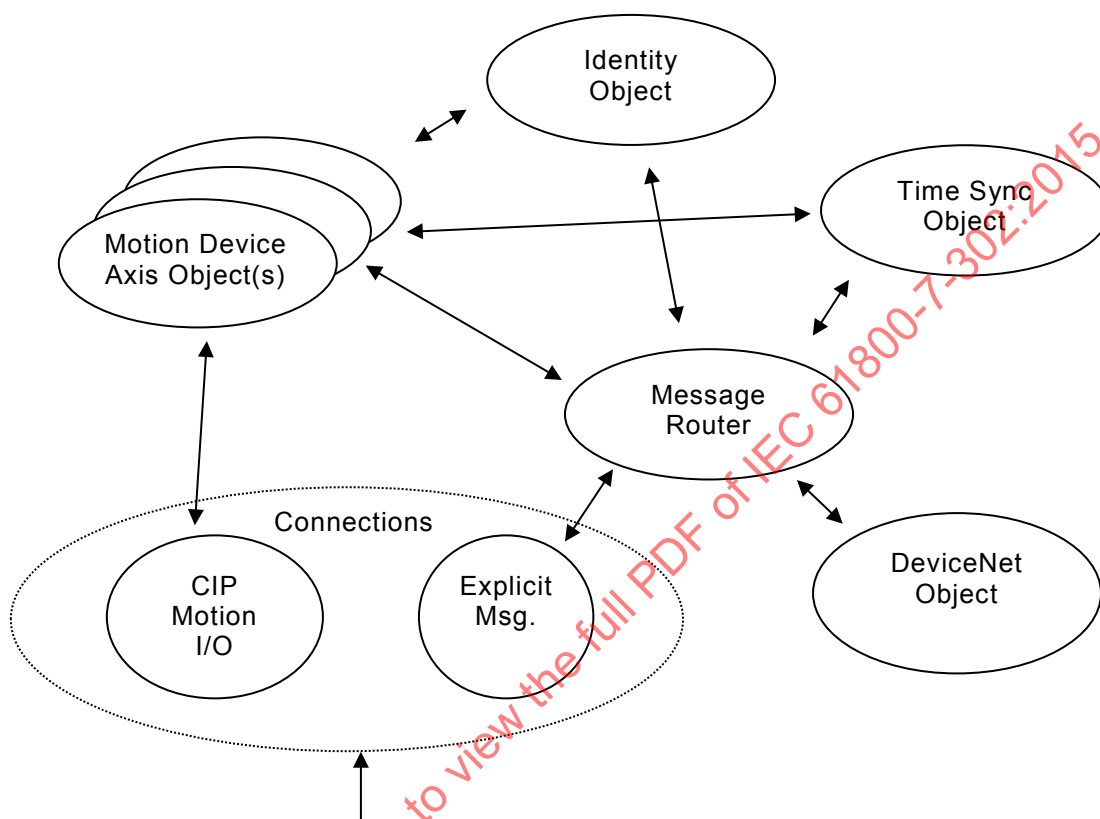
IEC

Figure 8 – Device-to-Controller I/O Connection Format (variable size)

5 Mapping to DeviceNet™

5.1 Adaptation of the device model

On DeviceNet, the CIP Motion device object model uses the DeviceNet Object as its network specific link object (see Figure 9).



IEC

Figure 9 – Object Model for a CIP Motion device on DeviceNet

Table 2 indicates the object classes present in this device on DeviceNet, as well as their corresponding interfaces.

Table 2 – Object classes for a CIP Motion device type on DeviceNet

Object class	Optional or required	Number of instances	Interface
Identity Object	Required	1	Message Router
Connection Object	Required	2 minimum (1 explicit, 1 implicit)	Message Router
Message Router	Required	1	UCMM or Explicit Messaging Connection
DeviceNet Object	Required	1	Message Router
Time Sync Object	Optional	1	Message Router
Motion Device Axis Object	Required	1 per axis ^a	Message Router, CIP Motion I/O Connection, Time Sync Object, Identity Object
^a An axis is an abstraction associated with a moving machine component, a converter power structure or a motion I/O device			

The DeviceNet Object is defined in detail in IEC 61158-4-2. Refer to IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2 and IEC 61800-7-202 for more details about the other objects.

5.2 Use of I/O data formats

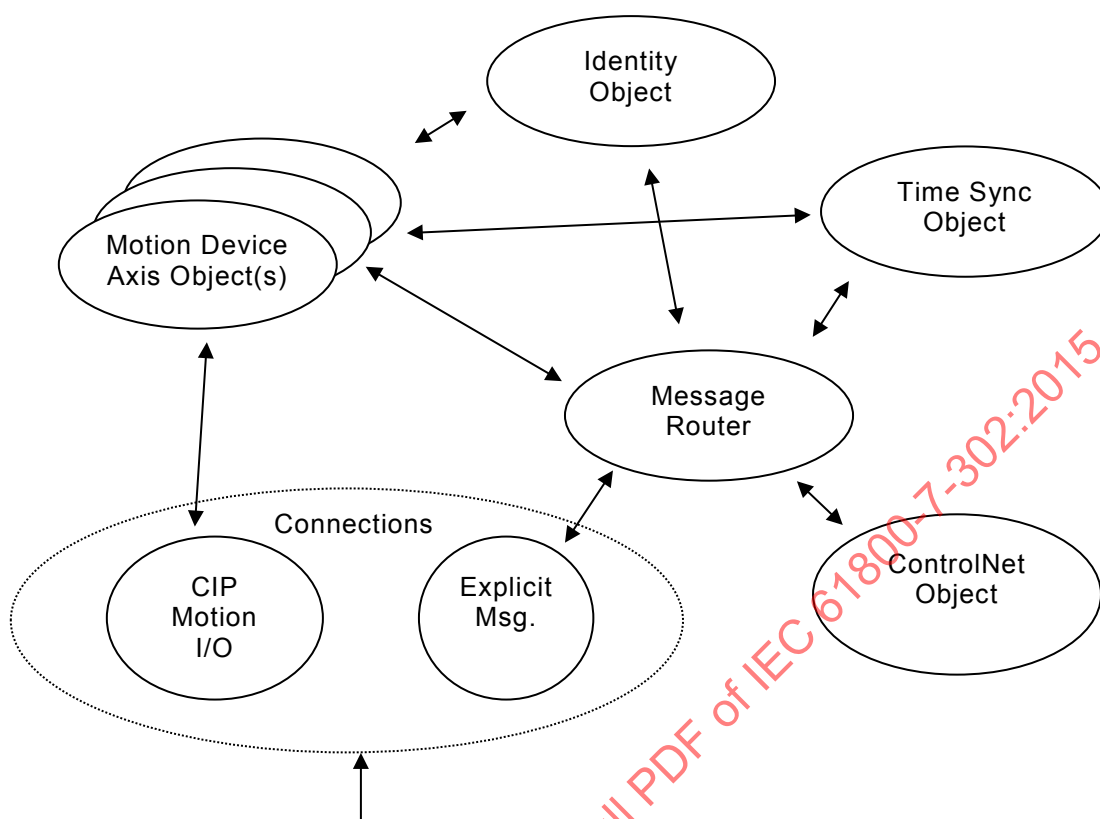
In general, the Fixed I/O Connection Format is used for CIP Motion I/O Connections over DeviceNet. Parameters for this I/O Connection include:

- Transport Class = 1
- Trigger = Cyclic
- Priority = Very High
- Produced and Consumed Paths = Motion Device Axis Object
- Number of Axis per node = 1

6 Mapping to ControlNet™

6.1 Adaptation of the device model

On ControlNet, the CIP Motion device object model uses the ControlNet Object as its network specific link object (see Figure 10).



IEC

Figure 10 – Object Model for a CIP Motion device on ControlNet

Table 3 indicates the object classes present in this device on ControlNet, as well as their corresponding interfaces.

Table 3 – Object classes for a CIP Motion device type on ControlNet

Object class	Optional or required	Number of instances	Interface
Identity Object	Required	1	Message Router
Connection Manager Object	Required	1	Message Router
Message Router	Required	1	UCMM or Explicit Messaging Connection
ControlNet Object	Required	1	Message Router
Time Sync Object	Optional	1	Message Router
Motion Device Axis Object	Required	1 per axis ^a	Message Router, CIP Motion I/O Connection, Time Sync Object, Identity Object

^a An axis is an abstraction associated with a moving machine component, a converter power structure or a motion I/O device

The ControlNet Object is defined in detail in IEC 61158-4-2. Refer to IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2 and IEC 61800-7-202 for more details about the other objects.

6.2 Use of I/O data formats

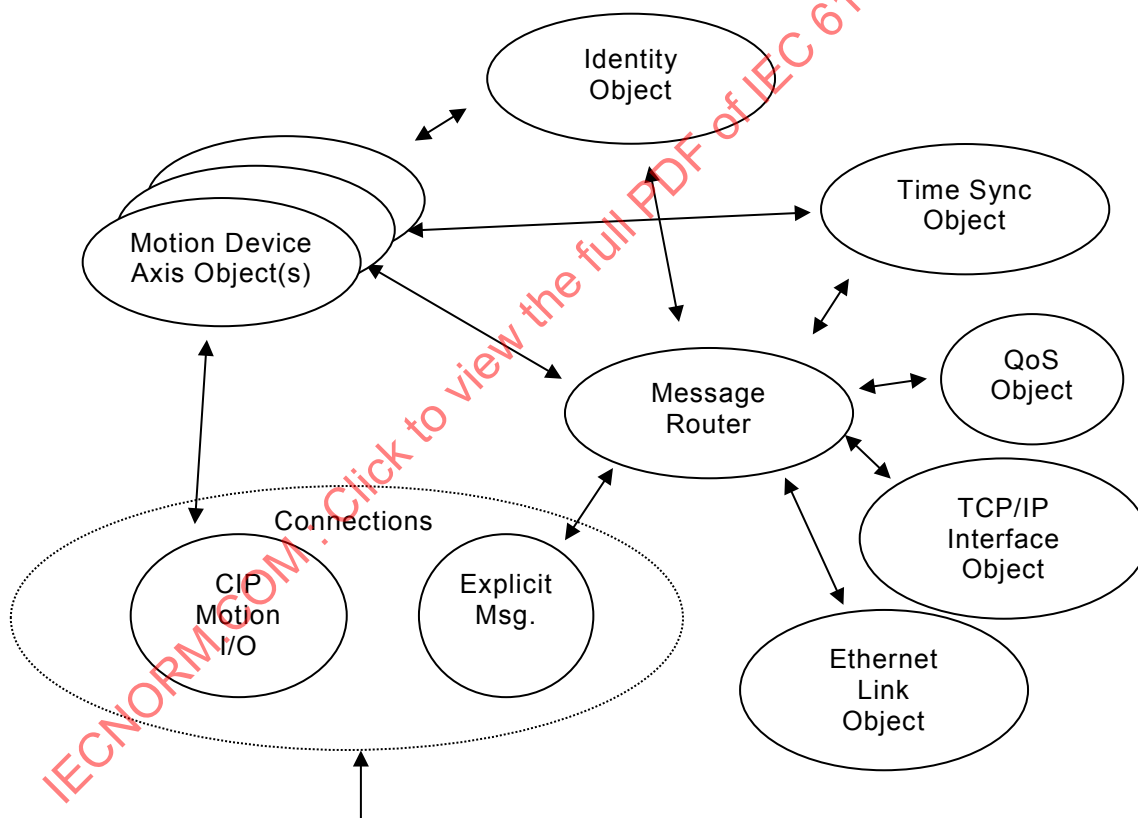
In general, the Fixed Connection Format is used for CIP Motion I/O Connections over ControlNet, although the Variable Format may be used as well (up to four axis per node). Parameters for this I/O Connection include:

- Transport Class = 1
- Trigger = Cyclic
- Priority = Very High (Scheduled)
- Number of Axis per node = 1 to 4 typical (Variable Format only)

7 Mapping to EtherNet/IP™

7.1 Adaptation of the device model

On EtherNet/IP, the CIP Motion device object model uses the TCP/IP Interface and Ethernet Link Objects as its network specific link objects (see Figure 11).



IEC

Figure 11 – Object Model for a CIP Motion device on EtherNet/IP

Table 4 indicates the object classes present in this device on EtherNet/IP, as well as their corresponding interfaces.

Table 4 – Object classes for a CIP Motion device type on EtherNet/IP

Object class	Optional or required	Number of instances	Interface
Identity Object	Required	1	Message Router
Connection Manager Object	Required	1	Message Router
Message Router	Required	1	UCMM or Explicit Messaging Connection
TCP/IP Interface object	Required	1	Message Router
Ethernet Link object	Required	1	Message Router
Time Sync Object	Optional	1	Message Router
QoS Object	Required	1	Message Router
Motion Device Axis Object	Required	1 per axis ^a	Message Router, CIP Motion I/O Connection, Time Sync Object, Identity Object
^a An axis is an abstraction associated with a moving machine component, a converter power structure or a motion I/O device			

The TCP/IP Interface and Ethernet Link Objects are defined in detail in IEC 61158-4-2. Refer to IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2 and IEC 61800-7-202 for more details about the other objects.

7.2 Use of I/O data formats

In general, the Variable Connection Format is used for CIP Motion I/O Connection over EtherNet/IP. Parameters for this I/O Connection include:

- UDP/IP
- UDP protocol, ID = 0x8AE
- Transport Class = 1
- Trigger = Cyclic
- Priority = Urgent

Number of Axis per node = 1 to 16

Bibliography

IEC 60050-351:2013, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 351: Control technology* (available at <<http://www.electropedia.org>>)

IEC 61158-2:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition*

IEC 61158-3-2:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-2: Data-link layer service definition – Type 2 elements*

IEC 61499-1:2005, *Function blocks – Part 1: Architecture*

IEC 61784-1:2014, *Industrial communication networks – Profiles – Part 1: Fieldbus profiles*

IEC 61784-2:2014, *Industrial communication networks – Profiles – Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time networks based on ISO/IEC 8802-3*

IEC 61800 (all parts), *Adjustable speed electrical power drive systems*

IEC 61800-7 (all parts), *Adjustable speed electrical power drive systems – Generic interface and use of profiles for power drive systems*

IEC 61800-7-1:2015, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-1: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Interface definition*

IEC 61800-7-201, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-201: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Profile type 1 specification*

IEC 61800-7-203, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-203: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Profile type 3 specification*

IEC 61800-7-204, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-204: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Profile type 4 specification*

IEC 61800-7-301, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-301: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Mapping of profile type 1 to network technologies*

IEC 61800-7-303, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-303: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Mapping of profile type 3 to network technologies*

IEC 61800-7-304, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-304: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Mapping of profile type 4 to network technologies*

IEC 62026-3, *Low-voltage switchgear and controlgear – Controller-device interfaces (CDIs) – Part 3: DeviceNet™*

IEC TR 62390:2005, *Common Automation Device – Profile Guideline*

ISO/IEC 2382-15:1999, *Information technology – Vocabulary – Part 15: Programming languages*

ISO/IEC 19501, *Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2*

ISO 15745-1:2003, *Industrial automation systems and integration – Open systems application integration framework – Part 1: Generic reference description*

EN 50325-4, *Industrial communication subsystem based on ISO 11898 (CAN) for controller-device interfaces – Part 4: CANopen*

IETF RFC 768, *User Datagram Protocol*, available at <<http://www.ietf.org>>

IETF RFC 791, *Internet Protocol*, available at <<http://www.ietf.org>>

IETF RFC 793, *Transmission Control Protocol*, available at <<http://www.ietf.org>>

IETF RFC 894, *A Standard for the Transmission of IP Datagrams over Ethernet Networks*, available at <<http://www.ietf.org>>

ODVA: *THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 1: Common Industrial Protocol (CIP™) – Edition 3.16*, April 2014, available at <<http://www.odva.org>>

ODVA: *THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 2: EtherNet/IP™ Adaptation of CIP – Edition 1.17*, April 2014, available at <<http://www.odva.org>>

ODVA: *THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 3: DeviceNet™ Adaptation of CIP – Edition 1.14*, November 2013, available at <<http://www.odva.org>>

ODVA: *THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 4: ControlNet™ Adaptation of CIP – Edition 1.8*, April 2013, available at <<http://www.odva.org>>

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61800-7-302:2015

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	36
INTRODUCTION.....	38
0.1 Généralités.....	38
0.2 Déclaration de propriété	42
1 Domaine d'application	44
2 Références normatives.....	44
3 Termes, définitions et abréviations	44
3.1 Termes et définitions	44
3.2 Abréviations.....	52
4 Principes de mise en correspondance de CIP Motion™	52
4.1 Principes généraux de mise en correspondance de CIP Motion™.....	52
4.2 Mise en correspondance de CIP Motion™	54
4.3 Types de données	55
4.4 Interface de connexion E/S	55
4.4.1 Généralités.....	55
4.4.2 Formats de connexion E/S.....	55
4.4.3 Format de Connexion E/S fixe	56
4.4.4 Format de Connexion E/S variable	57
5 Mise en correspondance avec DeviceNet™.....	60
5.1 Adaptation du modèle de dispositif.....	60
5.2 Utilisation des formats de données E/S.....	61
6 Mise en correspondance avec ControlNet™	61
6.1 Adaptation du modèle de dispositif.....	61
6.2 Utilisation des formats de données E/S.....	63
7 Mise en correspondance avec EtherNet/IP™	63
7.1 Adaptation du modèle de dispositif.....	63
7.2 Utilisation des formats de données E/S.....	65
Bibliographie.....	66
Figure 1 – Structure de l'IEC 61800-7	42
Figure 2 – Présentation générale des réseaux CIP	54
Figure 3 – En-tête de connexion	56
Figure 4 – Format de connexion	56
Figure 5 – Format de connexion E/S contrôleur-dispositif fixe (taille fixe = 16 octets)	57
Figure 6 – Format de connexion E/S dispositif-contrôleur fixe (taille fixe = 16 octets)	57
Figure 7 – Format de Connexion E/S contrôleur-dispositif (taille variable).....	58
Figure 8 – Format de Connexion E/S dispositif-contrôleur (taille variable).....	59
Figure 9 – Modèle d'objet pour un dispositif CIP Motion sur DeviceNet.....	60
Figure 10 – Modèle d'objet pour un dispositif CIP Motion sur ControlNet	62
Figure 11 – Modèle d'objet pour un dispositif CIP Motion sur EtherNet/IP	64
Tableau 1 – Types de données	55
Tableau 2 – Classes d'objet pour un type de dispositif CIP Motion sur DeviceNet.....	61

Tableau 3 – Classes d'objet pour un type de dispositif CIP Motion sur ControlNet63

Tableau 4 – Classes d'objet pour un type de dispositif CIP Motion sur EtherNet/IP65

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61800-7-302:2015

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ENTRAÎNEMENTS ÉLECTRIQUES
DE PUISSANCE À VITESSE VARIABLE –****Partie 7-302: Interface générique et utilisation de profils pour
les entraînements électriques de puissance – Mise en correspondance
du profil de type 2 avec les technologies de réseaux****AVANT-PROPOS**

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

La Norme internationale IEC 61800-7-302 a été établie par le sous-comité 22G: Systèmes d'entraînement électrique à vitesse variable, comprenant des convertisseurs à semi-conducteurs, du comité d'études 22 de l'IEC: Systèmes et équipements électroniques de puissance.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 2007. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) mise à jour des informations sur les droits de propriété;
- b) mises à jour du Format de connexion et des points de connexion;

c) prise en charge d'un objet supplémentaire.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
22G/312/FDIS	22G/327/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/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61800, publiées sous le titre général *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

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

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

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

INTRODUCTION

0.1 Généralités

La série IEC 61800 est destinée à fournir un ensemble commun de spécifications dédiées aux entraînements électriques de puissance à vitesse variable.

L'IEC 61800-7 spécifie les profils dédiés aux entraînements électriques de puissance (PDS) et leur mise en correspondance avec les systèmes de communication existants grâce à un modèle d'interface générique.

L'IEC 61800-7 décrit une interface générique entre les systèmes de commande et les entraînements électriques de puissance. Cette interface peut être intégrée au système de commande. Le système de commande proprement dit peut également être situé dans le dispositif d'entraînement (parfois appelé "dispositif d'entraînement intelligent").

Il existe un grand nombre d'interfaces physiques disponibles (entrées et sorties analogiques et numériques, interfaces séries et parallèles, bus de terrain et réseaux). Les profils établis sur des interfaces physiques spécifiques sont déjà définis pour certains domaines d'application (par exemple, commande de mouvement) et certaines classes de dispositifs (par exemple, dispositifs d'entraînement classiques, positionneur). Les implémentations correspondantes des interfaces de programmes de commande et de programmeurs d'application associées sont de nature propriétaire et varient de manière importante.

L'IEC 61800-7 définit un ensemble de fonctions, paramètres et diagrammes d'états communs pour la commande d'entraînement ou une description de séquences d'opérations à mettre en correspondance avec les profils d'entraînement.

L'IEC 61800-7 fournit une procédure d'accès aux fonctions et données d'un dispositif d'entraînement, indépendante du profil d'entraînement et de l'interface de communication employés. Il s'agit de définir un modèle commun d'entraînement comportant des fonctions génériques et des objets pouvant être mis en correspondance avec des interfaces de communication différentes. Ceci permet de prévoir des implémentations communes de commande de mouvement (ou applications de commande de vitesse ou de commande d'entraînement) dans les contrôleurs sans aucune connaissance spécifique de la mise en œuvre du dispositif d'entraînement.

Il y a plusieurs raisons de définir une interface générique:

Pour un constructeur de dispositif d'entraînement

- assistance plus aisée des intégrateurs de systèmes;
- description plus aisée des fonctions d'entraînement du fait d'une terminologie commune;
- le choix des dispositifs d'entraînement ne dépend pas de la disponibilité d'une assistance spécifique;

Pour un constructeur de dispositif de commande

- aucune influence de la technologie de bus;
- intégration aisée des dispositifs;
- indépendance par rapport à un fournisseur de dispositifs d'entraînement;

Pour un intégrateur de systèmes

- effort moindre d'intégration des dispositifs;
- méthode intelligible unique de modélisation;

- indépendance par rapport à la technologie de bus.

Concevoir une application de commande de mouvement avec plusieurs dispositifs d'entraînement différents et un système de commande spécifique nécessite un effort certain. Les tâches de mise en œuvre des logiciels systèmes et de compréhension de la description fonctionnelle des composants individuels peuvent conduire à l'épuisement des ressources d'un projet. Dans certains cas, les dispositifs d'entraînement ne partagent pas la même interface physique. Certains dispositifs de commande ne prennent en charge qu'une interface unique qui n'est pas prise en charge par un dispositif d'entraînement spécifique. D'autre part, les fonctions et les structures de données sont souvent spécifiées avec des incompatibilités. Cela exige de l'intégrateur de systèmes d'établir des interfaces spéciales pour le logiciel d'application alors que cette opération ne relève pas vraiment de sa responsabilité.

Certaines applications nécessitent de pouvoir échanger des dispositifs, voire intégrer de nouveaux dispositifs dans une configuration existante. Elles sont alors confrontées à différentes solutions incompatibles. Les efforts nécessaires pour adapter une solution relative à un profil d'entraînement et aux extensions spécifiques au constructeur peuvent se révéler inacceptables. Ceci réduit le degré de liberté concernant le choix d'un dispositif le mieux adapté à cette application à la simple sélection du dispositif disponible pour une interface physique spécifique et pris en charge par le contrôleur.

L'IEC 61800-7-1 est divisée en une partie générique et en plusieurs annexes comme le représente la Figure 1. Les types de profils d'entraînement pour CiA® 402¹, CIP Motion™², PROFIdrive³ et SERCOS®⁴ sont mis en correspondance avec l'interface générique dans l'annexe correspondante. Les annexes ont été soumises par des organismes internationaux indépendants spécialisés dans les réseaux ou les bus de terrain, et responsables du contenu de l'annexe qui y est associée, ainsi que de l'utilisation des marques connexes.

Les différents types de profils 1, 2, 3 et 4 sont spécifiés dans l'IEC 61800-7-201, l'IEC 61800-7-202, l'IEC 61800-7-203 et l'IEC 61800-7-204.

¹ CiA 402® est une marque déposée de CAN in Automation, e.V. (CiA). Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque déposée CiA® 402. L'utilisation de la marque déposée CiA® 402 nécessite l'autorisation de CAN in Automation e.V. (CiA).

² CIP Motion™ est une marque de ODVA, Inc. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque CIP Motion™. L'utilisation de la marque CIP Motion™ nécessite l'autorisation de ODVA, Inc.

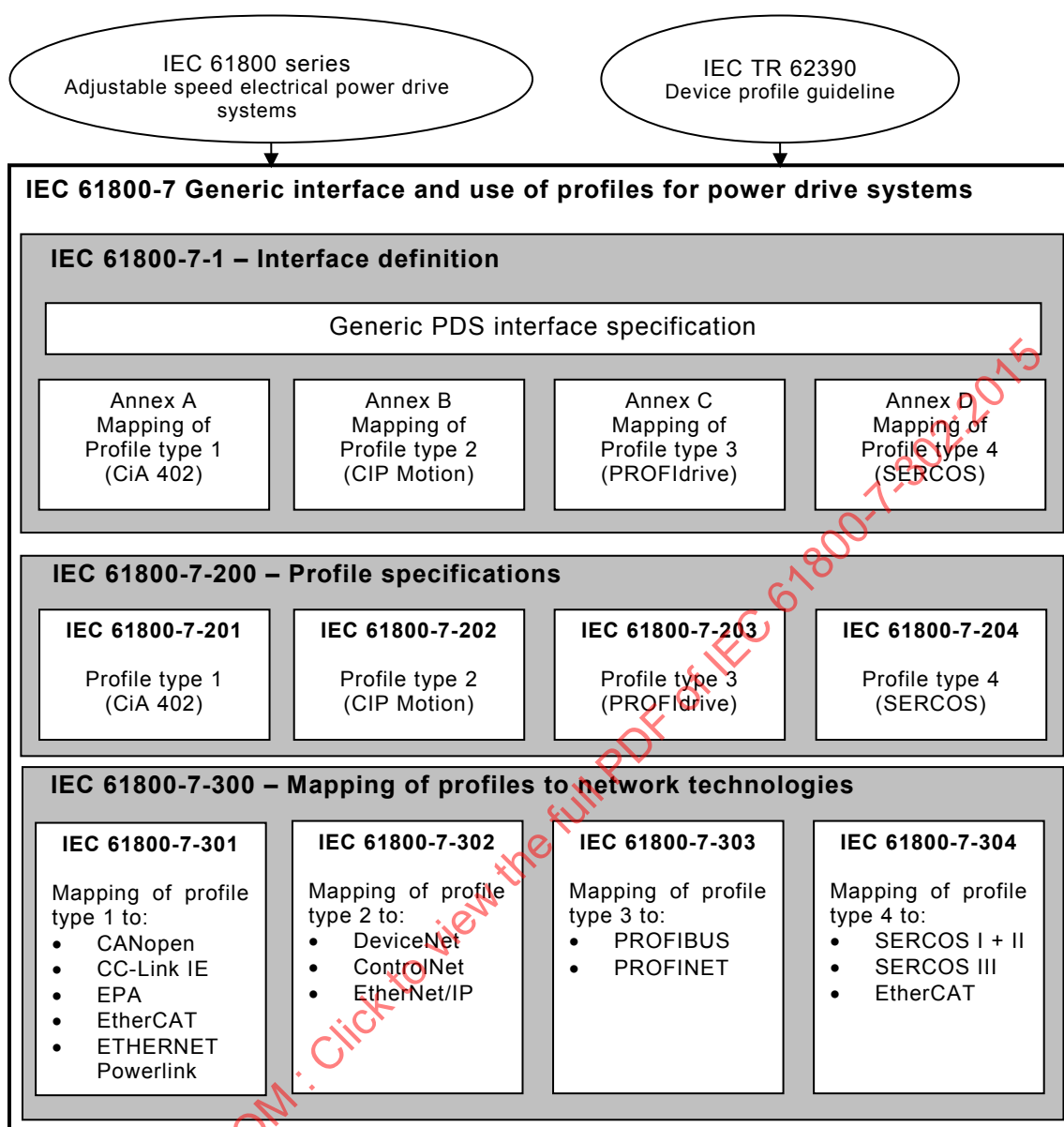
³ PROFIdrive est une marque de PROFIBUS & PROFINET International. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque PROFIdrive. L'utilisation de la marque PROFIdrive nécessite l'autorisation de PROFIBUS & PROFINET International.

⁴ SERCOS® est une marque déposée de SERCOS International e.V. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque déposée SERCOS®. L'utilisation de la marque déposée SERCOS® nécessite l'autorisation de son détenteur.

La présente partie de l'IEC 61800-7 spécifie la méthode de mise en correspondance du profil de type 2 (CIP Motion™) avec les technologies de réseaux telles que DeviceNet™⁵, ControlNet™⁶ et EtherNet/IP™⁷.

Les IEC 61800-7-301, IEC 61800-7-303 et IEC 61800-7-304 spécifient la ou les méthodes de mise en correspondance des profils de types 1, 3 et 4 avec les différentes technologies de réseaux (telles que CANopen®⁸, CC-Link IE® Field Network⁹, EPA™¹⁰, EtherCAT™¹¹, Ethernet Powerlink™¹², PROFIBUS¹³, PROFINET¹⁴ et SERCOS®).

- 5 DeviceNet™ est une marque de ODVA, Inc. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque DeviceNet™. L'utilisation de la marque DeviceNet™ nécessite l'autorisation de ODVA, Inc.
- 6 ControlNet™ est une marque de ODVA, Inc. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque ControlNet™. L'utilisation de la marque ControlNet™ nécessite l'autorisation de ODVA, Inc.
- 7 EtherNet/IP™ est une marque de ODVA, Inc. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque EtherNet/IP™. L'utilisation de la marque EtherNet/IP™ nécessite l'autorisation de ODVA, Inc.
- 8 CANopen® est une marque déposée de CAN in Automation, e.V. (CiA). Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque déposée CANopen®. L'utilisation de la marque déposée CANopen® nécessite l'autorisation de CAN in Automation e.V. (CiA). CAN in Automation e.V. (CiA). CANopen® est un acronyme pour Controller Area Network open et est utilisé pour faire référence à l'EN 50325-4.
- 9 CC-Link IE® Field Network est une marque déposée de Mitsubishi Electric Corporation. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque déposée CC-Link IE® Field Network. L'utilisation de la marque déposée CC-Link IE® Field Network nécessite l'autorisation de Mitsubishi Electric Corporation.
- 10 EPA™ est une marque de SUPCON Group Co. Ltd. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque EPA™. L'utilisation de la marque EPA™ nécessite l'autorisation de son détenteur.
- 11 EtherCAT® est une marque déposée de Beckhoff, Verl. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque déposée EtherCAT®. L'utilisation de la marque déposée EtherCAT® nécessite l'autorisation de son détenteur.
- 12 Ethernet Powerlink™ est une marque de Bernecker & Rainer Industrieelektronik Ges.m.b.H., le contrôle de son utilisation est confié à l'organisme à but non lucratif EPSG. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque Ethernet Powerlink™. L'utilisation de la marque Ethernet Powerlink™ nécessite l'autorisation de son détenteur.
- 13 PROFIBUS est une marque de PROFIBUS & PROFINET International. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque PROFIBUS. L'utilisation de la marque PROFIBUS nécessite l'autorisation de PROFIBUS & PROFINET International.
- 14 PROFINET est une marque de PROFIBUS & PROFINET International. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque PROFINET. L'utilisation de la marque PROFINET nécessite l'autorisation de PROFIBUS & PROFINET International.



IEC

Anglais	Français
IEC 61800 series Adjustable speed electrical power drive systems	Série IEC 61800 Entraînements électriques de puissance à vitesse variable
IEC/TR 62390 Device profile guideline	IEC TR 62390 Device profile guideline (disponible en anglais seulement)
IEC 61800-7 Generic interface and use of profiles for power drive systems	IEC 61800-7 Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements électriques de puissance
IEC 61800-7-1 Interface definition	IEC 61800-7-1 Définition de l'interface
Generic PDS interface specification	Spécification d'interface PDS générique
Annex A, Mapping of Profile type 1 (CiA 402)	Annexe A, Mise en correspondance du profil de type 1 (CiA 402)
Annex B, Mapping of Profile type 2 (CIP Motion)	Annexe B, Mise en correspondance du profil de type 2 (CIP Motion)
Annex C, Mapping of Profile type 3 (PROFIdrive)	Annexe C, Mise en correspondance du profil de type 3 (PROFIdrive)
Annex D, Mapping of Profile type 4 (SERCOS)	Annexe D, Mise en correspondance du profil de type 4 (SERCOS)

Anglais	Français
IEC 61800-7-200 – Profile specifications	IEC 61800-7-200 – Spécifications des profils
IEC 61800-7-201 Profile type 1 (CiA 102)	IEC 61800-7-201 Profil de type 1 (CiA 102)
IEC 61800-7-202 Profile type 2 (CIP Motion)	IEC 61800-7-202 Profil de type 2 (CIPMotion)
IEC 61800-7-203 Profile type 3 (PROFIdrive)	IEC 61800-7-203 Profil de type 3 (PROFIdrive)
IEC 61800-7-204 Profile type 4 (PROFIdrive)	IEC 61800-7-204 Profil de type 4 (SERCOS)
IEC 61800-7-300 – Mapping of profiles to network technologies	IEC 61800-7-300 – Mise en correspondance des profils avec les technologies de réseaux
IEC 61800-7-301 Mapping of profile type 1 to CANopen CC-Link IE EPA EtherCAT ETHERNET Powerlink	IEC 61800-7-301 Mise en correspondance du profil de type 1 avec CANopen CC-Link IE EPA EtherCAT ETHERNET Powerlink
IEC 61800-7-302 Mapping of profile type 2 to DeviceNet ControlNet EtherNet/IP	IEC 61800-7-302 Mise en correspondance du profil de type 2 avec DeviceNet ControlNet EtherNet/IP
IEC 61800-7-303 Mapping of profile type 3 to PROFIBUS PROFINET	IEC 61800-7-303 Mise en correspondance du profil de type 3 avec PROFIBUS PROFINET
IEC 61800-7-304 Mapping of profile type 4 to SERCOS I + II SERCOS III EtherCAT	IEC 61800-7-304 Mise en correspondance du profil de type 4 avec SERCOS I + II SERCOS III EtherCAT

Figure 1 – Structure de l'IEC 61800-7

0.2 Déclaration de propriété

La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) attire l'attention sur le fait qu'il est déclaré que la conformité avec les dispositions du présent document peut impliquer l'utilisation d'un brevet intéressant ce qui suit. Ce brevet est détenu par ses inventeurs dans le cadre d'une licence octroyée à ODVA, Inc.

Numéro de série de la publication / application	Détenteur	Titre
US 7,983,769 EP 1659465	[ODVA]	Time stamped motion control network protocol that enables balanced single cycle timing and utilization of dynamic data structures

L'IEC ne prend pas position quant à la preuve, à la validité et à la portée de ces droits de propriété.

L'ODVA et le détenteur de ces droits de propriété ont donné l'assurance à l'IEC que l'ODVA consent à négocier des licences avec des demandeurs du monde entier, à des termes et

conditions raisonnables et non discriminatoires. À ce propos, la déclaration de l'ODVA et du détenteur des droits de propriété est enregistrée à l'IEC. Des informations peuvent être demandées à

[ODVA]	ODVA, Inc. 2370 East Stadium Boulevard #1000 Ann Arbor, Michigan 48104 USA Attention: Office of the Executive Director email: odva@odva.org
--------	--

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

L'ISO (www.iso.org/patents) et l'IEC (<http://patents.iec.ch>) tiennent à jour des bases de données en ligne des brevets et droits de propriété applicables à leurs normes. Les utilisateurs sont encouragés à consulter les bases de données pour obtenir les informations les plus récentes concernant les brevets ou droits de propriété.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61800-7-302:2015

ENTRAÎNEMENTS ÉLECTRIQUES DE PUISSANCE À VITESSE VARIABLE –

Partie 7-302: Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements électriques de puissance – Mise en correspondance du profil de type 2 avec les technologies de réseaux

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61800 spécifie la mise en correspondance du profil de type 2 (CIP Motion™) décrit dans l'IEC 61800-7-202 avec les différentes technologies de réseaux.

- DeviceNet™ (CP 2/3), voir Article 5,
- ControlNet™ (CP 2/1), voir Article 6,
- EtherNet/IP™ (CP 2/2), voir Article 7.

Les fonctions spécifiées dans la présente partie de l'IEC 61800-7 ne sont pas destinées à assurer la sécurité fonctionnelle. Ceci exige l'application de mesures supplémentaires conformes aux normes, conventions et lois pertinentes.

2 Références normatives

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

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

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

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

IEC 61588:2009, *Precision clock synchronization protocol for networked measurement and control systems* (disponible en anglais seulement)

IEC 61800-7-202, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 7-202: Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements électriques de puissance – Spécification du profil de type 2*

3 Termes, définitions et abréviations

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions suivants s'appliquent.

3.1.1

valeur instantanée

valeur d'une grandeur variable à un instant déterminé

Note 1 à l'article: La valeur instantanée est utilisée dans le présent document comme données d'entrée du programme de commande d'application pour contrôler les variables du PDS (par exemple, variables de réaction).

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.1.1]

3.1.2

application

élément fonctionnel logiciel spécifique à la résolution d'un problème en termes de mesure et de commande de procédés industriels

Note 1 à l'article: Une application peut être répartie entre les ressources, et peut communiquer avec d'autres applications.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.2]

3.1.3

attribut

propriété ou caractéristique d'une entité

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.3]

3.1.4

axe

élément logique interne à un système d'automatisation (par exemple, système de commande de mouvement) qui représente une certaine forme de mouvement

Note 1 à l'article: Les axes peuvent être rotatifs ou linéaires, physiques ou virtuels, commandés ou simplement observés.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.4]

3.1.5

CIP Motion™¹⁵

extensions des services et protocole CIP afin de prendre en charge la commande de mouvement sur les réseaux CIP

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.1]

3.1.6

contrôleur CIP Motion™

contrôleur à conformité CIP contenant un Objet Axe de commande de mouvement (Motion Control Axis Object) pouvant être en interface avec un dispositif CIP Motion via une Connexion E/S CIP Motion

Note 1 à l'article: Une description de l'Objet Axe de commande de mouvement (Motion Control Axis Object) ne relève pas du domaine d'application de l'IEC 61800-7.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.2]

¹⁵ CIP Motion™ et CIP Sync™ sont des marques de ODVA, Inc. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation des marques CIP Motion™ ou CIP Sync™. L'utilisation de la marque CIP Motion™ ou CIP Sync™ nécessite l'autorisation de ODVA, Inc.

3.1.7

dispositif CIP Motion™

dispositif à conformité CIP contenant une ou plusieurs instances d'Objet Axe de dispositif de mouvement (Motion Device Axis Object) pouvant communiquer avec un contrôleur CIP Motion via une Connexion E/S CIP Motion

EXEMPLE: Un variateur CIP Motion est un cas particulier d'un dispositif CIP Motion.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.3]

3.1.8

profil d'entraînement CIP Motion™

ensemble d'objets permettant de mettre en œuvre un dispositif d'entraînement (variateur) CIP Motion comprenant l'Objet Axe de dispositif de mouvement, ainsi que des objets de support standard tels que l'Objet Identité (Identity Object) et l'Objet Synchronisation temporelle (Time Sync Object)

Note 1 à l'article: Le type de dispositif (Device Type) assigné au profil d'entraînement CIP Motion est 25_{hex}.

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.10]

3.1.9

Connexion E/S CIP Motion™

Connexion CIP Motion™

connexion CIP bidirectionnelle périodique de classe 1 entre un contrôleur et un variateur, définie comme partie intégrante de la spécification de CIP Motion

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.4]

3.1.10

CIP Sync™15

extensions des services et du protocole CIP visant à intégrer la fonctionnalité de synchronisation temporelle définie dans l'IEC 61588:2009 dans un réseau CIP

Note 1 à l'article: Voir "Objet Synchronisation temporelle" ('Time Sync Object') dans l'IEC 61158-5-2 et l'IEC 61158-6-2

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.5]

3.1.11

classe

description d'un ensemble d'objets qui partagent les mêmes attributs, opérations, méthodes, relations et sémantique

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.5]

3.1.12

boucle fermée

méthodes de commande dans lesquelles un signal de réaction d'un type donné est utilisé pour entraîner la dynamique réelle du moteur afin de correspondre à la dynamique commandée par asservissement

Note 1 à l'article: Dans la plupart des cas, un dispositif de réaction littéral fournit ce signal, mais dans certains cas, le signal est dérivé de l'excitation du moteur (c'est-à-dire fonctionnement sans capteur).

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.14]

3.1.13**commandes
consignes**

ensemble de commandes entre le programme de commande d'application et le PDS permettant de contrôler le comportement du PDS ou les éléments fonctionnels de celui-ci

Note 1 à l'article: Les états ou les modes de fonctionnement reflètent le comportement.

Note 2 à l'article: Les différentes commandes peuvent être représentées par un bit chacune.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.1.3]

3.1.14**commande
régulation**

action délibérée sur (ou dans) un processus, en vue d'atteindre des objectifs définis

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.6]

3.1.15**dispositif de commande/régulation**

unité physique contenant – dans un module/sous-ensemble ou dispositif – un programme d'application de commande du PDS

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.7]

3.1.16**Bloc de données cycliques**

bloc de données en temps réel à priorité élevée transférées par une Connexion CIP Motion de manière périodique

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.19]

3.1.17**type de données**

ensemble de valeurs associé à un ensemble d'opérations autorisées

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.8]

3.1.18**dispositif**

dispositif de terrain

<blocs de fonction> entité physique indépendante en réseau dans un système d'automatisation industriel, capable d'accomplir des fonctions spécifiées dans un contexte particulier et délimitée par ses interfaces

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.9]

3.1.19**dispositif**

dispositif de terrain

<intégration système> entité qui permet le contrôle, la servocommande et/ou la détection et s'interface à d'autres entités de ce type à l'intérieur d'un système d'automatisation

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.10]

3.1.20

profil de dispositif

représentation d'un dispositif en termes de ses paramètres, ensembles de paramètres et comportement selon un modèle de dispositif qui décrit les données et le comportement du dispositif tel que perçus par l'intermédiaire d'un réseau, indépendamment de toute technologie de réseau

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.11]

3.1.21

dispositif d'entraînement

entraînement

variateur

dispositif conçu pour commander la dynamique d'un moteur

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.24]

3.1.22

Bloc de données d'événement

bloc de données en temps réel à priorité moyenne transférées par une Connexion CIP Motion uniquement après occurrence d'un événement spécifié

Note 1 à l'article: Les transitions des entrées registration et marqueur constituent des événements typiques des variateurs.

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.25]

3.1.23

variable de réaction

grandeur variable qui représente la variable commandée et qui est réintroduite dans le comparateur

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.12]

3.1.24

élément fonctionnel

entité de logiciel ou logiciel combiné au matériel, capable d'accomplir une fonction spécifiée d'un dispositif

Note 1 à l'article: Un élément fonctionnel comporte une interface et des associations à d'autres éléments fonctionnels et fonctions.

Note 2 à l'article: Un élément fonctionnel peut être constitué de bloc(s) de fonctions, d'objet(s) ou de liste(s) de paramètres.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.13]

3.1.25

données E/S

données d'entrée et de sortie qui nécessitent généralement d'être actualisées de manière régulière (par exemple, changement d'état périodique)

EXEMPLE Commandes, points de consigne, valeurs d'état et valeurs instantanées

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.1.4]

3.1.26

données d'entrée

données transférées d'une source externe dans un dispositif, une ressource ou un élément fonctionnel

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.14]

3.1.27 **interface**

frontière partagée entre deux entités, définie par des caractéristiques fonctionnelles, des caractéristiques de signal ou d'autres caractéristiques appropriées

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.15]

3.1.28 **modèle**

représentation mathématique ou physique d'un système ou d'un processus, basée, avec une précision suffisante, sur des lois connues, sur une identification ou sur des hypothèses spécifiées

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.17]

3.1.29 **mouvement**

tout aspect de la dynamique d'un axe

Note 1 à l'article: Dans le contexte de la présente partie de l'IEC 61800-7, cette définition ne se limite pas aux entraînements asservis, mais englobe toutes les formes de commande de moteur par entraînement.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.8]

3.1.30 **Objet Axe de dispositif de mouvement** **Motion Device Axis Object**

objet qui définit les attributs, services et comportement d'un axe de dispositif de mouvement selon la spécification de CIP Motion

Note 1 à l'article: Cet objet comprend les éléments fonctionnels Communication, Commande de dispositif et Dispositif d'entraînement de base, tels que définis dans l'IEC 61800-7.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.9]

3.1.31 **boucle ouverte**

méthodes de commande dans lesquelles il n'existe aucune application de réaction pour forcer la dynamique réelle du moteur afin de correspondre à la dynamique commandée

EXEMPLE Les exemples de commande à boucle ouverte sont les entraînements pas à pas et les dispositifs d'entraînement à fréquence variable.

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.34]

3.1.32 **mode de fonctionnement**

caractérisation de la manière et du degré avec lequel l'opérateur humain intervient sur l'équipement de commande

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.18]

3.1.33 **données de sortie**

données provenant d'un dispositif, d'une ressource ou d'un élément fonctionnel et transférées de ces derniers vers des systèmes externes

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.19]

3.1.34

paramètre

élément de donnée qui représente les informations d'un dispositif qui peuvent être lues ou saisies dans un dispositif, par exemple, par le biais du réseau ou d'une IHM locale

Note 1 à l'article: Un paramètre est caractérisé généralement par son nom, le type de données et la direction d'accès.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.20]

3.1.35

profil

représentation d'une interface PDS en termes de ses paramètres, ensembles de paramètres et comportement selon un profil de communication et un profil de dispositif

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.21, modifiée – La Note 1 à l'article est supprimée]

3.1.36

lire

obtenir

opération qui implique la recherche d'une valeur d'attribut à partir de la partie contrôleur de l'interface

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.39]

3.1.37

enregistrement

registration

sauvegarde à haute vitesse de la position d'un axe de mouvement, déclenchée par un événement

3.1.38

Bloc de données de service

bloc de données en temps réel de priorité moins élevée associées à un message de service du contrôleur, transférées par une Connexion CIP Motion de manière périodique

Note 1 à l'article: Les données de service incluent les messages de demande de service qui permettent d'accéder aux attributs d'Objet Axe de dispositif de mouvement (Motion Device Axis Object) ou d'effectuer divers diagnostics du variateur.

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.40]

3.1.39

point de consigne

valeur ou variable utilisée comme donnée de sortie du programme de commande d'application afin de commander le PDS

Note 1 à l'article: La valeur envoyée au dispositif d'entraînement est utilisée pour commander directement certains aspects liés à la dynamique du moteur, comprenant (sans toutefois s'y limiter) la position, la vitesse, l'accélération et le couple

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.1.5, modifiée – la Note 1 à l'article est ajoutée]

3.1.40

état

statut

ensemble d'informations entre le PDS et le programme de commande d'application, qui reflète l'état ou le mode du PDS ou un élément fonctionnel de ce dernier

Note 1 à l'article: Les différentes informations d'état peuvent être codées avec un bit chacune.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.1.6]

3.1.41

synchronisé

état de verrouillage de la valeur d'horloge locale du variateur sur l'horloge maîtresse du temps système réparti

Note 1 à l'article: Lorsqu'ils sont synchronisés, le variateur et le contrôleur peuvent utiliser les datations associées aux données de Connexion CIP Motion.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.11]

3.1.42

temps système

System Time

valeur temporelle absolue définie dans la spécification de synchronisation CIP Sync dans le contexte d'un système temporel réparti où tous les dispositifs comportent une horloge locale synchronisée avec une horloge maîtresse commune

Note 1 à l'article: Dans le contexte de CIP Motion, le temps système est une valeur entière à 64 bits en nanosecondes, avec une valeur de 0 correspondant à la date 1970-01-01.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.12]

3.1.43

datation

horodatage

valeur de datation système associée aux données de Connexion CIP Motion qui achemine le temps absolu lorsque les données associées ont été saisies, ou qui peut également être utilisée pour déterminer le moment où les données associées doivent être appliquées

Note 1 à l'article: Les datations CIP sont toujours utilisées dans le contexte d'un système temporel réparti où tous les nœuds du réseau de commande CIP comportent des horloges synchronisées avec une source d'horloge maîtresse utilisant la spécification de synchronisation CIP Sync.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.3.3.13]

3.1.44

type

élément matériel ou logiciel qui spécifie les attributs communs partagés par toutes les instances du type

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.23]

3.1.45

variable

entité logicielle qui peut prendre différentes valeurs, mais une seule valeur à la fois

Note 1 à l'article: Les valeurs d'une variable, ainsi que d'un paramètre, se limitent habituellement à un certain type de données.

[SOURCE: IEC 61800-7-1:2015, 3.2.25]

3.1.46

dispositif d'entraînement à fréquence variable

VFD

classe de produits d'entraînement visant à réguler le régime d'un moteur, généralement un moteur à induction, au moyen d'une relation proportionnelle entre la tension de sortie du dispositif d'entraînement et la fréquence de sortie commandée

Note 1 à l'article: Par conséquent, les dispositifs d'entraînement à fréquence variable sont parfois désignés dispositifs d'entraînement à Volts/Hertz.

Note 2 à l'article: L'abréviation "VFD" est dérivée du terme anglais développé correspondant "Variable Frequency Drive".

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.51]

3.1.47

écrire

définir

opération qui implique le réglage d'un attribut à une valeur spécifiée à partir de la partie contrôleur de l'interface

[SOURCE: IEC 61800-7-202:2015, 3.1.53]

3.2 Abréviations

Ack	acknowledge (Acquittement)
Act	actual (Réel)
Blk	block (Bloc)
CIP™ ¹⁶	Common Industrial Protocol (Protocole industriel commun) (voir IEC 61158 Type 2, IEC 61784-1 et IEC 61784-2 Famille de Profils de Communication 2)
Cmd	command (commande, consigne)
Cyc	cyclique
ID	identificateur
E/S	entrée/sortie
IP	Internet Protocol (Protocole Internet) (voir IETF RFC 791 et IETF RFC 894)
PDS	power drive system (Entraînement électrique de puissance)
TCP	Transmission Control Protocol (Protocole de contrôle de transmission) (voir IETF RFC 793)
UDP	User Datagram Protocol (Protocole de datagramme utilisateur (voir IETF RFC 768)

4 Principes de mise en correspondance de CIP Motion™

4.1 Principes généraux de mise en correspondance de CIP Motion™

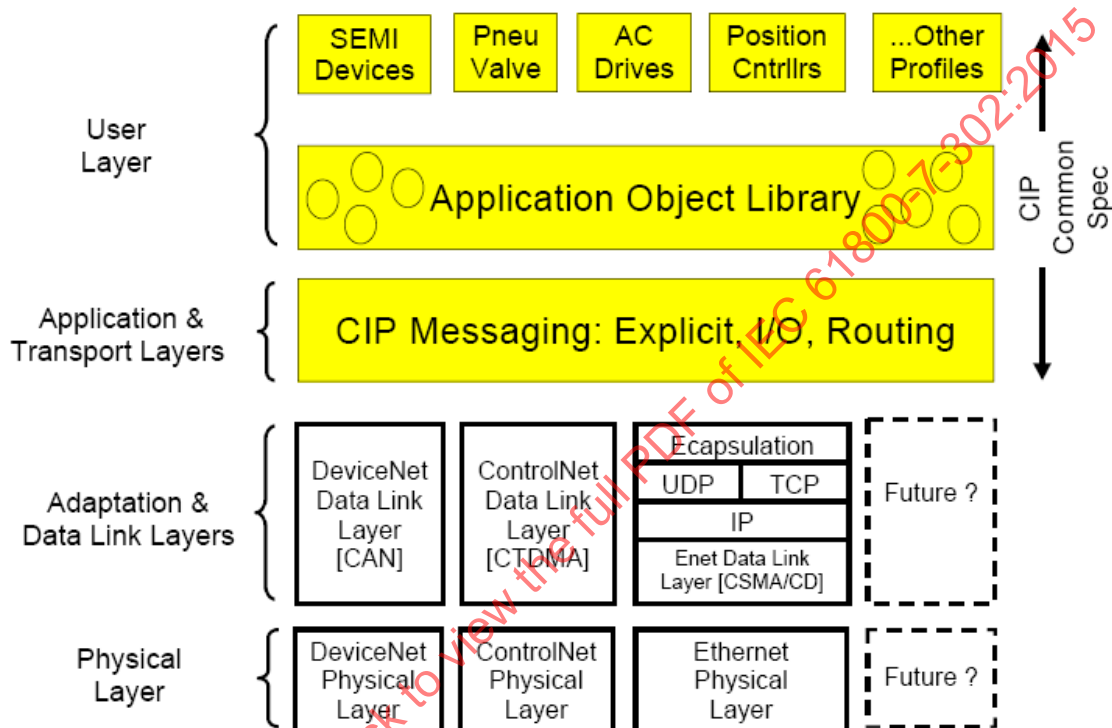
CIP Motion™ définit les extensions des services et protocole CIP afin de prendre en charge la commande de mouvement sur les réseaux CIP. DeviceNet™, ControlNet™ et EtherNet/IP™ utilisent chacun le Protocole industriel commun (CIP) pour leurs couches supérieures (Transport, Application et Utilisateur).

CIP est un protocole orienté objet basé sur des connexions. Chaque objet est caractérisé par des attributs (données), des services (méthodes) et un comportement (réaction aux événements). Pour un type de dispositif donné, par exemple un dispositif d'entraînement CIP Motion, un ensemble minimal d'objets doit être mis en œuvre: ces objets sont définis dans le profil de dispositif correspondant. Le profil de dispositif et les spécifications d'objet associées assurent l'interopérabilité entre ces dispositifs quel que soit le constructeur, ce qui facilite leur utilisation et leur intégration. Plus particulièrement, les dispositifs d'entraînement CIP Motion

¹⁶ CIP™ est une marque de ODVA, Inc. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique pas l'utilisation de la marque CIP™. L'utilisation de la marque CIP™ nécessite l'autorisation de ODVA, Inc

qui suivent le profil de dispositif d'entraînement CIP Motion standard ont les mêmes attributs d'état et de configuration, répondent aux mêmes commandes et présentent le même comportement.

Dans la mesure où les réseaux CIP sont basés sur une couche Application commune, les données d'application sont identiques quel que soit le réseau qui héberge le dispositif. Le programmeur d'application n'a même pas besoin de connaître le réseau auquel est connecté le dispositif. La Figure 2 donne une présentation générale de CIP dans le contexte du Modèle OSI et représente les adaptations CIP actuelles de DeviceNet, ControlNet et EtherNet/IP.



IEC

Anglais	Français
User Layer	Couche Utilisateur
Application & Transport Layers	Couches Application & Transport
Adaptation & Data Link Layers	Couches Adaptation & Liaison de données
Physical Layer	Couche physique
SEMI devices	Dispositifs électroniques
Pneu Valve	Soupape pneumatique
AC Drives	Dispositifs d'entraînement CA
Position Cntrlrs	Contrôleurs de position
Other Profiles	Autres profils
Application Object Library	Bibliothèque d'objets d'application
CIP Messaging: Explicit, I/O, Routing	Messagerie CIP: explicite, E/S, acheminement
CIP Common Spec	Spécification de CIP commune
DeviceNet Data Link Layer	Couche Liaison de données DeviceNet
ControlNet Data Link Layer	Couche Liaison de données ControlNet
Ecapsulation	Encapsulation

Anglais	Français
Future ?	Futur ?
DeviceNet Physical Layer	Couche physique DeviceNet
ControlNet Physical Layer	Couche physique ControlNet
Enet Data Link Layer	Couche Liaison de données Ethernet
Ethernet Physical Layer	Couche physique Ethernet

Figure 2 – Présentation générale des réseaux CIP

4.2 Mise en correspondance de CIP Motion™

Les dispositifs CIP Motion permettent de commander, contrôler ou prendre en charge le mouvement d'un ou de plusieurs composants mobiles d'une machine. En règle générale, le mouvement de la machine est généré par des actionneurs de mouvement rotatifs ou linéaires, c'est-à-dire des moteurs, et contrôlé par des dispositifs de réaction. Chaque moteur est généralement entraîné par une structure de puissance et un algorithme de commande de mouvement comprenant un type de dispositif d'entraînement CIP Motion.

La fonctionnalité d'entraînement prise en charge par le profil de dispositif d'entraînement CIP Motion peut être appliquée à un grand nombre de technologies de motorisation pouvant couvrir les dispositifs d'entraînement à fréquence variable en "boucle ouverte" les plus simples jusqu'aux entraînements asservis à commande vectorielle en "boucle fermée" plus complexes. Dans tous les cas, le mouvement est commandé par une référence de consigne qui peut être configurée pour l'asservissement de position, la commande de vitesse, le contrôle d'accélération ou l'asservissement de courant/couple. Le profil de dispositif d'entraînement CIP Motion prend également en charge le contrôle de position, de vitesse et d'accélération par le biais de plusieurs réactions comme le fait le profil de dispositif à codeur CIP Motion.

Tous les attributs, services et comportement d'état d'un dispositif CIP Motion sont intégrés dans une ou plusieurs instances d'Objet Axe de dispositif de mouvement. Outre la fonctionnalité de commande de mouvement et de contrôle de réaction, l'Objet Axe de dispositif de mouvement comprend la prise en charge du contrôle d'événement, tel que la capture de position sur un événement d'Enregistrement, et la gestion du bus à courant continu associée à un Convertisseur de puissance. Un dispositif CIP Motion peut présenter toute forme de combinaison de ces fonctions afin de créer diverses classes de dispositifs à conformité CIP Motion allant des entraînements asservis jusqu'aux Codeurs CIP Motion en passant par les Convertisseurs de puissance autonomes, différenciés par le Type de dispositif CIP Motion.

La spécification de profil de dispositif d'entraînement CIP Motion de l'IEC 61800-7-202 définit l'interface, les attributs spécifiques et les comportements de consigne d'un dispositif d'entraînement à conformité CIP Motion tel que perçu par un contrôleur à conformité CIP Motion.

Comme le représente la Figure 2, l'interface de la couche Application commune fournie par CIP simplifie de manière significative la tâche de mise en correspondance d'un profil de dispositif CIP avec les différentes technologies de réseau CIP.

Le seul élément dépendant du réseau à prendre en compte pour mettre en œuvre le profil de dispositif d'entraînement CIP Motion réside dans la détermination des limites de performance du réseau. La grande largeur de bande de EtherNet/IP permet d'utiliser une structure extrêmement souple de données de connexion du dispositif d'entraînement variable, tandis qu'avec DeviceNet il peut être préférable d'utiliser la plus petite structure de connexion de dispositif d'entraînement fixe du fait de la capacité de trame de données à 8 octets de CAN. Cependant, aucune raison technique ou limitation de spécification n'interdit l'utilisation de la connexion du dispositif d'entraînement CIP Motion variable et de la synchronisation temporelle associée avec DeviceNet ou ControlNet.

Pour ce qui concerne la fonction de synchronisation temporelle critique, un Objet dédié Synchronisation temporelle a été spécifié (voir IEC 61158-5-2 et IEC 61158-6-2). ControlNet dispose d'une couche Liaison de données synchronisée intrinsèque, EtherNet/IP utilise directement l'IEC 61588:2009 et son utilisation avec DeviceNet a également été définie. Un objet QoS supplémentaire a été spécifié pour Ethernet/IP afin de gérer la fonction de Qualité de Service Ethernet.

Mis à part les capacités, l'exécution de CIP Motion sur l'un quelconque des trois réseaux CIP existants ne présente aucune différence.

4.3 Types de données

Le Tableau 1 indique les références des types de données utilisés dans le profil de dispositif d'entraînement CIP Motion et leurs définitions associées. Dans la mesure où ces types de données sont propres au CIP, l'application de DeviceNet, ControlNet ou EtherNet/IP ne nécessite aucune mise en correspondance.

Tableau 1 – Types de données

Types de données utilisés dans CIP Motion	Référence à la définition
BOOL	Boolean (voir 5.3.1.1.2 de l'IEC 61158-5-2:2014)
SINT	Integer8 (voir 5.3.1.4.2.2 de l'IEC 61158-5-2:2014)
INT	Integer16 (voir 5.3.1.4.2.4 de l'IEC 61158-5-2:2014)
DINT	Integer32 (voir 5.3.1.4.2.6 de l'IEC 61158-5-2:2014)
LINT	Integer64 (voir 5.3.1.4.2.8 de l'IEC 61158-5-2:2014)
USINT	Unsigned8 (voir 5.3.1.4.3.2 de l'IEC 61158-5-2:2014)
UINT	Unsigned16 (voir 5.3.1.4.3.4 de l'IEC 61158-5-2:2014)
UDINT	Unsigned32 (voir 5.3.1.4.3.6 de l'IEC 61158-5-2:2014)
ULINT	Unsigned64 (voir 5.3.1.4.3.8 de l'IEC 61158-5-2:2014)
REAL	Float32 (voir 5.3.1.4.1.2 de l'IEC 61158-5-2:2014)
LREAL	Float64 (voir 5.3.1.4.1.4 de l'IEC 61158-5-2:2014)
SWORD/BYTE	Bitstring8 (voir 5.3.1.2.2 de l'IEC 61158-5-2:2014)
WORD	Bitstring16 (voir 5.3.1.2.4 de l'IEC 61158-5-2:2014)
DWORD	Bitstring32 (voir 5.3.1.2.6 de l'IEC 61158-5-2:2014)
LWORD	Bitstring64 (voir 5.3.1.2.8 de l'IEC 61158-5-2:2014)

4.4 Interface de connexion E/S

4.4.1 Généralités

Le dispositif CIP Motion prend en charge les connexions E/S de deux formats différents (fixe et variable) qui sont tous deux directement connectés à l'Objet Axe de dispositif de mouvement. Ces connexions E/S (implicites) sont utilisées pour relier le dispositif CIP Motion au contrôleur CIP Motion au moyen d'une connexion bidirectionnelle point à point de la classe de transport 1. L'IEC 61800-7-202 donne une description complète et détaillée de toutes les informations concernant ces connexions.

4.4.2 Formats de connexion E/S

L'en-tête de connexion E/S CIP Motion comprend les informations de configuration d'axe critiques nécessaires pour l'analyse des données de connexion qui suivent. La partie fixe de l'en-tête de connexion est représentée à la Figure 3.