

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



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

**Entraînements électriques de puissance à vitesse variable –
Partie 7-1: Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements
électriques de puissance – Définition de l'interface**



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 7-1: Generic interface and use of profiles for power drive systems –
Interface definition**

**Entraînements électriques de puissance à vitesse variable –
Partie 7-1: Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements
électriques de puissance – Définition de l'interface**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 29.200; 35.100.05

ISBN 978-2-8322-2932-3

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

CONTENTS

FOREWORD.....	8
INTRODUCTION.....	10
1 Scope.....	14
2 Normative references	14
3 Terms, definitions and abbreviated terms	15
3.1 System definitions.....	15
3.2 General definitions.....	15
3.3 Specific definitions.....	18
3.3.1 Common definitions	18
3.3.2 Definitions for Annex A	19
3.3.3 Definitions for Annex B	19
3.3.4 Definitions for Annex C	21
3.3.5 Definitions for Annex D	22
3.4 Abbreviated terms.....	23
3.4.1 Common abbreviations	23
3.4.2 Abbreviations for Annex A	24
3.4.3 Abbreviations for Annex B	24
3.4.4 Abbreviations for Annex C	24
3.4.5 Abbreviations for Annex D	24
3.5 Conventions.....	24
4 General architecture	24
4.1 Generic PDS interface	24
4.2 Typical structure of automation systems	29
4.3 Structure of the logical PDS	30
4.4 Use cases of the PDS	33
4.4.1 General	33
4.4.2 Use case Engineering.....	33
4.4.3 Use case Operation-control	34
5 Functional elements	35
5.1 Device identification FE	35
5.1.1 General	35
5.1.2 Parameters.....	35
5.2 Device control FE	35
5.2.1 General	35
5.2.2 I/O data	36
5.2.3 States.....	36
5.2.4 Parameters.....	38
5.3 Communication FE.....	38
5.3.1 General	38
5.3.2 I/O data	38
5.3.3 States.....	39
5.3.4 Parameters.....	41
5.4 Basic drive FE	41
5.4.1 General	41
5.4.2 I/O data	42
5.4.3 States.....	43

5.4.4	Parameters	44
5.5	Optional application FE	45
6	Application modes	45
6.1	General	45
6.2	Torque control	46
6.3	Velocity control	47
6.4	Position control	48
7	Profile specific extensions	49
8	Structure for annexes	50
8.1	General	50
8.2	Structure of the annexes	50
Annex A (normative)	Mapping to profile CiA 402 drive and motion control	54
A.1	Overview	54
A.2	Mapping of general architecture	54
A.2.1	Typical structure of automation system	54
A.2.2	Structure of the logical PDS	54
A.2.3	Use cases of the PDS	55
A.3	Functional elements	55
A.3.1	Device identification FE	55
A.3.2	Device control FE	56
A.3.3	Communication FE	57
A.3.4	Basic drive FE	58
A.3.5	Optional application functions FE	59
A.4	Application modes	60
A.4.1	General	60
A.4.2	Torque control	60
A.4.3	Velocity control	61
A.4.4	Position control	64
Annex B (normative)	Mapping to profile CIP Motion™	67
B.1	Overview	67
B.2	Mapping of general architecture	67
B.2.1	Typical structure of automation systems	67
B.2.2	Structure of the logical PDS	68
B.2.3	Use cases of the PDS	69
B.3	Functional elements	70
B.3.1	Device identification FE	70
B.3.2	Device control FE	70
B.3.3	Communication FE	72
B.3.4	Basic drive FE	74
B.4	Application modes	77
B.4.1	General	77
B.4.2	Torque control	78
B.4.3	Velocity control	79
B.4.4	Position control	79
B.5	Profile specific extensions	79
Annex C (normative)	Mapping to profile PROFIdrive	80
C.1	Overview	80
C.2	Mapping of general architecture	80

C.2.1	Typical structure of automation systems	80
C.2.2	Structure of the logical PDS.....	82
C.2.3	Use cases of the PDS	83
C.3	Functional elements.....	85
C.3.1	Device identification FE	85
C.3.2	Device control FE	85
C.3.3	Communication FE	87
C.3.4	Basic drive FE	88
C.3.5	Optional application functions FE.....	89
C.4	Application modes.....	90
C.4.1	General	90
C.4.2	Torque control	90
C.4.3	Velocity control.....	90
C.4.4	Position control.....	92
C.5	Profile specific extensions.....	92
Annex D (normative)	Mapping to profile SERCOS	93
D.1	Overview.....	93
D.2	Mapping of general architecture	93
D.2.1	Typical structure of automation systems	93
D.2.2	Structure of the logical PDS.....	95
D.2.3	Use cases of the PDS	95
D.3	Functional elements.....	95
D.3.1	Device identification FE	95
D.3.2	Device control FE	96
D.3.3	Communication FE	97
D.3.4	Basic drive FE	98
D.3.5	Optional application functions FE.....	100
D.4	Application modes.....	100
D.4.1	General	100
D.4.2	Torque control	102
D.4.3	Velocity control.....	103
D.4.4	Position control.....	104
D.5	Profile specific extensions.....	105
Bibliography		107
Figure 1	– Structure of IEC 61800-7.....	13
Figure 2	– Definition of power drive system.....	25
Figure 3	– Example of system structures for position-control applications	26
Figure 4	– Examples of system structures for velocity-control applications.....	27
Figure 5	– Examples of system structures for torque-control applications	28
Figure 6	– Typical structure of automation systems (adapted from IEC TR 62390).....	29
Figure 7	– Structure of the PDS with functional elements	31
Figure 8	– Functional elements (FE) in the logical PDS.....	32
Figure 9	– Use case for the generic PDS interface	33
Figure 10	– The generic interface in the use case Operation.....	34
Figure 11	– Device control FE state-chart diagram.....	37
Figure 12	– Device control FE state transition table	37

Figure 13 – Communication FE state-chart diagram	40
Figure 14 – Communication FE state transition table	40
Figure 15 – Optional Communication FE state-chart diagram	41
Figure 16 – Optional Communication FE state transition table	41
Figure 17 – Basic drive FE state-chart diagram	43
Figure 18 – Basic drive FE state transition table	43
Figure 19 – Optional Basic drive FE state-chart diagram	44
Figure 20 – Optional Basic drive FE state transition table	44
Figure 21 – Torque control application mode	46
Figure 22 – Torque control with velocity feedback application mode	47
Figure 23 – Velocity preset application mode	47
Figure 24 – Velocity control application mode	48
Figure 25 – Velocity control with position feedback application mode	48
Figure 26 – Position preset application mode	49
Figure 27 – Position control application mode	49
Figure A.1 – CiA 402 logical power drive system model	55
Figure B.1 – CIP Motion I/O Connection data structure	68
Figure B.2 – Object structure of the logical PDS	68
Figure B.3 – Motion Device Axis Object state machine	71
Figure C.1 – Overview of communication devices and services in PROFIdrive	81
Figure C.2 – Structure of the PROFIdrive device	82
Figure C.3 – PROFIdrive Axis type Drive Object	83
Figure C.4 – Functional block diagram of the PROFIdrive Axis type DO	84
Figure C.5 – Mapping of Communication FE states	87
Figure D.1 – Topology example	94
Figure D.2 – State machine of Basic drive FE	99
Table 1 – Structures within the scope of this part of IEC 61800-7	29
Table 2 – Parameters in the Device identification FE	35
Table 3 – Status values for the Device control FE	36
Table 4 – Command values for the Device control FE	36
Table 5 – Parameters in the Device control FE	38
Table 6 – Status values for the Communication FE (see Figure 13)	39
Table 7 – Command values for the Communication FE (see Figure 13)	39
Table 8 – Status values for the optional Communication FE (see Figure 15)	39
Table 9 – Command values for the optional Communication FE (see Figure 15)	39
Table 10 – Status values of the Basic drive FE	42
Table 11 – Optional status values for the Basic drive FE	42
Table 12 – Command values for Basic drive FE	42
Table 13 – Optional command values for the Basic drive FE	43
Table 14 – Possible generic application modes	45
Table 15 – Set-point values for generic application modes	46
Table 16 – Mapping of names to profiles	50

Table 17 – Structure of annexes	51
Table 18 – Profile specific terms	52
Table 19 – Supported application modes	52
Table 20 – I/O data for profile torque mode.....	52
Table 21 – I/O data for profile velocity mode.....	53
Table 22 – I/O data for profile position mode.....	53
Table A.1 – Profile specific terms.....	54
Table A.2 – Drive device identification parameters.....	56
Table A.3 – Status values for the Device control FE.....	56
Table A.4 – Command values for the Device control FE.....	57
Table A.5 – Parameters in the Device control FE	57
Table A.6 – Status values for the Communication FE.....	57
Table A.7 – Command values for the Communication FE.....	58
Table A.8 – Status values for the Basic drive FE.....	58
Table A.9 – Command values for the Basic drive FE.....	58
Table A.10 – Basic drive FE parameters	59
Table A.11 – Optional application functions FE parameters.....	60
Table A.12 – Supported application modes	60
Table A.13 – I/O data for profile torque mode	60
Table A.14 – Parameter for profile torque mode.....	61
Table A.15 – I/O data for cyclic sync torque mode	61
Table A.16 – Parameter for cyclic sync torque mode.....	61
Table A.17 – I/O data for velocity mode	62
Table A.18 – Parameter for velocity mode.....	62
Table A.19 – I/O data for profile velocity mode.....	62
Table A.20 – Parameter for profile velocity mode	63
Table A.21 – I/O data for cyclic sync velocity mode.....	63
Table A.22 – Parameter for cyclic sync velocity mode.....	64
Table A.23 – I/O data for profile position mode	64
Table A.24 – Parameter for profile position mode.....	65
Table A.25 – I/O data for interpolated position mode.....	65
Table A.26 – Parameter for interpolated position mode.....	65
Table A.27 – I/O data for cyclic sync position mode	66
Table A.28 – Parameter for cyclic sync position mode	66
Table B.1 – Profile specific terms.....	67
Table B.2 – Mapping of parameters for the Device identification FE.....	70
Table B.3 – Mapping of status values for the Device control FE	71
Table B.4 – Mapping of command values for the Device control FE	71
Table B.5 – Mapping of parameters for the Device control FE	72
Table B.6 – Mapping of status values for the Communication FE	73
Table B.7 – Mapping of command values for the Communication FE	73
Table B.8 – Mapping of status values for the optional Communication FE.....	73
Table B.9 – Mapping of command values for the optional Communication FE	73

Table B.10 – Status values for the Basic drive FE	74
Table B.11 – Command values for the Basic drive FE	74
Table B.12 – Drive Control Mode values for the Basic drive FE	75
Table B.13 – Command Data Set values for the Basic drive FE	76
Table B.14 – Actual Data Set values for the Basic drive FE	76
Table B.15 – Status Data Set values for the Basic drive FE	77
Table B.16 – Supported application modes	78
Table B.17 – Set-point values for the generic application modes	78
Table B.18 – I/O data for profile torque mode	79
Table B.19 – I/O data for profile velocity mode	79
Table B.20 – I/O data for profile position mode	79
Table C.1 – Profile specific terms	80
Table C.2 – Parameters for device identification	85
Table C.3 – Status values for the Device control FE	86
Table C.4 – Command values for the Device control FE	86
Table C.5 – Device control parameters	86
Table C.6 – Status values of the Basic drive FE	88
Table C.7 – Command values of the Basic drive FE	88
Table C.8 – Status values for the optional Basic drive FE	89
Table C.9 – Command values for the optional Basic drive FE	89
Table C.10 – Device control parameters	89
Table C.11 – Supported application modes	90
Table C.12 – I/O data for profile velocity mode	91
Table C.13 – I/O data for profile velocity control mode with position feedback	91
Table C.14 – I/O data for profile velocity control mode (process technology)	92
Table C.15 – I/O data for profile position preset	92
Table C.16 – I/O data for profile position mode	92
Table D.1 – Profile specific terms	93
Table D.2 – Device identification parameters	96
Table D.3 – Status values for the Device control FE	96
Table D.4 – Command values for the Device control FE	97
Table D.5 – Parameters for the Device control FE	97
Table D.6 – Status values for the Basic drive and Communication FEs	99
Table D.7 – Command values for the Basic drive and Communication FEs	100
Table D.8 – IDN for operation modes	101
Table D.9 – Supported application modes	102
Table D.10 – Additional application modes	102
Table D.11 – I/O data for profile torque mode	102
Table D.12 – Configuration data for torque control	103
Table D.13 – I/O data for profile velocity mode	103
Table D.14 – Configuration data for velocity control	104
Table D.15 – I/O data for profile position mode	105
Table D.16 – Configuration data for position control	105

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

ADJUSTABLE SPEED ELECTRICAL POWER DRIVE SYSTEMS –**Part 7-1: Generic interface and use of profiles for
power drive systems – Interface definition**

FOREWORD

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

International Standard IEC 61800-7-1 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) mapping of drive profile type 1 onto additional network technologies;
- b) minor updates in the subclauses for profile types 1, 2 and 4, in relation with corresponding changes in the dedicated IEC 61800-7-20x parts.

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

FDIS	Report on voting
22G/306/FDIS	22G/321/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

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.

This part of IEC 61800-7 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.

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).

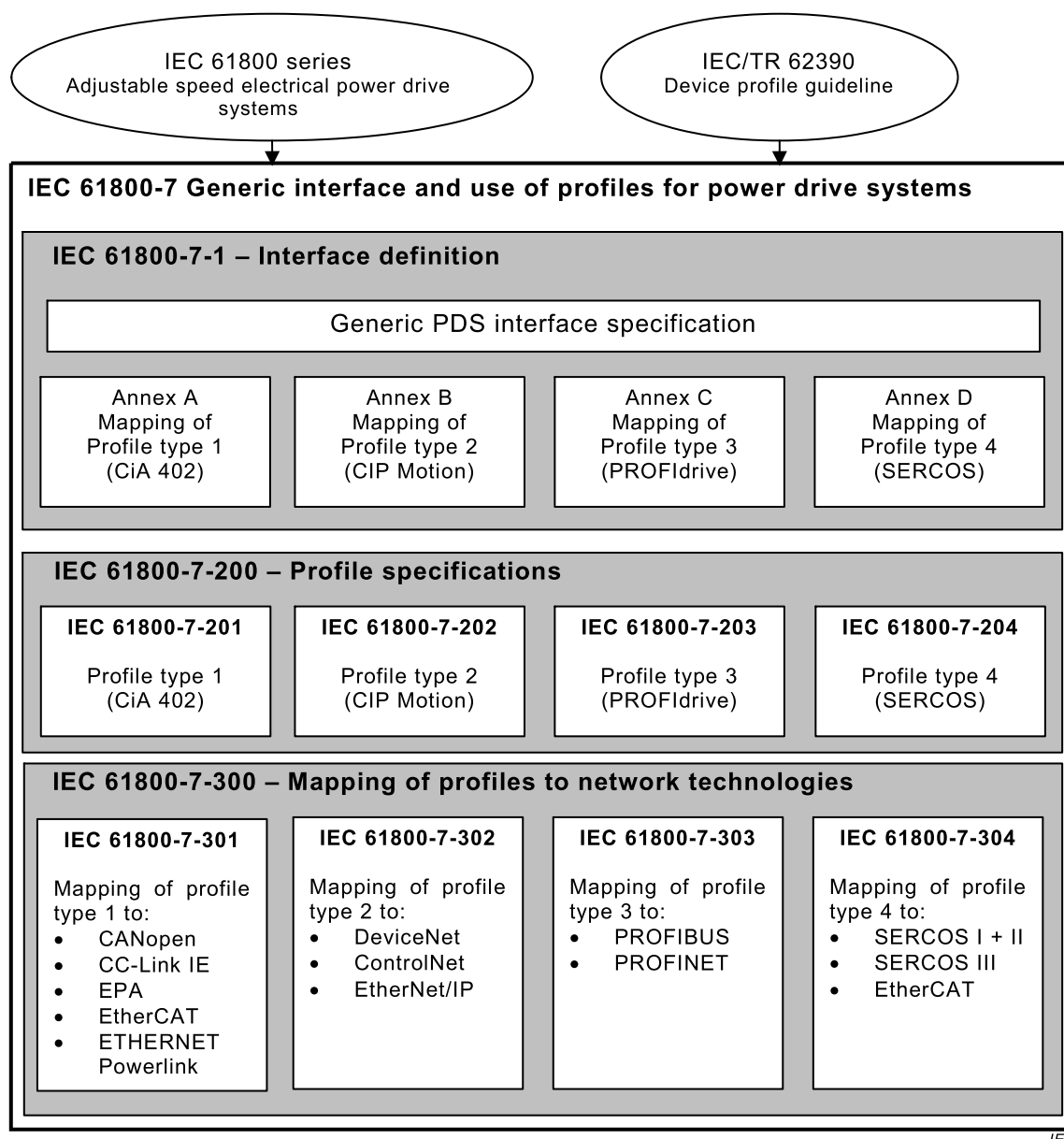
² CIP Motion™ is a trade mark of ODVA, Inc. This information is given for the convenience of users of this International Standard and does not constitute an endorsement by IEC of the trade mark holder or any of its products. Compliance to this profile does not require use of the trade mark CIP Motion™.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

IEC 61800-7-301, IEC 61800-7-302, IEC 61800-7-303 and IEC 61800-7-304 specify how the profile types 1, 2, 3 and 4 are mapped to different network technologies (such as CANopen®⁵, CC-Link IE® Field Network⁶, EPA™⁷, EtherCAT®⁸, Ethernet Powerlink™⁹, DeviceNet™¹⁰, ControlNet™¹¹, EtherNet/IP™¹², PROFIBUS¹³, PROFINET¹⁴ and SERCOS®).

-
- ⁵ 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.
 - ⁶ 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.
 - ⁷ 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.
 - ⁸ 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.
 - ⁹ 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.
 - ¹⁰ 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.
 - ¹¹ 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.
 - ¹² 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.
 - 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

ADJUSTABLE SPEED ELECTRICAL POWER DRIVE SYSTEMS –

Part 7-1: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Interface definition

1 Scope

This part of IEC 61800 specifies a generic interface between power drive system(s) (PDS) and the application control program in a controller. The generic PDS interface is not specific to any particular communication network technology. Annexes of this part of IEC 61800 specify the mapping of the different drive profiles types onto the generic PDS interface.

The functions specified in this part of IEC 61800 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 61158-5-2, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-2: Application layer service definition – Type 2 elements*

IEC 61158-5-3, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-3: Application layer service definition – Type 3 elements*

IEC 61158-5-10, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-10: Application layer service definition – Type 10 elements*

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

IEC 61158-6-3, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-3: Application layer protocol specification – Type 3 elements*

IEC 61158-6-10, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-10: Application layer protocol specification – Type 10 elements*

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

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 61800-7-202:2015, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-202: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Profile type 2 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 61800-7-204:2015, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 7-204: Generic interface and use of profiles for power drive systems – Profile type 4 specification*

IEC 61800-7-304, *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 TR 62390:2005, *Common automation device – Profile guideline*

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

3 Terms, definitions and abbreviated terms

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

3.1 System definitions

3.1.1

power drive system

PDS

combination of a motor and the Complete Drive Module (CDM)

Note 1 to entry: The complete drive module may include converter, control and self-protection functions and also some auxiliaries (for example ventilation). The PDS does not include the equipment driven by the motor.

Note 2 to entry: A logical power drive system consists of the PDS and an interface (e.g. communication network, fieldbus or software interface) and is accessed by an application control program over the generic PDS interface as described in Figure 3 to Figure 5.

Note 3 to entry: This definition is adapted from specifications in IEC 61800-1, IEC 61800-2, IEC 61800-3 and IEC 61800-4.

Note 4 to entry: The English abbreviation PDS is also used in French.

3.2 General definitions

3.2.1

algorithm

completely determined finite sequence of operations by which the values of the output data can be calculated from the values of the input data

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-42-27, modified — The words "instructions" and "variables" are replaced by the words "operations" and "data" and the notes to entry are deleted.]

3.2.2

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 TR 62390:2005, 3.1.2, modified — The term “application program” has been replaced.]

3.2.3

attribute

property or characteristic of an entity

[SOURCE: IEC TR 62390:2005, 3.1.3]

3.2.4

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.

3.2.5

class

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

[SOURCE: ISO/IEC 19501:2005, 0000_121, modified — The second sentence is omitted.]

3.2.6

control

purposeful action on or in a process to meet specified objectives

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-42-19, modified — The notes to entry are omitted.]

3.2.7

control device

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

3.2.8

data type

set of values together with a set of permitted operations

[SOURCE: IEC 62390:2005, 3.1.6]

3.2.9

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 61499-1:2012, 3.29, modified — The note to entry is omitted, “networked” and “of an industrial automation system” are added.]

3.2.10

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: ISO 15745-1:2003, 3.11]

3.2.11

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 TR 62390:2005, 3.1.9, modified — The notes to entry are omitted.]

3.2.12**feedback variable**

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

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-48-03, modified — The figure is omitted.]

3.2.13**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 TR 62390:2005, 3.1.12]

3.2.14**input data**

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

[SOURCE: IEC TR 62390:2005, 3.1.14]

3.2.15**interface**

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

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-42-25, modified — The words "functional units" are replaced by "entities" and the notes to entry are omitted.]

3.2.16**logical power drive system**

model which includes PDS and communication network accessible through the generic PDS interface

3.2.17**model**

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

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-42-26]

3.2.18**operating mode**

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

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-55-01, modified – The figure is omitted.]

3.2.19**output data**

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

[SOURCE: IEC TR 62390:2005, 3.1.21]

3.2.20

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 TR 62390:2005, 3.1.22, modified – The note 1 to entry is omitted.]

3.2.21

profile

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

Note 1 to entry: Used in this part of IEC 61800 as a synonym for the specifications referenced in the annexes.

3.2.22

reference variable

input variable to a comparing element in a controlling system which sets the desired value of the controlled variable and is deducted from the command variable

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-48-02, modified — The figure is omitted.]

3.2.23

type

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

[SOURCE: IEC TR 62390:2005, 3.1.25]

3.2.24

use case

class specification of a sequence of actions, including variants, that a system (or other entity) can perform, interacting with actors of the system

[SOURCE: IEC TR 62390:2005, 3.1.26]

3.2.25

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 TR 62390:2005, 3.1.27, modified — Note 1 to entry is added.]

3.3 Specific definitions

3.3.1 Common definitions

NOTE The following terms and definitions are mapped by the different profiles to their specific terms.

3.3.1.1

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 60050-351:2013, 351-41-02, modified – A note to entry is added.]

3.3.1.2**application mode**

type of application that can be requested from a PDS

Note 1 to entry: The different application modes reflect the control loop for torque control, velocity control, position control or other applications such as homing.

3.3.1.3**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.

3.3.1.4**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

3.3.1.5**set-point**

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

3.3.1.6**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.

3.3.2 Definitions for Annex A**3.3.2.1****CANopen**

application layer protocol as defined in EN 50325-4

3.3.2.2**object dictionary**

list of objects with unique 16-bit index and 8-bit sub-index as defined in EN 50325-4

3.3.2.3**process data object**

communication object with real-time capability

3.3.3 Definitions for Annex B

The terms and definitions given in IEC 61158-5-2 and IEC 61158-6-2 as well as the following also apply for Annex B.

3.3.3.1

CIP Motion™¹⁵

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

3.3.3.2

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.

3.3.3.3

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.

3.3.3.4

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

3.3.3.5

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.

3.3.3.6

cyclic data

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

Note 1 to entry: This data would be considered I/O data as defined in IEC 61800-7.

3.3.3.7

event data

medium priority real-time data 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.

3.3.3.8

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.

3.3.3.9

Motion Device Axis Object

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

¹⁵ CIP Motion™ and CIP Sync™ are trademarks 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 marks CIP Motion™ or CIP Sync™. Use of the trade marks CIP Motion™ or CIP Sync™ requires permission of ODVA, Inc.

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

3.3.3.10

service data

lower priority real-time data 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.

3.3.3.11

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.

3.3.3.12

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.

3.3.3.13

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.

3.3.4 Definitions for Annex C

3.3.4.1

Application Class

configuration of a Drive Object with a set of functional objects and supported by standard telegrams

3.3.4.2

Controller

controlling device which is associated with one or more drives (axes) a host for the overall automation

3.3.4.3

Drive Object

functional element of a Drive Unit

3.3.4.4

Drive Unit

logical device which comprises all functional elements related to one central processing unit

3.3.4.5

host

device that covers the automation functionality of an automation device

3.3.4.6

P-Device

field device and the host for the Drive Objects

3.3.4.7

standard telegram

set of input data and output data for an application mode

3.3.4.8

Supervisor

engineering device which manages provisions of configuration data (parameter sets) and collections of diagnosis data from P-Devices and/or controllers

3.3.5 Definitions for Annex D

3.3.5.1

acknowledge telegram

AT

telegram, in which each slave inserts its data

Note 1 to entry: The English abbreviation AT is also used in French.

3.3.5.2

communication cycle

accumulation of all telegrams between two master synchronization telegrams

3.3.5.3

control unit

control device

3.3.5.4

control word

two adjacent bytes inside the master data telegram containing commands for the addressed drive

3.3.5.5

cycle time

time span between two consecutive cyclically recurring events

3.3.5.6

cyclic data

part of the message which does not change its meaning during cyclic operation of the interface

3.3.5.7

data exchange

demand dependent, non-cyclic transmission of information after request was sent by the master (service channel)

3.3.5.8

feed forward

command value used to compensate the lag in the control loop

3.3.5.9

identification number

IDN

designation of operating data under which a data block is preserved with its attribute, name, unit, minimum and maximum input values, and the data

Note 1 to entry: The English abbreviation IDN is also used in French.

3.3.5.10**master**

node, which assigns the other nodes the right to transmit

3.3.5.11**master data telegram****MDT**

telegram, in which the master inserts its data

Note 1 to entry: The English abbreviation MDT is also used in French.

3.3.5.12**operating cycle**

period of the control loop within the drive or the control unit

3.3.5.13**protocol**

convention about the data formats, time sequences, and error correction in the data exchange of communication systems

3.3.5.14**slave**

node, which is assigned the right to transmit by the master

3.3.5.15**status word**

two adjacent bytes inside the drive telegram containing status information

3.3.5.16**telegram**

message

dataset

3.3.5.17**topology**

physical network architecture with respect to the connection between the stations of the communication system

3.4 Abbreviated terms**3.4.1 Common abbreviations**

CDM	complete drive module
DCS	distributed control system
ERP	enterprise resource planning
FE	functional element
HMI	human machine interface
I/O	input/output
ID	identifier
MES	manufacturing execution system
NC	numerical control system with a numeric control command set
PDS	power drive system
PLC	programmable logic controller without a motion control command set

SCADA	supervisory control and data acquisition
URL	universal resource locator

3.4.2 Abbreviations for Annex A

CiA	CAN in Automation
FSA	finite state automaton
NMT	network management
PDO	process data object

3.4.3 Abbreviations for Annex B

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

3.4.4 Abbreviations for Annex C

AC x	Application Class x, where x is the number of the AC
DO	Drive Object
DU	Drive Unit
I&M	identification and maintenance functions
P-Device	Peripheral Device
PROFIdrive	PROcess FIeldbus for drives
STW	control word
ZSW	status word

3.4.5 Abbreviations for Annex D

AT	acknowledge telegram
C1D	class 1 diagnostic
C2D	class 2 diagnostic
C3D	class 3 diagnostic
CP	communication phase (CP0 ... to CP6 – communication phases 0 ... 6)
IDN	identification number
MDT	master data telegram
SERCOS	SErial Real time COmmunication System
SVC	service channel

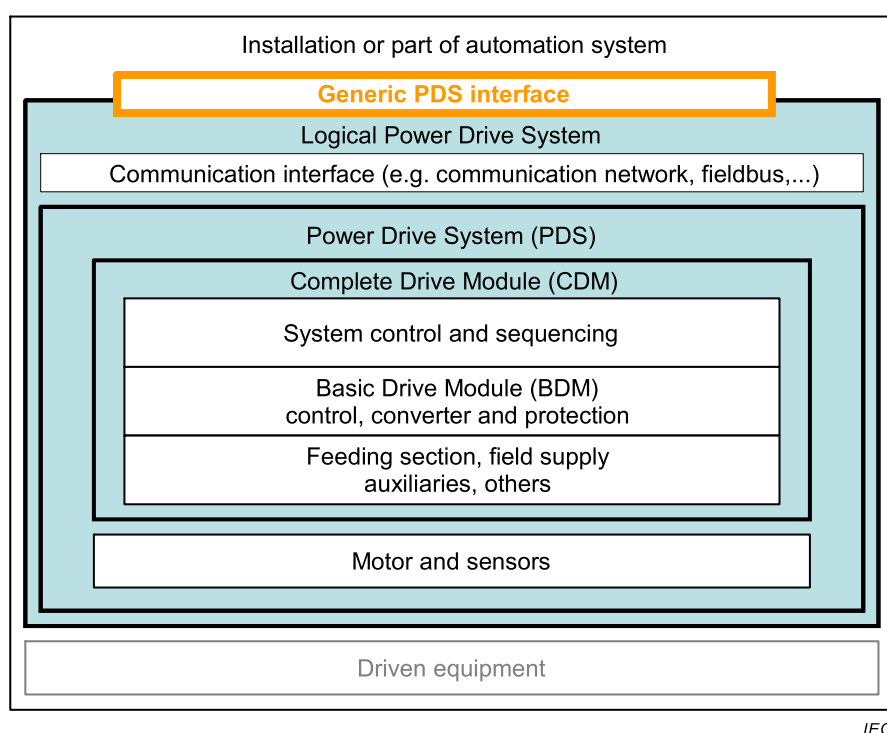
3.5 Conventions

Hexadecimal numbers shall be represented by 0xnn, nn_{hex} or nn_h.

4 General architecture

4.1 Generic PDS interface

This part of IEC 61800-7 specifies a generic interface between power drive systems (PDS) and the application control program in a controller. The generic PDS interface is not specific to any particular communication network technologies. The generic PDS interface supports only single axis control. Any functions for coordination of multiple axis are outside the scope of this part of IEC 61800-7. This might be a part of the logical controller.



NOTE In this part of IEC 61800-7, the drive device corresponds to the Complete Drive Module (CDM).

Figure 2 – Definition of power drive system

The PDS includes the drive device (or complete drive module) and the motor and sensors as shown in Figure 2.

The logical PDS is controlled by one or more logical controllers. The functions of the logical controller are performed by the application control program. The functionality of the logical PDS may be differentiated by position-control, velocity-control and torque-control applications. Figure 3 shows a subset of possible structures for position-control, Figure 4 shows a subset of possible structures for velocity-control and Figure 5 shows a subset of possible structures for torque-control applications.

NOTE 1 Possible velocity control types are listed in IEC 61800-4:2002, Annex B, and not covered by this part of IEC 61800-7.

NOTE 2 “Velocity” is used throughout this part of IEC 61800 to mean speed (e.g. movement of a motor) as well as velocity (e.g. movement of mechanical equipment). However “speed” is retained in the title to be consistent with common usage.

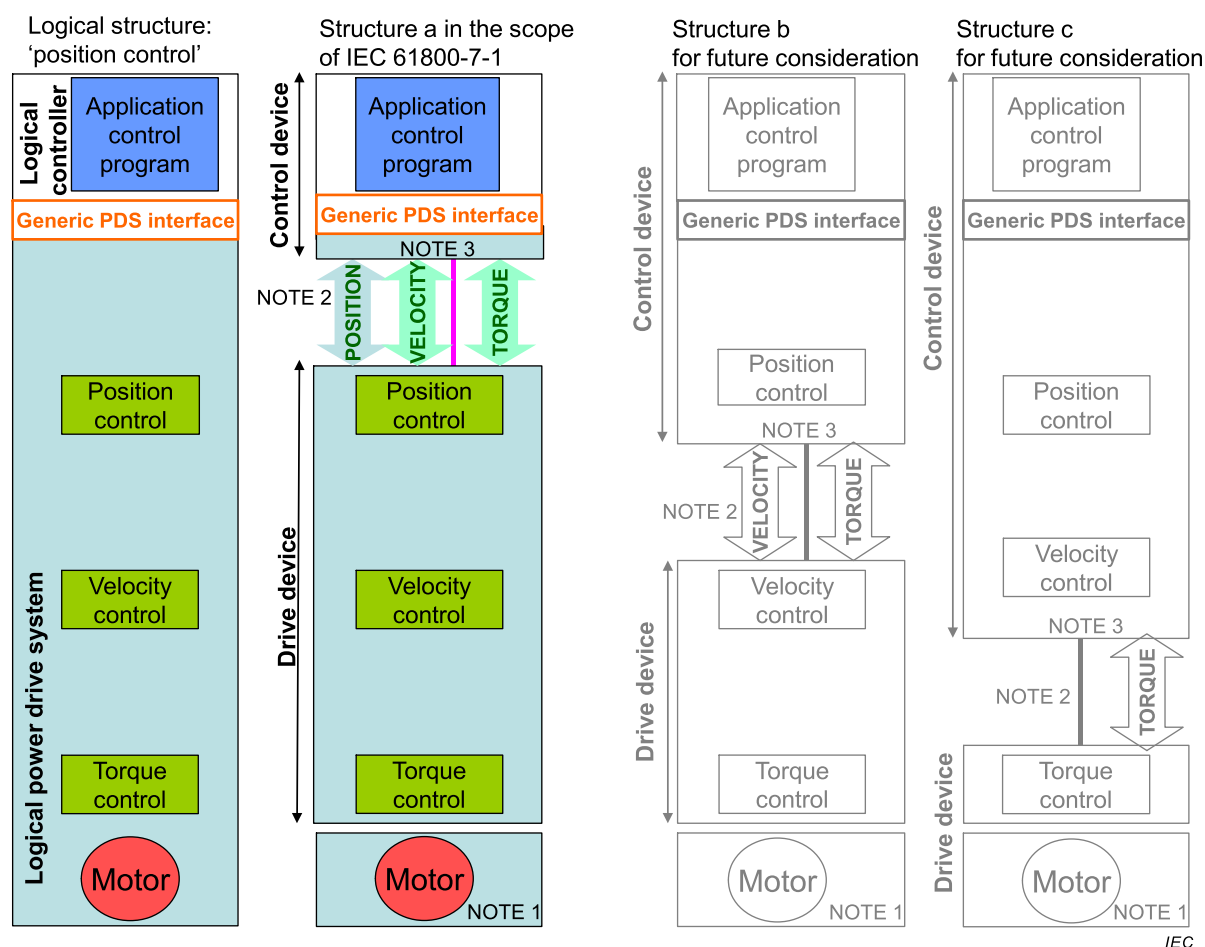
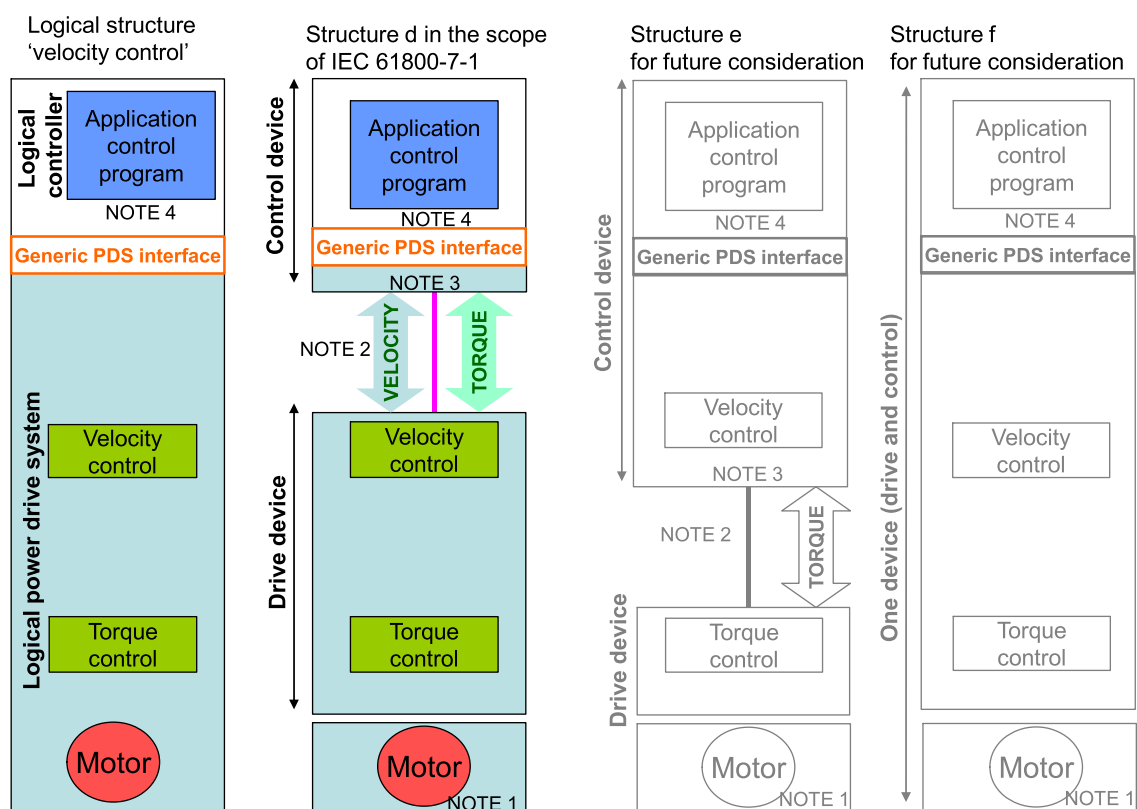


Figure 3 – Example of system structures for position-control applications

Structure a in Figure 3 shows a position-control application where all three control loops are implemented inside the drive device. In structure b, the velocity- and torque-control loops are inside the drive device and the position-control loop is in the control device. In structure c, only the torque-control is inside the drive device and the other control loops of the complete logical PDS are implemented inside the control device. In all three examples, the generic PDS interface is identical.



IEC

NOTE 1 In general, the PDS model includes the motor.

NOTE 2 Between the control device and the drive device is a network or fieldbus to transmit the data values like velocity and torque.

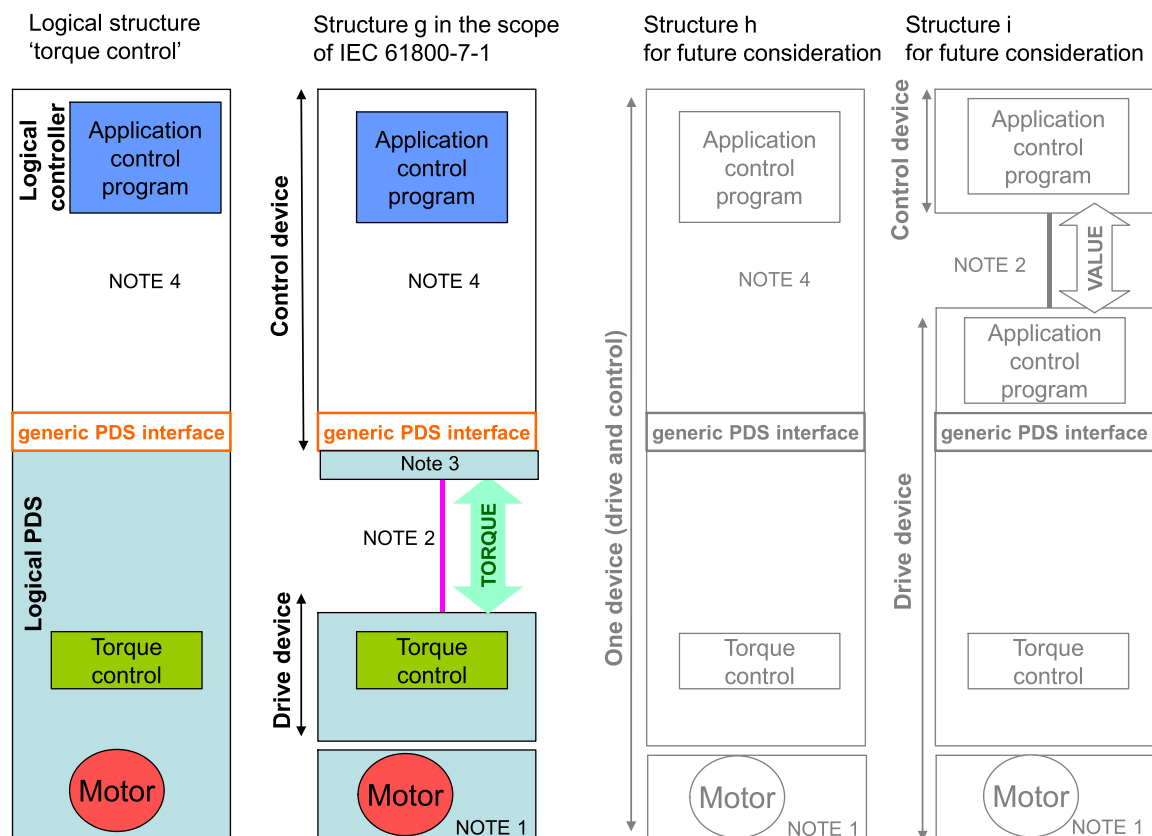
NOTE 3 Mapping or adaptation as needed for specific network or fieldbus technology.

NOTE 4 The application control program can also include position control.

Figure 4 – Examples of system structures for velocity-control applications

Structure d in Figure 4 shows a velocity-control application where all the control loops are implemented in the drive device. In structure e, the velocity-control loop is implemented in the control device and the torque-control in the drive device. Structure f shows an implementation where all the functionality is implemented in one single device. In fact, in structure f, the network or fieldbus is missing. In all three structures of Figure 4, the generic PDS interface is identical.

It is possible that the generic PDS interface be used in velocity-control and the application control program includes also position-control functionality.



IEC

NOTE 1 In general, the PDS model includes the motor.

NOTE 2 Between the control device and the drive device is a network or fieldbus to transmit the data values for torque.

NOTE 3 Mapping or adaptation as needed for specific network or fieldbus technology.

NOTE 4 The application control program can also include position control and velocity control functionality.

Figure 5 – Examples of system structures for torque-control applications

In Figure 5, possible implementations of torque-control applications are listed. The torque-control may be in the control device as in structure g. In structure h, all the functionality is in one device and the network or fieldbus is missing. It is always possible that the generic PDS interface be used for torque-control and the application program includes velocity-control and position-control functionality. In structure i, this generic interface is inside the “smart” drive device.

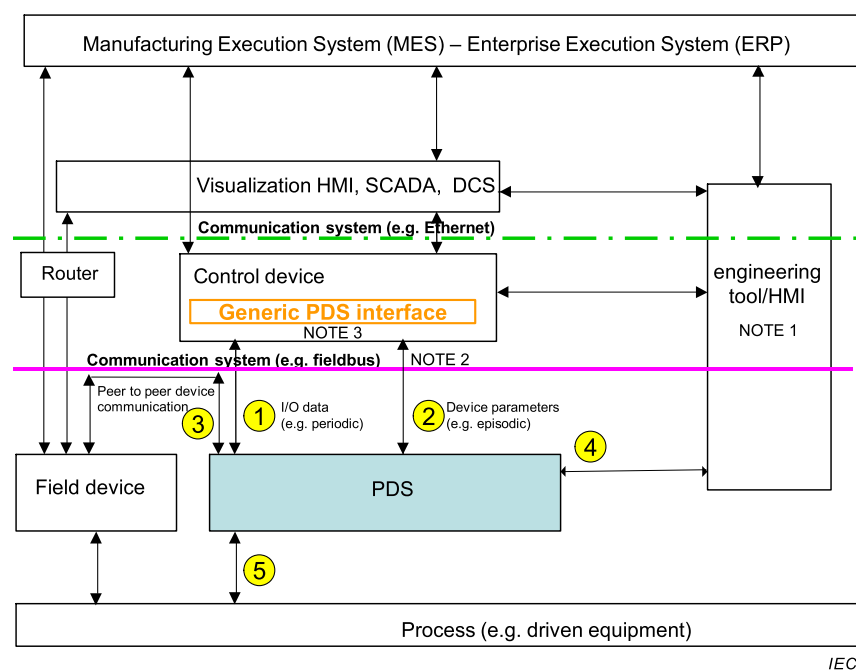
The specification of functionalities for the control device is beyond the scope of this part of IEC 61800-7. Table 1 lists the structures within the scope of this part of IEC 61800-7.

Table 1 – Structures within the scope of this part of IEC 61800-7

Structure	Application	In the scope of the document
a	Position control	Yes
b	Position control	No, for future consideration
c	Position control	No, for future consideration
d	Velocity control	Yes
e	Velocity control	No, for future consideration
f	Velocity control	No, for future consideration
g	Torque control	Yes
h	Torque control	No, for future consideration
i	Torque control	No, for future consideration

4.2 Typical structure of automation systems

The modelling of a device is done according to IEC device profile guideline (see IEC TR 62390). An automation system including PDS typically has the structure defined in Figure 6.



NOTE 1 The engineering tool can be one tool connected to one of the different communication networks or three different tools depending on the type of communication network connected to.

NOTE 2 Communication systems can be redundant as required; this has no influence to the generic PDS interface.

NOTE 3 Mapping or adaptation as needed for specific network or fieldbus technology.

Figure 6 – Typical structure of automation systems (adapted from IEC TR 62390)

The PDS has different logical interfaces to the outside world numbered 1) to 5) in Figure 6.

1) I/O data (generic PDS interface)

This interface is part of the generic PDS interface. It provides the control and monitoring interface between the control device and the PDS (see 3.3.1.4).

2) Device parameters (generic PDS interface)

This interface provides parameter access to the control device and remote engineering tools for identification, configuration, adjustment, monitoring or data logging. The device parameters are available for transfer via the communication system through the generic PDS interface.

3) Peer to peer device communication

The use of peer to peer communication service among other devices is a function of specific fieldbus technology and is not covered by the generic PDS interface.

4) Device parameters (local or other interface)

The local access and interface of an engineering tool or HMI to the PDS is not covered in this part of IEC 61800-7.

NOTE HMI or engineering tools can use the generic PDS interface or the fieldbus communication services which support the PDS interface. However, HMI sharing of the fieldbus could result in changes to performance of PDS data, this could be notified to the application.

5) Interface to the process

The interface to the process – the driven equipment – is not covered by this part of IEC 61800-7.

4.3 Structure of the logical PDS

A logical PDS is composed of different functional elements (FE) according to Figure 7.

Each FE has parameters and algorithms or functions to describe the behavior.

The parameters are used to define

- a unique name and identifier,
- state of operation,
- one or several inputs and output variables, and
- the behavior on algorithms and/or functions

of the FE.

The relation of the different states is described in a state-chart diagram.

Parameters may be structured in additional parameter lists depending on the operating mode of the FE or the application mode of the PDS.

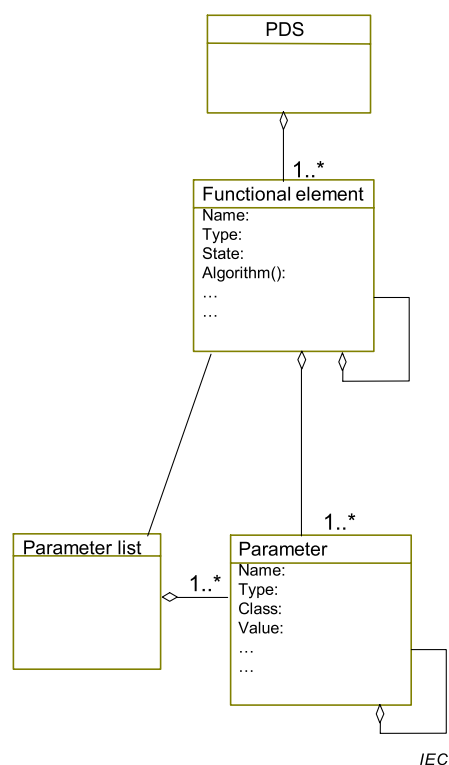


Figure 7 – Structure of the PDS with functional elements

For a logical PDS, the following FEs are recognized (see Figure 8):

Device identification FE

The Device identification FE contains the parameters needed to identify the physical device(s). Possible devices are drive device and control device according to Clause 1.

The Device identification FE is defined in 5.1.

Device control FE

The Device control FE includes the state machine for the control of the drive device.

The Device control FE is defined in 5.2.

Communication FE

The Communication FE of the logical PDS is composed of the communication specific parameters of the network between the control device and the drive device. It includes the communication state machine of the connected devices.

NOTE 1 Most of these parameters and states of the Communication FE are network or fieldbus specific.

NOTE 2 One profile can use different Communication FEs.

The generic Communication FE is defined in 5.3.

Basic drive FE

The different control loop functions like position-control, velocity-control and torque-control are the basic drive functions.

The Basic drive FE's are defined in 5.4.

Optional application FE

The possibility exists for the logical PDS to include additional – optional – application functions. A typical Optional application FE is the management of additional inputs or outputs for example the connections to a separated encoder device, brake control, limit switch etc. These functions are not further specified in this part of IEC 61800-7.

Other interface FE

The possibility exists for the logical PDS to have local interfaces or to support other protocols over the network to HMI or tools. These functions are not further specified in this part of IEC 61800-7.

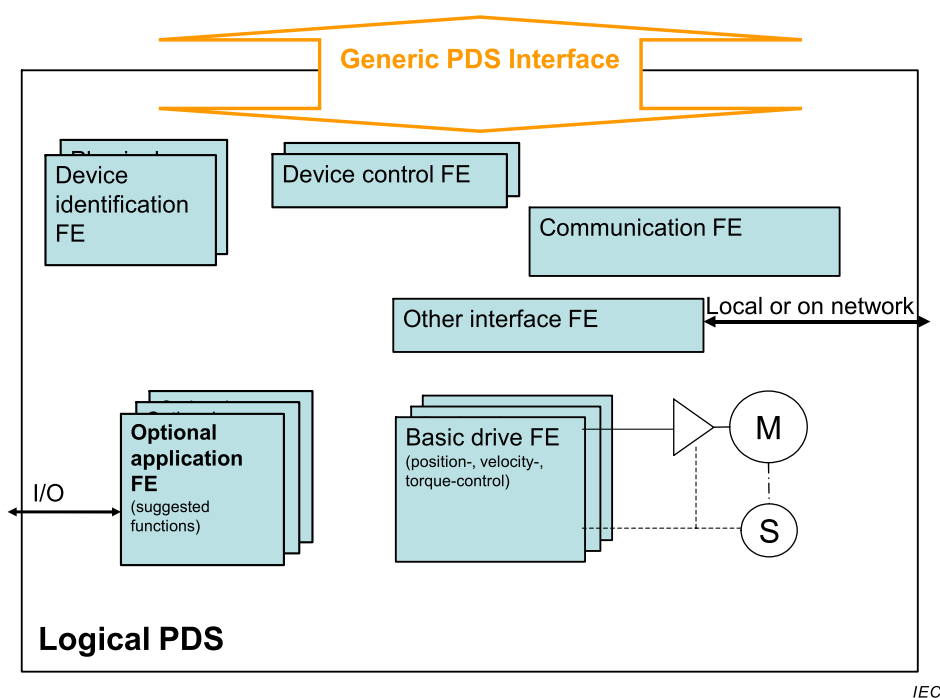


Figure 8 – Functional elements (FE) in the logical PDS

The detailed characteristics of the parameters in the different FE's in the PDS should be described according to IEC TR 62390:2005, Annex B.

Data flow and timing

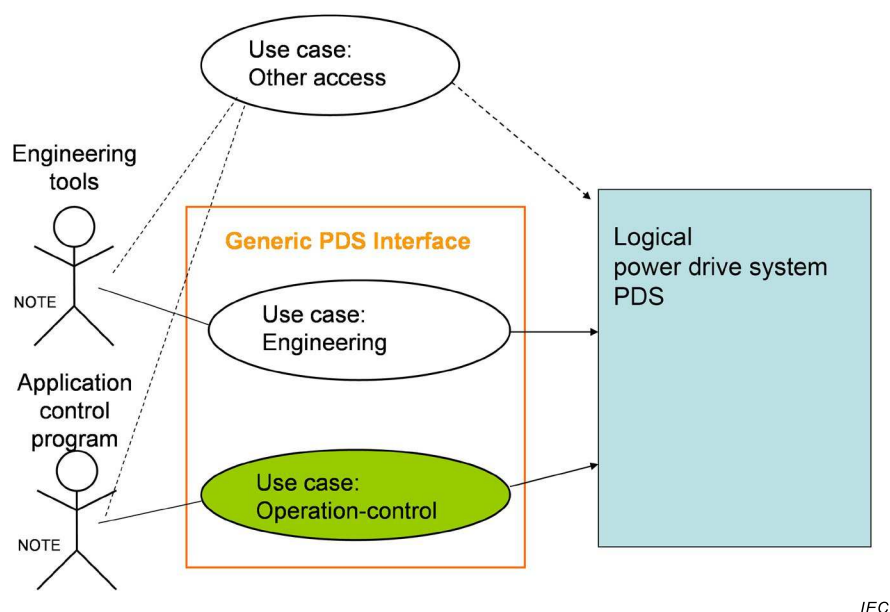
Commands and set-points are outputs from an application program and inputs to a logical PDS. Status information and actual values are outputs from a logical PDS and inputs to an application program.

One of the characteristics of a parameter or a parameters list is the access timing (see IEC TR 62390:2005, Annex B). This access timing depends on the need of the application program and the capabilities of the technology solutions.

4.4 Use cases of the PDS

4.4.1 General

The generic PDS interface is used by two different actors: the access by an application control program and the access by an engineering tool. The application control program uses the PDS for control-operation and the engineering tool uses the PDS for engineering. Local or other access methods to the PDS are beyond the scope of this part of IEC 61800-7. This relation is shown in Figure 9.



IEC

NOTE This symbol represents an “actor”. It can be an operator or a device.

Figure 9 – Use case for the generic PDS interface

4.4.2 Use case Engineering

The use case Engineering occurs in different phases of the life cycle of the system:

- commissioning;
- maintenance.

In this use case, different types of operation are needed:

- identification;
- configuration;
- adjustment;
- command;
- give set-point(s);
- monitoring;
- read data logging.

4.4.3 Use case Operation-control

In the use case Operation-control, the generic PDS interface for I/O data is used as follows.

- The application control program issues the commands (see 3.3.1.3) to the PDS.
- The application control program sets the set-point(s) (see 3.3.1.5) to the PDS.
- The PDS signals its status (see 3.3.1.6) to the application control program.
- The PDS may signal actual values (see 3.3.1.1) to the application control program.

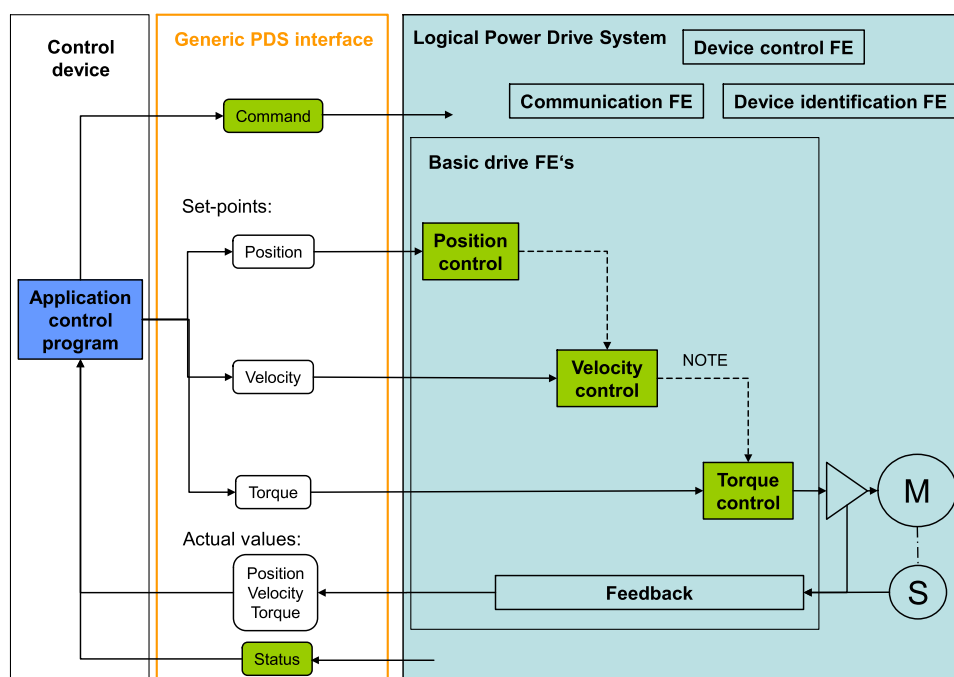
The commands, the set-points, the status and the actual values form the I/O data of the PDS.

The use case Operation-control may also use the generic PDS interface for device parameters for monitoring or modification of parameters (see 3.2.20).

The use case Operation-control can be in different application modes. Depending on the PDS Basic drive FE used inside the PDS and the possible set-point values, the application mode may be torque control, velocity control, position control or others for example homing.

Instead of set-point values, it is also possible to have one or several set-point values preset inside the PDS in a data array. The set-point is, in this case, a pointer to an element of the array. The pointer itself may be an index into the array or a bit pattern in a command word.

Depending on the application mode, different possible interfaces, parameters and state machines exist to describe the behavior of the PDS. Possible set-point values and actual values for all application modes are presented in a schematic way in Figure 10.



IEC

NOTE Additional relations between the different FE's can exist in the logical power drive system.

Figure 10 – The generic interface in the use case Operation

5 Functional elements

5.1 Device identification FE

5.1.1 General

In the Device identification FE are the parameters defined to identify the PDS, the versions of hardware and software and its manufacturer. An indication may be given about the identification and location of the PDS in a plant or installation.

5.1.2 Parameters

Possible parameters are listed in Table 2.

Table 2 – Parameters in the Device identification FE

Name	Meaning
Profile ID	Identification of the profile.
Manufacturer ID	Identification of the manufacturer or vendor of the device.
Product ID	Identification of the device type and model.
Serial number	A serial number is a unique production number of the device manufacturer even for devices with the same hardware, software or firmware version.
Hardware revision	The content of this parameter characterizes the edition of the hardware only.
Software revision	The content of this parameter characterizes the edition of the software or firmware of the device.
Tag	For each device within a plant, a unique label is necessary for the identification of its function. This label is set by the user but stored in the device.
Location	For each device within a plant, a unique label is necessary for the identification of its location.
Profile defined	Additional profile specific parameters.
This table is given for reference purposes. It is not necessary for all the parameters of this table to be implemented. Additional parameters not listed in this table may also be implemented.	

The type and size of these parameters are network dependent.

5.2 Device control FE

5.2.1 General

In the Device control FE, the state machine of the PDS is defined.

In this generic PDS interface, only a simple state machine to control the fault handling is defined. If the PDS is not able to provide the required services, it stays in the *faulted* state. A reset command from the controller device or a local interface is required to go to the *no fault* state. In the *no fault* state, the PDS is able to provide the required services.

The PDS may also signal a warning message to signal an error, which does not influence the services that the PDS is able to provide. These warnings may not require an acknowledgement and may therefore not be part of the state machine.

In a profile, more states may be provided, which means that one state defined in this generic PDS profile may be represented by several states in a PDS.

This state machine of the Device control FE is related to the other state machines in the other FEs of the PDS.

NOTE In the general architecture of the logical PDS system, the controller device can also have state machines. These state machines are not in the scope of this part of IEC 61800-7.

5.2.2 I/O data

With the status values listed in Table 3, the PDS signals the actual state of the Device control FE.

Table 3 – Status values for the Device control FE

Name	Meaning
Faulted	Set if the PDS is in the <i>faulted</i> state
Warning	Set if a warning condition is available
NOTE 1 Warning conditions do not necessarily need a reset action from the control device.	
NOTE 2 Additional information on the type of fault or warning can be provided in parameters.	

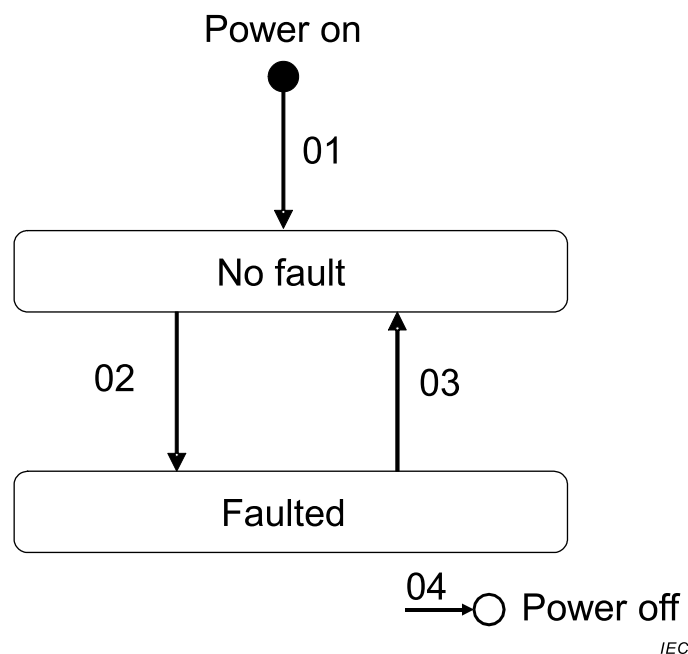
To control the state machine in the Device control FE, one message or command is used (see Table 4). Additional commands may be defined in the profile.

Table 4 – Command values for the Device control FE

Name	Meaning
Reset Fault	If the fault condition is eliminated, the PDS is requested to change state to <i>no fault</i> .

5.2.3 States

The Device control FE may be in the states described in Figure 11 and Figure 12. After the power on initialization, the Device control FE goes to the *no fault* state. If there exists a fault condition in the drive, a change to the *faulted* state shall be executed. A fault reaction may be performed before transiting to the *faulted* state.



NOTE The TRANSITION number corresponds to the number next to the arrow in the state-chart diagram.

Figure 11 – Device control FE state-chart diagram

STATE NAME		STATE DESCRIPTION	
No fault		The PDS is able to provide the required services	
Faulted		The PDS is not able to provide the required services and needs a reset	
TRANSITION	SOURCE STATE	TARGET STATE	EVENT / ACTION
01	Power on	No fault	Automatic transition / Initialization of the PDS.
02	No fault	Faulted	Fault condition in the drive / Signal new state. This is typically an event which is generated by the internal, device dependent functions of the PDS.
03	Faulted	No fault	The <i>reset fault</i> command is issued / Signal new state. This event may be generated by a command from the control device or from a local interface depending on the state of the Communication FE.
04	Any state	Power off	Power off / Shut down the PDS.

IEC

Figure 12 – Device control FE state transition table

5.2.4 Parameters

In addition to the I/O data, the parameters in Table 5 are part of the Device control FE.

Table 5 – Parameters in the Device control FE

Name	Meaning
Fault	Identification of the fault which caused the <i>faulted</i> state
Warning	Identification of the condition which caused the warning status
Profile defined	Additional profile specific parameters
NOTE The exact coding and representation of this information is profile specific.	

5.3 Communication FE

5.3.1 General

The Communication FE includes all the state machines and parameters for the network or fieldbus interface. Multiple instances of the Communication FE are possible if a profile supports different networks or fieldbus interfaces.

The PDS may be in the *limited communication* or *normal communication* state.

Typically in the *limited communication* state the connection or functions of the network or fieldbus interface may be available in a read only mode, but the PDS does not accept commands and does not execute the set-points from the control device. In the *limited communication* state, the commands to the PDS are accepted only through the local interface.

In the *normal communication* state, the PDS is controlled by the control device over the network or fieldbus.

There is the possibility that different levels of access exist, which means that local or remote access may be separated for I/O data, reading of parameters and read/write of parameters. This may be represented by additional sub-states in the profiles.

There may be an additional state machine in the Communication FE reflecting the state of the network or fieldbus connection. This additional state machine is only needed, if a synchronous communication is required by the control application. In this case, the Communication FE may be in one of the states *synchronized* or *not synchronized*. The profiles may define additional sub-states for this state machine.

Synchronized operation means that the control device and the PDS use the same time base. This may be achieved for example by a local timer synchronization mechanism distributed via the network or external global time resources. These mechanisms allow synchronizing of application cycles in the control device and the PDS.

These state machines of the Communication FE are related to the other state machines in the other FEs of the PDS.

5.3.2 I/O data

With the status values listed in Table 6, the PDS signals the actual state of the Communication FE.

Table 6 – Status values for the Communication FE (see Figure 13)

Name	Meaning
Normal communication	Set if the PDS accepts commands and set-points over the communication interface

To control the state machine in the Communication FE the following messages or commands are used (see Table 7). In the profile additional commands may be defined.

Table 7 – Command values for the Communication FE (see Figure 13)

Name	Meaning
Stop communication	The control device requests the PDS to go to <i>limited communication</i> state
Run communication	The control device requests the PDS to go to the <i>normal communication</i> state

One optional communication function is the possibility to execute the PDS control loop in synchronous mode with the communication network or fieldbus. If this optional communication function is used, it is recommended to signal this status (see Table 8) and use the commands of Table 9.

Table 8 – Status values for the optional Communication FE (see Figure 15)

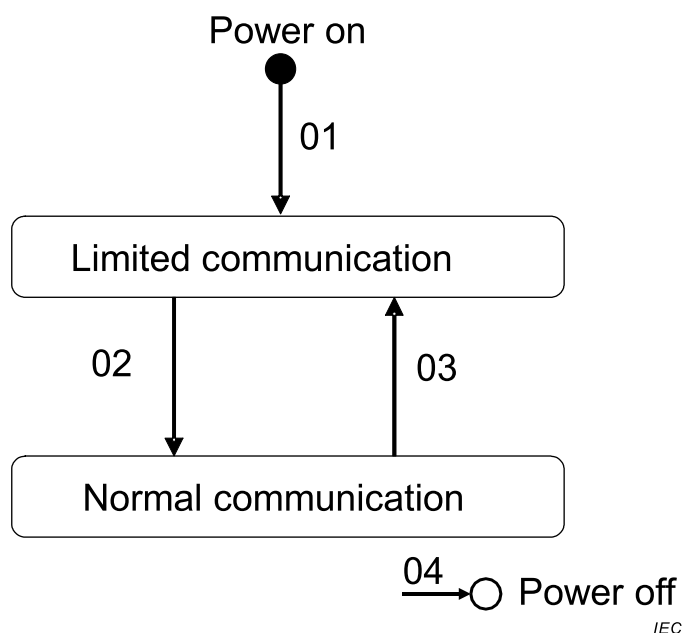
Name	Meaning
Synchronized	The local time of the PDS runs synchronous with the network and the control device

Table 9 – Command values for the optional Communication FE (see Figure 15)

Name	Meaning
Synchronize	Synchronization is requested to be switched on
Do not synchronize	Synchronization is requested to be switched off

5.3.3 States

The Communication FE may be in the states described in Figure 13 and Figure 14.



IEC

NOTE The TRANSITION number corresponds to the number next to the arrow in the state-chart diagram.

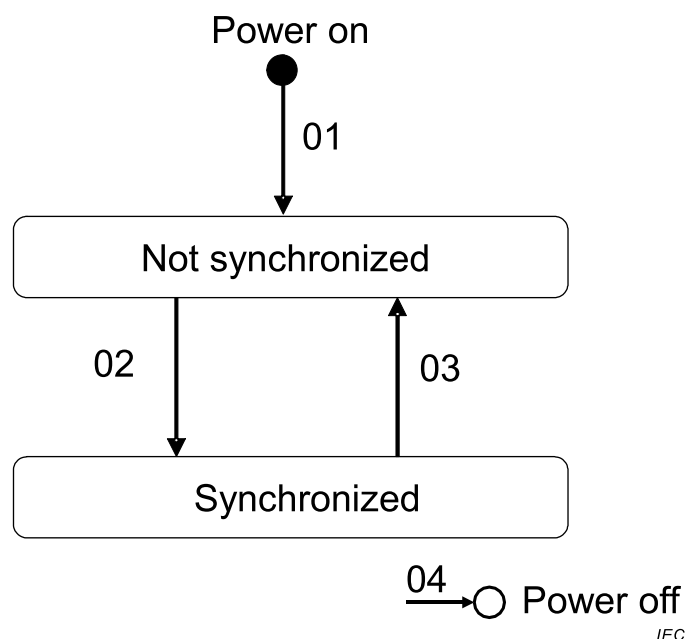
Figure 13 – Communication FE state-chart diagram

STATE NAME		STATE DESCRIPTION	
Normal communication		The PDS communicates over the communication interface	
Limited communication		The PDS does not communicate over the communication interface	
TRANSITION	SOURCE STATE	TARGET STATE	EVENT / ACTION
01	Power on	Limited communication	Automatic transition / the network interface is initialized
02	Limited communication	Normal communication	The <i>run communication</i> command is set by the control device or a local command to start communication is invoked / signal new state
03	Normal communication	Limited communication	The <i>stop communication</i> command is set by the control device or a local command is invoked / signal new state
04	Any	Power off	Power off / shut down the PDS
NOTE Possible conflicts of <i>run communication</i> and <i>stop communication</i> commands are handled by the profiles.			

IEC

Figure 14 – Communication FE state transition table

In addition, the Communication FE can be in the states described in Figure 15 and Figure 16.



NOTE The TRANSITION number corresponds to the number next to the arrow in the state-chart diagram.

Figure 15 – Optional Communication FE state-chart diagram

STATE NAME		STATE DESCRIPTION	
Synchronized		The local time of the PDS is synchronous with the communication network and the control device	
Not synchronized		The local time of the PDS is not synchronous with the communication network and the control device	
TRANSITION	SOURCE STATE	TARGET STATE	EVENT / ACTION
01	Power on	Not synchronized	Automatic transition / initialization of the FE
02	Not synchronized	Synchronized	The command <i>synchronize</i> is requested by the control device and achieved by the PDS / signal state
03	Synchronized	Not synchronized	The synchronization is lost or the command <i>do not synchronize</i> is requested / signal state
04	All	Power off	Power off / shut down the PDS
NOTE In most implementations, there are additional states defined and used to implement the synchronization mechanism.			

IEC

Figure 16 – Optional Communication FE state transition table

5.3.4 Parameters

In the Communication FE, there are the parameters defined to identify the communication interface and network type. These parameters are profile-dependent.

5.4 Basic drive FE

5.4.1 General

In the Basic drive FE, there are defined the state machines and the parameters to provide the basic drive functions.

In the generic interface, simple state machines with the states *operating* and *not operating* and *local control* and *remote control* are defined. Depending on the application mode, additional states and state machines may be defined by the profiles.

In the state *operating*, the PDS reacts on the commands and the set-point(s) provided by the remote or local interface and provides the status values and required actual values.

In the state *not operating*, the PDS does not react on the set-point(s) provided by the local or remote interface. The commands however are still valid and handled by the PDS.

In the state *local control*, the PDS reacts on the commands and the set-point(s) provided by local interface and provides the status values and required actual values.

In the state *remote control*, the PDS reacts on the commands and the set-point(s) provided by the remote interface and provides the status values and required actual values.

These state machines of the Basic drive FE may be related to the state machines in the other FE's of the PDS.

5.4.2 I/O data

With the status values listed in Table 10, the PDS signals the actual state of the Basic drive FE. Additional commands may be defined by the profiles. These commands may also be dependent on the application mode.

Table 10 – Status values of the Basic drive FE

Name	Meaning
Operating	The PDS is attempting to follow the set-point values

One optional basic drive function is the possibility to execute the PDS control loop in remote or local control mode. If this optional basic drive function is used, it is recommended to signal this status (see Table 11 and Figure 15).

Table 11 – Optional status values for the Basic drive FE

Name	Meaning
Remote control	Set if the PDS accepts commands and set-points over the communication interface

To control the state machine of the Basic drive FE, at least the command defined in Table 12 shall be defined. Depending on the additional states defined by the application mode, the profile may define additional commands.

Table 12 – Command values for Basic drive FE

Name	Meaning
Operate	The PDS should start action on the provided set point data

Depending on the application mode, the set-point and actual values are defined to control the PDS. These possible values are defined in Clause 6.

To control the optional state machine in the Basic drive FE, one message or command is used (see Table 13). In the profile, additional commands may be defined.

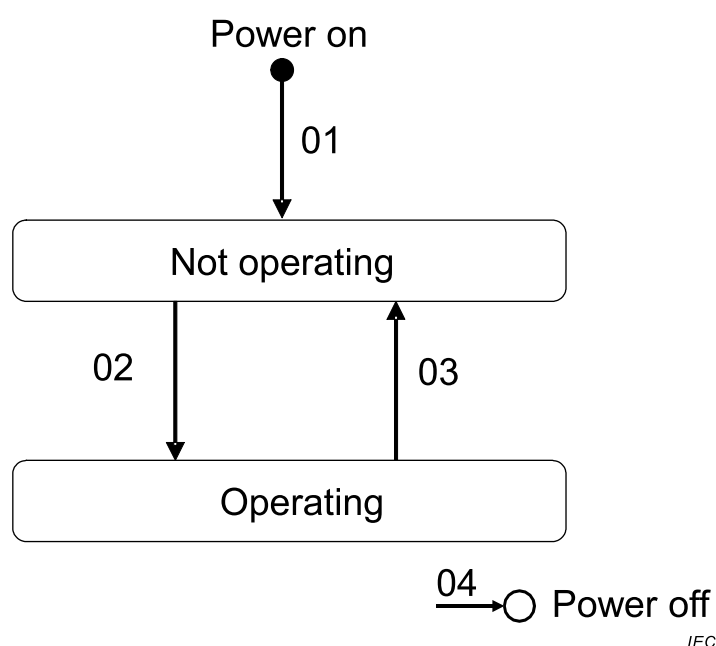
Table 13 – Optional command values for the Basic drive FE

Name	Meaning
Local	The control device releases the control over the PDS
Remote	The control device requests the control over the PDS

5.4.3 States

The PDS basic drive functions may be in the states as described in Figure 17 and Figure 18.

The different states may be split in sub-states by the profiles.



NOTE The TRANSITION number corresponds to the number next to the arrow in the state-chart diagram.

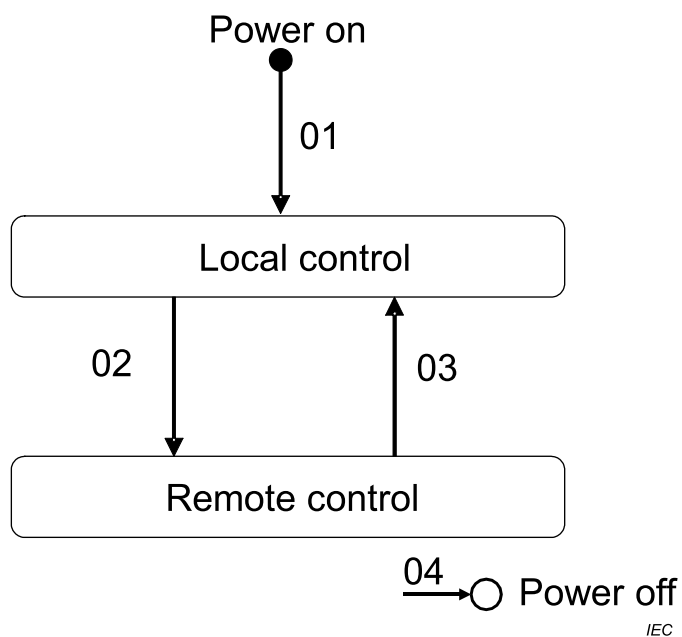
Figure 17 – Basic drive FE state-chart diagram

STATE NAME		STATE DESCRIPTION	
Operating		The PDS reacts on the requested set-points and commands	
Not operating		The PDS does not deal with the set-point values – but reacts on the commands	
TRANSITION	SOURCE STATE	TARGET STATE	EVENT / ACTION
01	Power on	Not operate	Automatic transition / initialization of the Basic drive FE
02	Not operating	Operating	The <i>operate</i> command from a local or remote interface is invoked / signal state
03	Operating	Not operating	The <i>operate</i> command is removed / signal state
04	All	Power off	Power off / shut down

IEC

Figure 18 – Basic drive FE state transition table

In addition, the Basic drive FE may be in the states described in Figure 19 and Figure 20.



IEC

NOTE The TRANSITION number corresponds to the number next to the arrow in the state-chart diagram.

Figure 19 – Optional Basic drive FE state-chart diagram

STATE NAME		STATE DESCRIPTION	
Remote control		The PDS accepts commands and set-points over the communication interface	
Local control		The PDS does not accept set-points and accepts only reduced set of commands over the communication interface	
TRANSITION	SOURCE STATE	TARGET STATE	EVENT / ACTION
01	Power on	Local control	Automatic transition / the function is initialized
02	Local control	Remote control	The <i>remote</i> command is set by the control device or a local command to permit remote control is invoked / signal the state
03	Remote control	Local control	The <i>local</i> command is set by the control device or a local command to take local control is invoked / signal the state
04	All	Power off	Power off / shut down
NOTE Possible conflicts of <i>local</i> and <i>remote</i> commands are handled by the profiles.			

IEC

Figure 20 – Optional Basic drive FE state transition table

5.4.4 Parameters

In the Basic drive FE, the parameters “mode command” and “mode status” are defined to

- define the actual application mode used,
- to define the set of I/O data, and
- to specify the behavior of the FE depending on the application mode.

These parameters are profile and application mode dependent.

5.5 Optional application FE

In the PDS, additional functionality may be introduced. This could be for example additional I/O connections for limit switches or additional sensors to measure the values of for example velocity or position.

These optional application FEs are not further specified in this generic PDS interface.

The profiles may use other profile specifications for these application FEs.

6 Application modes

6.1 General

The logical PDS can be in different application modes depending on the hardware and software functions available on the PDS. Table 14 shows the possible control loops and extensions.

Table 14 – Possible generic application modes

Control loop	Set-points		
	Torque control (see 6.2)	Velocity control (see 6.3)	Position control (see 6.4)
Preset	Normally not used	See Figure 23	See Figure 26
Control	See Figure 21	See Figure 24	See Figure 27
Control with mandatory feedback of the next control level	See Figure 22	See Figure 25	Higher control level such as multi-axis are not in the scope of this part of IEC 61800

In Table 15, the possible set-point values for the reference variables for these generic application modes are listed.

Table 15 – Set-point values for generic application modes

Application mode	Set-point	Functions in the PDS	Related figure
Torque preset	Torque-index or just On/Off	Open loop torque control.	Normally not used
Torque control	Torque	Open torque control loop. Additionally, a measured or estimated feedback value(s) is (are) provided.	Figure 21
Torque control with velocity feedback	Torque	Closed Torque control loop. Additionally, a measured or estimated feedback value(s) is (are) provided.	Figure 22
Velocity preset	Velocity-index or just On/Off	Drive can run on one or several fixed velocities with internal control of torque and velocity.	Figure 23
Velocity control	Velocity	Open velocity and torque control loop. Additionally, a measured or estimated feedback value is provided.	Figure 24
Velocity control with position feedback	Velocity	Closed velocity and torque control loop. Additionally, a measured or estimated feedback value is provided.	Figure 25
Position preset	Position-index or just On/Off	Drive can go to fixed positions with closed loop control with (or without) sensor feedback, using (optionally) defined trajectories.	Figure 26
Position control	Position	Open or closed torque, velocity and position control loop in the drive with (or without) sensor feedback.	Figure 27

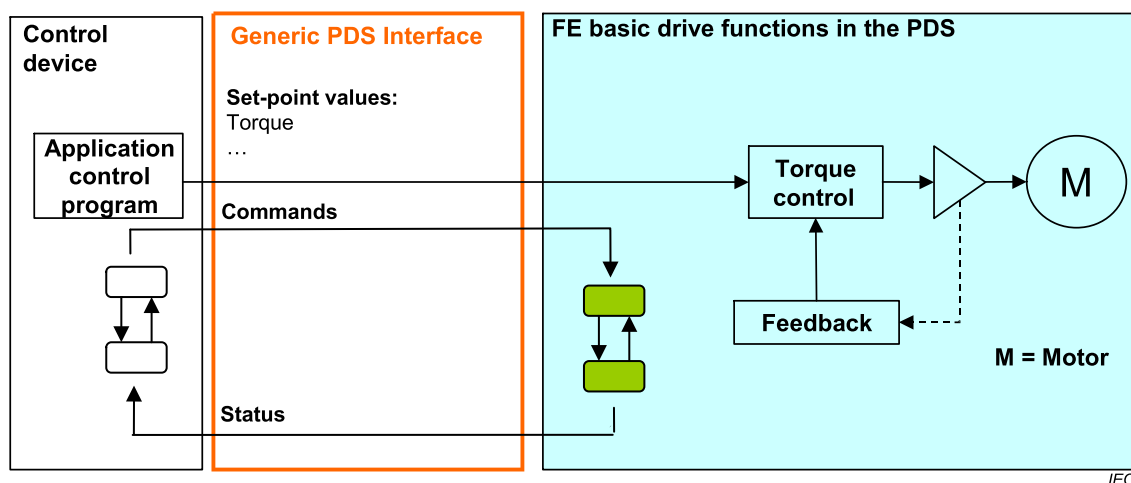
NOTE 1 Speed, velocity and frequency are considered as similar functionalities. In fact they are not the same, but there is a constant factor in the relation between the different meanings of the variables.

There is one mandatory set-point and one or a set of actual values specified for each application mode. Additional set-points and additional actual values are possible.

NOTE 2 In all cases, the state of the FE basic drive functions in the PDS is controlled with the commands and monitored with the status.

6.2 Torque control

In the torque control application mode, the application control program gives a set-point value for the torque to the PDS. The PDS may provide the calculated or measured (estimated) actual torque value in the feedback variable.

**Figure 21 – Torque control application mode**

In the torque control with velocity feedback application mode, the application control program gives a set-point value for the torque to the PDS as input data. The actual velocity can be estimated or measured by the PDS depending on the hardware possibilities of the PDS.

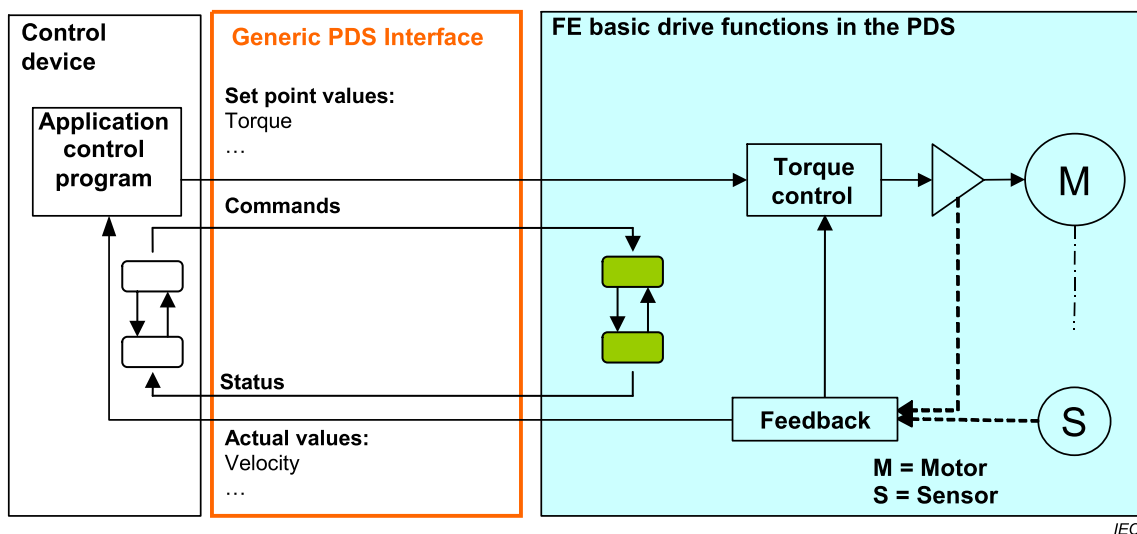


Figure 22 – Torque control with velocity feedback application mode

6.3 Velocity control

In the velocity preset application mode the velocity data holds the possible velocity values of the PDS. In the simplest case, this has two values: ON/OFF. In a more sophisticated PDS, there is the possibility of a selection of two or more different – fixed – velocities.

NOTE 1 The set-point data is only an index into the list of possible velocity values stored in the velocity data record inside the PDS.

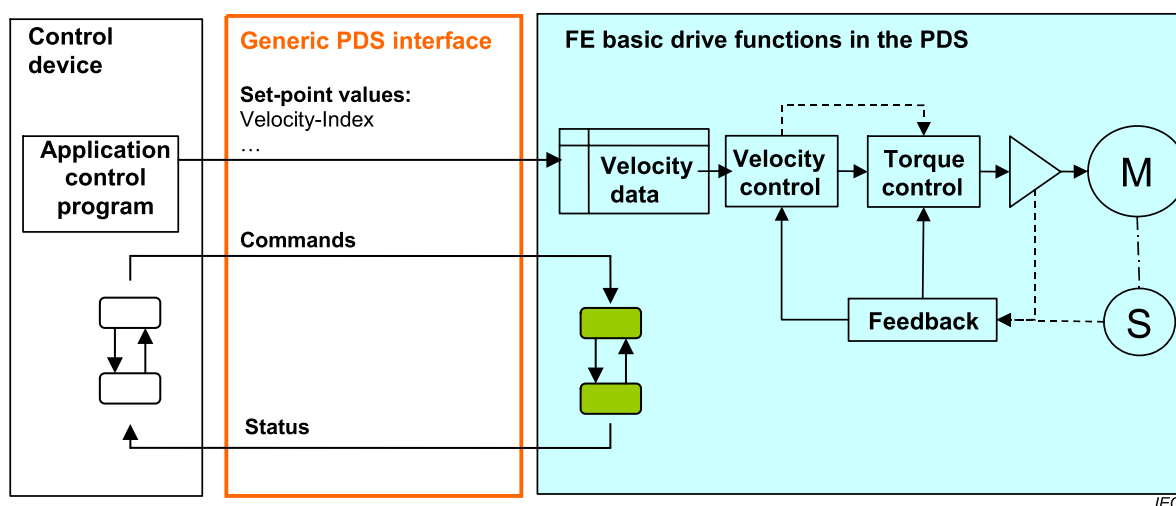


Figure 23 – Velocity preset application mode

The velocity control application mode is probably the most used application mode. The application control program gives the set-point value for velocity, and optionally the torque if forward control is also used. The PDS may optionally return the actual velocity and also the actual torque value. The feedback values may be calculated (estimated) or measured.

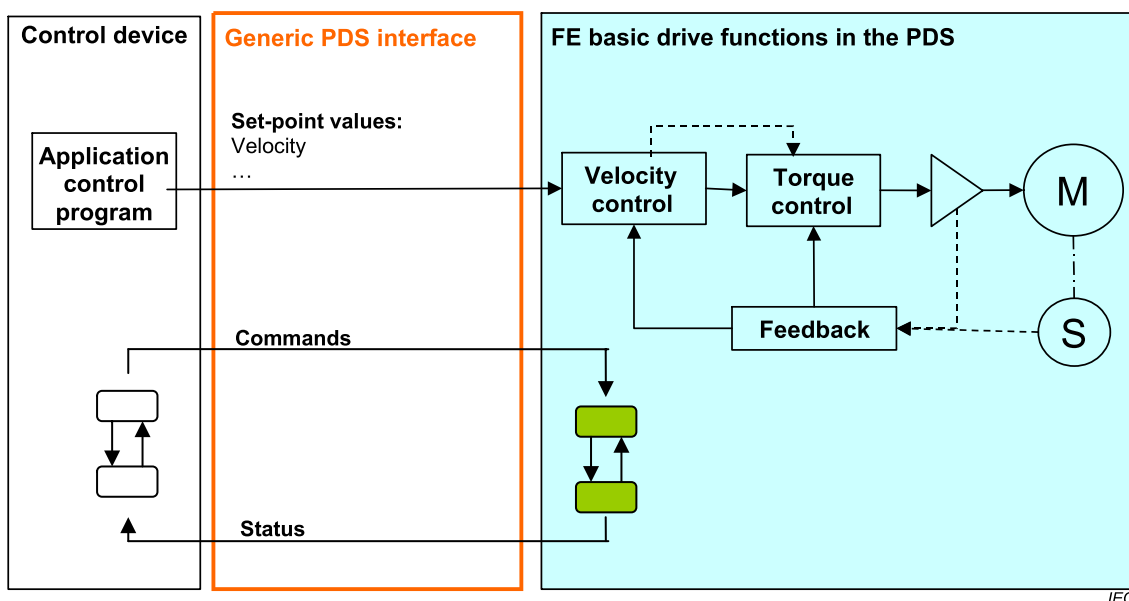


Figure 24 – Velocity control application mode

If the measurement possibilities exist, it may make sense to also feedback the actual position from the PDS. This allows the construction of a simple position control in the control device.

NOTE 2 In most implementations today, this position feedback is realized independently from the PDS in an additional device.

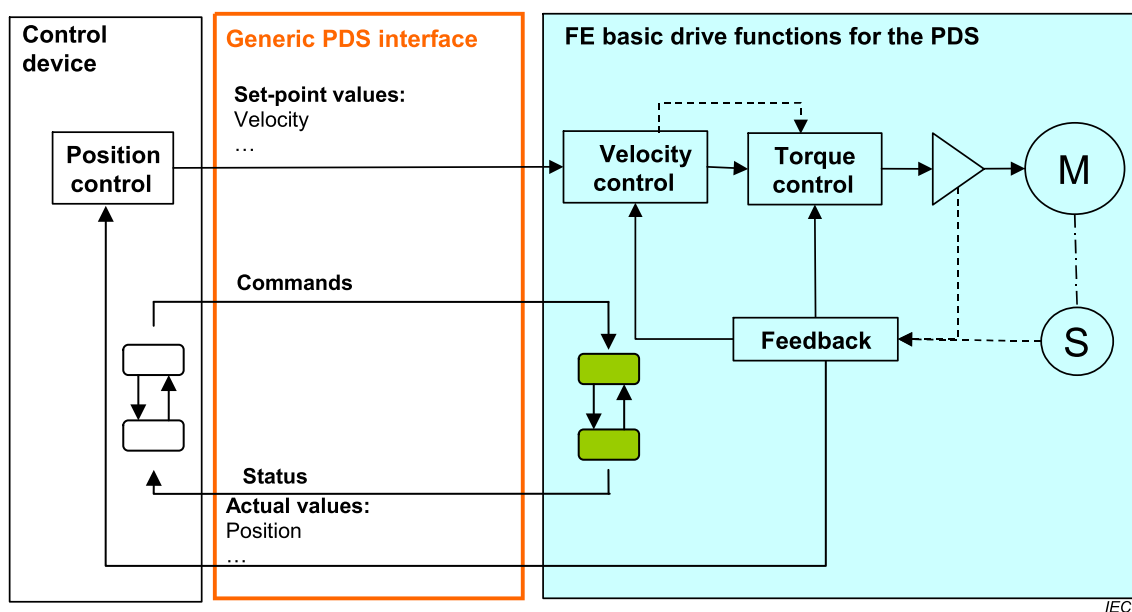


Figure 25 – Velocity control with position feedback application mode

6.4 Position control

In position data, a set of possible positions is stored in the PDS. Options may exist to define the trajectory to be followed between these positions.

NOTE The set-point data is only an index to the list of possible position values stored in the position data record inside the PDS.

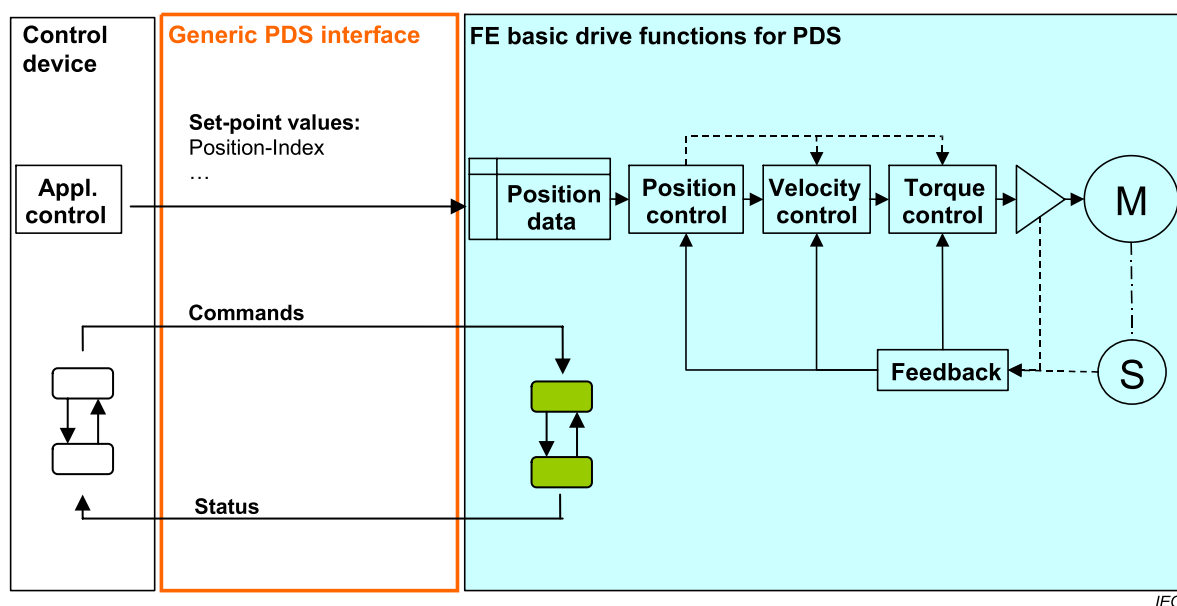


Figure 26 – Position preset application mode

The almost complete application mode is the position control mode. The application control program sends the set-point position values to the PDS. If forward control is needed, additional set-points for torque and velocity are possible. The PDS may signal that the set-point value has been reached using status information. Additionally, it is possible that the PDS gives the actual position, velocity and/or torque.

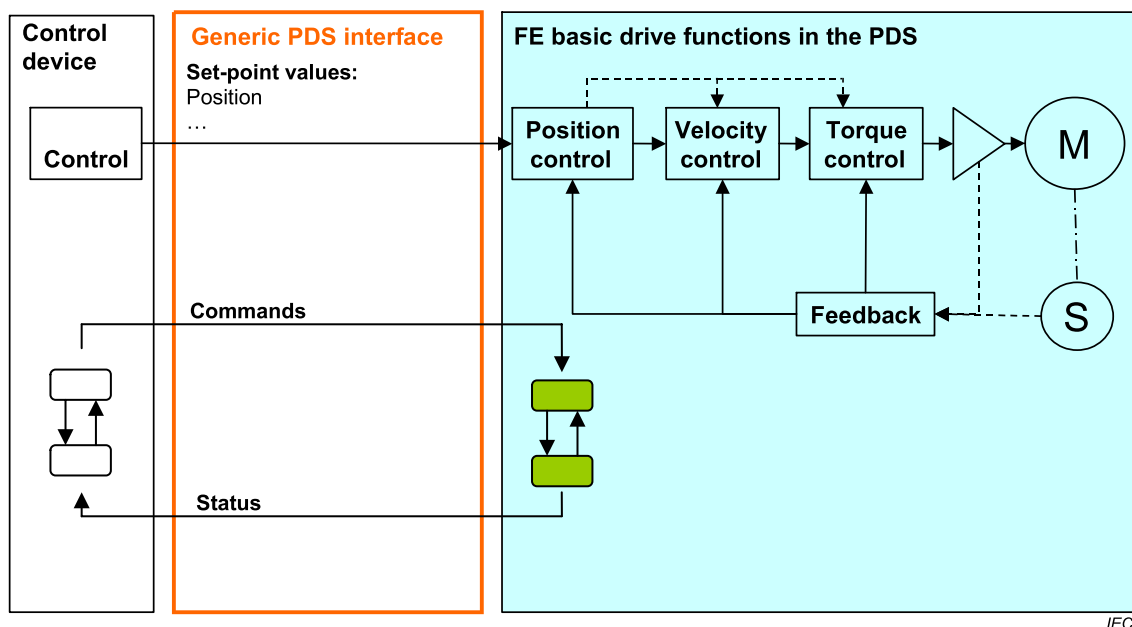


Figure 27 – Position control application mode

7 Profile specific extensions

Profiles to be mapped may specify additional functionalities which extend the functions of the generic interface.

8 Structure for annexes

8.1 General

The annexes provide the mapping of drive profiles onto the generic PDS interface.

Each annex has its own subclause for definitions and abbreviations in Clause 3. Only definitions used in the mapping are listed.

The structure of the annexes is fixed in 8.2. For each clause, the heading and the required mapping is defined.

Most mapping tables in the annexes are structured according to Table 16.

Table 16 – Mapping of names to profiles

Name	Profile name	Details	Reference
Generic name ^a	Profile name ^b	Identification ^c	See document xyz ^d
^a Name of the item in the generic PDS interface. ^b Name of the item with the corresponding meaning in the profile. ^c Detailed identification of the item in the profile. ^d Detailed reference to standards.			

8.2 Structure of the annexes

The structure of the annexes is defined in Table 17. The template subclauses are given as template for Annex "x".

Table 17 – Structure of annexes

Subclause	Title	Explanation
x.1	Overview	The scope of the profile and boundary conditions are described in one or several sentences. These definitions shall be mapped to the definitions of the drive profile if they are relevant using the format of Table 18.
x.2	Mapping of general architecture	--
x.2.1	Typical structure of automation systems	Indicate the typical structure of the automation system assumed by the specific drive profile.
x.2.2	Structure of the logical PDS	Give here the structure of the PDS used in profile <i>x</i> . The general structure of the drive profile is described here with several sentences. This description should give a general understanding of the concepts used.
x.2.3	Use cases of the PDS	--
x.2.3.1	General	Explain in several sentences the mapping of the use cases.
x.2.3.2	Use case Engineering	How is the engineering handled in profile <i>x</i> ? Explain in several sentences.
x.2.3.3	Use case Operation-control	How is the operation-control handled in profile <i>x</i> ? Explain in several sentences.
x.3	Functional elements	---
x.3.1	Device identification FE	---
x.3.1.1	General	Explain mapping of device identification of the drive profile.
x.3.1.2	Parameters	Provide mappings for parameters listed in Table 2 using the format of Table 16.
x.3.2	Device control FE	---
x.3.2.1	General	Explain mapping of device control of the profile.
x.3.2.2	I/O data	Provide mappings for status values and command values listed in Table 3 and Table 4 using the format of Table 16.
x.3.2.3	States	References to the profile specific state machines may be added.
x.3.2.4	Parameters	Provide mappings for parameters listed in Table 5 using the format of Table 16.
x.3.3	Communication FE	---
x.3.3.1	General	Explain mapping of Communication FE of the profile.
x.3.3.2	I/O data	Provide mappings for status values and command values listed in Table 6, Table 7, Table 8 and Table 9 using the format of Table 16.
x.3.3.3	States	References to the profile specific state machines may be added.
x.3.3.4	Parameters	Indication where in the profile the parameters for the Communication FE are defined.
x.3.4	Basic drive FE	---
x.3.4.1	General	Explain mapping of Basic drive FE of the profile.
x.3.4.2	I/O data	Provide mappings for status values and command values listed in Table 10, Table 11, Table 12 and Table 13 using the format of Table 16.
x.3.4.3	States	References to the profile specific state machines may be added.
x.3.4.4	Parameters	Indication where in the profile specification the parameters mode command and mode status and others are defined.
x.3.5	Optional application functions FE	Reference and mapping to other or additional functions may be done here.
x.4	Application modes	---

Subclause	Title	Explanation
x.4.1	General	List of the application modes available in the profile is given here as the template of Table 19.
x.4.2	Torque control	Mapping of I/O data identified in the generic PDS interface onto the drive profile terminology is described here. Each supported torque application mode shall be documented separately using the template of Table 20. Additional information may be given here.
x.4.3	Velocity control	Mapping of I/O data identified in the generic PDS interface onto the drive profile terminology is described here. Each supported velocity application mode shall be documented separately using the template of Table 21. Additional information may be given here.
x.4.4	Position control	Mapping of I/O data identified in the generic PDS interface onto the drive profile terminology is described here. Each supported position application mode shall be documented separately using the template of Table 22. Additional information may be given here.
x.5	Profile specific extensions	Profile specific extensions (e.g. additional application modes) shall be listed here.

Names and layout of the tables referred to in Table 17 shall be as specified in Table 18 to Table 22.

Table 18 – Profile specific terms

IEC 61800-7 term	Profile <i>x</i> term	Reference
I/O data	e.g. cyclic data e.g. PDO	Is the same
Command	e.g. Controlword	Is the same
Set-point		
Status	e.g. Statusword	
Actual value		

Table 19 – Supported application modes

IEC 61800-7 application mode	Equivalent profile <i>x</i> terminology
Application modes as listed in Table 15.	Corresponding term of the profile <i>x</i>

Table 20 – I/O data for profile torque mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent profile <i>x</i> terminology
Command	Corresponding term of the profile <i>x</i>
Status	Corresponding term of the profile <i>x</i>
Set-point torque	Corresponding term of the profile <i>x</i>
Actual torque	Corresponding term of the profile <i>x</i>

Table 21 – I/O data for profile velocity mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent profile x terminology
Command	Corresponding term of the profile x
Status	Corresponding term of the profile x
Set-point velocity	Corresponding term of the profile x
Actual velocity	Corresponding term of the profile x

Table 22 – I/O data for profile position mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent profile x terminology
Command	Corresponding term of the profile x
Status	Corresponding term of the profile x
Set-point position	Corresponding term of the profile x
Actual position	Corresponding term of the profile x

Annex A (normative)

Mapping to profile CiA 402 drive and motion control

A.1 Overview

This annex specifies the mapping of the CiA 402 drive and motion control profile onto the generic power drive system (PDS) interface.

Terms of the CiA drive profile are mapped to IEC 61800-7-1 terms as specified in Table A.1.

Table A.1 – Profile specific terms

IEC 61800-7 term	CiA 402 term	Reference
I/O data	Process data	See IEC 61800-7-201
Command	Controlword	See IEC 61800-7-201
Set-point	Target value	See IEC 61800-7-201
Status	Statusword	See IEC 61800-7-201
Actual value	Actual value	See IEC 61800-7-201
NOTE These communication objects are network technology dependent.		

A.2 Mapping of general architecture

A.2.1 Typical structure of automation system

The typical structure of automation system and the structure of the logical PDS given in Clause 4 apply to this annex. The control device featuring the generic PDS interface controls the drive devices via the communication network.

The network technology may provide different communication services for control and monitoring respectively configuration and diagnostic purposes. The drive device and the control device may produce specific emergency messages in case of the detection of several device-internal failures.

All process data, communication and application objects are listed in the object dictionary of the drive device. The object dictionary entries are accessible by means of specific communication services. The entries are uniquely addressed by the 16-bit index and the 8-bit sub-index.

A.2.2 Structure of the logical PDS

The drive device shall support one of the modes of operation and may support several of them. The CiA 402 logical power drive system is modelled as shown in Figure A.1.

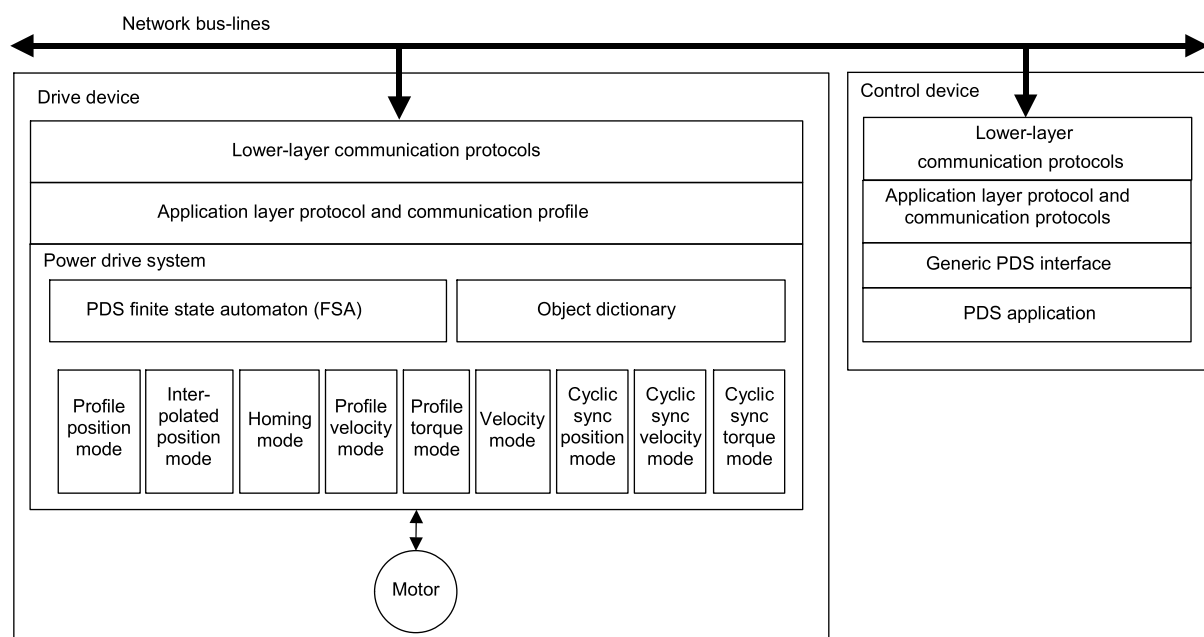


Figure A.1 – CiA 402 logical power drive system model

A.2.3 Use cases of the PDS

A.2.3.1 General

The CiA 402 compliant drive device may be configured and operated by means of dedicated communication services by the control device. The implementation of process data and configuration objects depends on the supported modes of operation.

A.2.3.2 Use case Engineering

The configuration may be performed by the control device or by a dedicated tool device. The tool device may reside in the control device. The control device and the tool device use the same communication services to configure the drive device.

A.2.3.3 Use case Operation-control

The drive device is normally operated by the control device implementing the generic PDS by means of controlword and target values. The kind of target value depends on the currently selected mode of operation. The drive device is monitored by the control device by means of the statusword and actual values. The kind of actual values depends on the currently selected mode of operation.

A.3 Functional elements

A.3.1 Device identification FE

A.3.1.1 General

In addition to the parameters defined in this part of IEC 61800-7, the CiA 402 profile defines some more identification parameters for the drive device and the motor. These identification parameters are available by means of communication services.

A.3.1.2 Parameters

The identification parameters used by this drive profile are given in Table A.2.

Table A.2 – Drive device identification parameters

Name	Profile name	Details	Reference
Manufacturer ID	Vendor ID	Object 1018 01 _h	See EN 50325-4
Order ID	Product code	Object 1018 02 _h	See EN 50325-4
Serial number	Serial number	Object 1018 04 _h	See EN 50325-4
Hardware revision	Manufacturer hardware version	Object 1009 00 _h (see Note)	See EN 50325-4
Software revision	Manufacturer software version	Object 100A 00 _h (see Note)	See EN 50325-4
–	Motor type	Object 6402 00 _h	See IEC 61800-7-201
–	Motor catalog number	Object 6403 00 _h	See IEC 61800-7-201
–	Motor manufacturer	Object 6404 00 _h	See IEC 61800-7-201
–	http motor catalog address	Object 6405 00 _h	See IEC 61800-7-201
–	Motor calibration date	Object 6406 00 _h	See IEC 61800-7-201
–	Motor service period	Object 6407 00 _h	See IEC 61800-7-201
–	Supported drive modes	Object 6502 00 _h	See IEC 61800-7-201
–	Drive catalog number	Object 6503 00 _h	See IEC 61800-7-201
–	http drive catalog address	Object 6505 00 _h	See IEC 61800-7-201
	Version number	Object 67FE 00 _h	See IEC 61800-7-201

NOTE These object entries are network technology dependent; the given indices and sub-indices are CANopen-specific.

A.3.2 Device control FE

A.3.2.1 General

The Device control FE of the drive device shall provide information on fault situations by means of the statusword. The fault shall be reset by means of the controlword.

A.3.2.2 I/O data

The fault state of the Device control FE shall be signalled by setting the bit 4 of statusword to 1. The fault reset shall be command by setting the bit 7 from 0 to 1. The status values are given in Table A.3. The command values are given in Table A.4.

Table A.3 – Status values for the Device control FE

Name	Profile name	Details	Reference
Faulted	Fault and fault reaction active	Object 6041 _h	See IEC 61800-7-201
No fault	Not ready to switch on, switch on disabled, ready to switch on, switched on, operation enabled, quick stop active	Object 6041 _h	See IEC 61800-7-201

Table A.4 – Command values for the Device control FE

Name	Profile Name	Details	Reference
Reset fault	Fault reset bit 0 to 1	Object 6040 _h	See IEC 61800-7-201

A.3.2.3 States

The fault reaction active and fault state is equivalent to the device control FE *faulted* state. If no fault is indicated in the statusword, this is equivalent to the device control FE *no fault* state.

A.3.2.4 Parameters

The occurrence of a failure shall be indicated as defined in Table A.5. The reset shall be commanded as defined in Table A.5.

Table A.5 – Parameters in the Device control FE

Name	Profile name	Details	Reference
Fault	Fault bit	Object 6041 _h	See IEC 61800-7-201
Warning	Fault reaction code	Object 605E _h	See IEC 61800-7-201

A.3.3 Communication FE**A.3.3.1 General**

The Communication FE of the drive device includes the network management slave FSA controlled by the network management master device. The network management is network technology dependent.

A.3.3.2 I/O data

The network management master controls the PDS communication FSA by means of NMT messages. The drive device provides its communication status by means of network technology specific mechanism (e.g. CANopen defines the node/life guarding function and the heartbeat function). The status values are given in Table A.6. The command values are given in Table A.7.

Table A.6 – Status values for the Communication FE

Name	Profile name	Details	Reference
Communication running	Operational	5 _d (see Note)	See EN 50325-4
Communication stopped	Pre-operational or Stopped	127 _d or 4 _d (see Note)	See EN 50325-4
NOTE These values are network technology dependent; the given examples are CANopen-specific.			

Table A.7 – Command values for the Communication FE

Name	Profile name	Details	Reference
Stop communication	Enter pre-operational or Stop remote node	CS = 128 _d or 2 _d (see Note)	See EN 50325-4
Run communication	Start remote node	CS = 1 _d (see Note)	See EN 50325-4
NOTE These command specifiers are network technology dependent; the given examples are CANopen-specific.			

If the drive device and the control device want to exchange process data synchronously, the used network technology is responsible for achieving synchronous transmission.

A.3.3.3 States

The Communication stopped state is equivalent to the NMT pre-operational or NMT stopped state. The Communication running state is equivalent to the NMT operational state.

The synchronization is network technology dependent. In CANopen, each Process Data Object (PDO) may be configured individually to be transmitted or to be received synchronously. If synchronization is lost, the drive device may send an Emergency message. Another possibility is to use a global time base.

A.3.3.4 Parameters

The parameters are network technology specific.

A.3.4 Basic drive FE

A.3.4.1 General

This profile defines a PDS FSA that is controlled by the controlword received from the control device. This FSA provides sub-states, which are defined in detail in IEC 61800-7-201. The drive device provides the statusword, which is consumed by the control device.

A.3.4.2 I/O data

The status values are given in Table A.8. The command values are given in Table A.9.

Table A.8 – Status values for the Basic drive FE

Name	Profile name	Details	Reference
Operating	Operation enabled	Bits 0 to 6 in Object 6041 00 _h	See IEC 61800-7-201

Table A.9 – Command values for the Basic drive FE

Name	Profile name	Details	Reference
Operate	Start (reset) command	Bits 0 to 3 and bit 7 in Object 6040 00 _h	See IEC 61800-7-201

A.3.4.3 States

The PDS FSA defined in detail in IEC 61800-7-201 specifies the possible control sequence of the drive device. A single state represents a special behavior. The state also determines, which commands are accepted; for example it is only possible to start a point-to-point move

when the drive is in the operation-enable state. States may be changed using the controlword and/or according to internal events.

A.3.4.4 Parameters

The drive device's behavior may be configured by means of parameters via the network. The CiA 402 profile defines parameters to select the mode of operations among many others. Table A.10 shows some of these parameters defined in IEC 61800-7-201.

Table A.10 – Basic drive FE parameters

Name	Profile name	Details	Reference
Mode command	Modes of operation	Object 6060 00 _h	See IEC 61800-7-201
Mode status	Modes of operation display	Object 6061 00 _h	See IEC 61800-7-201
–	Abort connection option code	Object 6007 00 _h	See IEC 61800-7-201
–	Quick stop option code	Object 605A 00 _h	See IEC 61800-7-201
–	Shutdown option code	Object 605B 00 _h	See IEC 61800-7-201
–	Disable operation mode code	Object 605C 00 _h	See IEC 61800-7-201
–	Halt option code	Object 605D 00 _h	See IEC 61800-7-201
–	Fault reaction option code	Object 605E 00 _h	See IEC 61800-7-201

A.3.5 Optional application functions FE

A.3.5.1 General

The CiA 402 profile defines optionally a position feedback interface. The position feedback information is accessible via the network interface.

The drive device may provide digital inputs and outputs readable respectively writable via the network.

A.3.5.2 I/O data

The used communication services for transmitting the position feedback information as well as the digital inputs and outputs are network technology dependent.

A.3.5.3 Parameters

The parameters of the optional application functions FE are listed in Table A.11.

Table A.11 – Optional application functions FE parameters

Profile name	Details	Reference
Position actual internal value	Object 6063 00 _h	See IEC 61800-7-201
Velocity sensor actual value	Object 6069 00 _h	See IEC 61800-7-201
Sensor selection code	Object 606A 00 _h	See IEC 61800-7-201
Position encoder resolution	Object 608F 00 _h	See IEC 61800-7-201
Velocity encoder resolution	Object 6090 00 _h	See IEC 61800-7-201
Digital inputs	Object 60FD 00 _h	See IEC 61800-7-201
Digital outputs	Object 60FE 00 _h	See IEC 61800-7-201

A.4 Application modes

A.4.1 General

The drive device compliant to the CiA 402 profile defined in IEC 61800-7-201 may function as servo controller, frequency converter, or stepper motor. It shall support one, and may support several or all of the defined modes of operation. Besides those pre-defined modes of operation, the user may configure other application behavior.

The application modes supported are listed in Table A.12.

Table A.12 – Supported application modes

IEC 61800-7 application mode	Equivalent CiA 402 profile terminology
Torque control with optional feedback	Profile torque mode, Cyclic sync torque mode
Velocity preset	Velocity mode
Velocity control with optional feedback	Profile velocity mode, Cyclic sync velocity mode
Position preset	Profile position mode
Position control with optional feedback	Interpolated position mode, Cyclic sync position mode

The network communication messages used for the transmission of process data are network technology dependent. They may be different for servo controller, frequency inverter, and stepper motors.

A.4.2 Torque control

A drive device in CiA 402 profile torque mode may use the process data given in Table A.13 and the configuration parameters given in Table A.14.

Table A.13 – I/O data for profile torque mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent CiA 402 profile terminology
Command	Controlword (6040 00 _h)
Status	Statusword (6041 00 _h)
Torque set-point	Target torque (6071 00 _h)
Actual torque	Torque actual value (6077 00 _h)

Table A.14 – Parameter for profile torque mode

Index and sub-index	CiA 402 configuration object
6072 00 _h	Max torque
6073 00 _h	Max current
6074 00 _h	Torque demand value
6075 00 _h	Motor rated current
6076 00 _h	Motor rated torque
6078 00 _h	Current actual value
6079 00 _h	DC link circuit voltage
6087 00 _h	Torque slope
6088 00 _h	Torque profile type
60E0 00 _h	Positive torque limit value
60E1 00 _h	Negative torque limit value
60F8 00 _h	Max slippage

A drive device in CiA 402 cyclic sync torque mode may use the process data given in Table A.15 and the configuration parameters given in Table A.16.

Table A.15 – I/O data for cyclic sync torque mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent CiA 402 process data
Command	Controlword (6040 00 _h)
Status	Statusword (6041 00 _h)
Torque set-point	Target torque (6071 00 _h)
Actual torque	Torque actual value (6077 00 _h)

Table A.16 – Parameter for cyclic sync torque mode

Index and sub-index	CiA 402 configuration object
6072 00 _h	Max torque
6076 00 _h	Motor rated torque
6080 00 _h	Max motor speed
60EA 00 _h	Commutation angle
60B2 00 _h	Torque offset
60C2 XX _h	Interpolation time period

A.4.3 Velocity control

A drive device in CiA 402 velocity mode may use the process data given in Table A.17 and the configuration parameters given in Table A.18.

Table A.17 – I/O data for velocity mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent CiA 402 profile terminology
Command	Controlword (6040 00 _h)
Status	Statusword (6041 00 _h)
Velocity set-point	Target velocity (vI) (6042 00 _h)
Actual velocity	vI velocity actual value (6044 00 _h)

Table A.18 – Parameter for velocity mode

Index and sub-index	CiA 402 configuration object
6043 00 _h	vI velocity demand
6048 XX _h	vI velocity acceleration
6049 XX _h	vI velocity deceleration
604A XX _h	vI velocity quick stop
604B XX _h	vI set-point factor
604C XX _h	vI dimension factor
6050 00 _h	vI slow down time
6051 00 _h	vI quick stop time

A drive device in CiA 402 profile velocity mode may use the process data given in Table A.19 and the configuration parameters given in Table A.20.

Table A.19 – I/O data for profile velocity mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent CiA 402 process data
Command	Controlword (6040 00 _h)
Status	Statusword (6041 00 _h)
Velocity set-point	Target velocity (pV) (60FF 00 _h)
Actual velocity	Velocity actual value (606C 00 _h)

Table A.20 – Parameter for profile velocity mode

Index and sub-index	CiA 402 configuration object
6069 00 _h	Velocity sensor actual value
606A 00 _h	Sensor selection mode
606B 00 _h	Velocity demand value
606D 00 _h	Velocity window
606E 00 _h	Velocity window time
606F 00 _h	Velocity threshold time
60F8 00 _h	Max slippage
6071 00 _h	Target torque
6072 00 _h	Max torque
607E 00 _h	Polarity
607F 00 _h	Max motor velocity
6080 00 _h	Max motor speed
6083 00 _h	Profile acceleration
6084 00 _h	Profile deceleration
6085 00 _h	Quick stop deceleration
6086 00 _h	Motion profile type

A drive device in CiA 402 cyclic sync velocity mode may use the process data given in Table A.21 and the configuration parameters given in Table A.22.

Table A.21 – I/O data for cyclic sync velocity mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent CiA 402 process data
Command	Controlword (6040 00 _h)
Status	Statusword (6041 00 _h)
Velocity set-point	Target velocity (pv) (60FF 00 _h)
Actual velocity	Velocity actual value (606C 00 _h)

Table A.22 – Parameter for cyclic sync velocity mode

Index and sub-index	CiA 402 configuration object
605A 00 _h	Quick stop option code
6069 00 _h	Velocity sensor actual value
6062 00 _h	Position demand value
6063 00 _h	Position actual internal value
6072 00 _h	Max torque
6076 00 _h	Motor rated torque
6077 00 _h	Torque actual value
607E 00 _h	Polarity
6080 00 _h	Max motor speed
6085 00 _h	Quick stop deceleration
6086 00 _h	Motion profile type
60B1 00 _h	Velocity offset
60B2 00 _h	Torque offset
60C2 XX _h	Interpolation time period

A.4.4 Position control

A drive device in CiA 402 profile position mode may use the process data given in Table A.23 and the configuration parameters given in Table A.24.

Table A.23 – I/O data for profile position mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent CiA 402 profile terminology
Command	Controlword (6040 00 _h)
Status	Statusword (6041 00 _h)
Position set-point	Target position (607A 00 _h)
Actual position	Position actual value (6064 00 _h)

Table A.24 – Parameter for profile position mode

Index and sub-index	CiA 402 configuration object
607B XX _h	Position range limit
607D XX _h	Software position limit
607E 00 _h	Polarity
607F 00 _h	Max profile velocity
6080 00 _h	Max motor speed
6081 00 _h	Profile velocity
6082 00 _h	End velocity
6083 00 _h	Profile acceleration
6084 00 _h	Profile deceleration
6085 00 _h	Quick stop deceleration
6086 00 _h	Motion profile type
60C5 00 _h	Max acceleration
60C6 00 _h	Max deceleration

A drive device in CiA 402 interpolated position mode may use the process data given in Table A.25 and the configuration parameters given in Table A.26.

Table A.25 – I/O data for interpolated position mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent CiA 402 object
Command	Controlword (6040 00 _h)
Status	Statusword (6041 00 _h)
Position set-point	Position demand value (6062 00 _h)
Actual position	Position actual internal value (6063 00 _h)

Table A.26 – Parameter for interpolated position mode

Index and sub-index	CiA 402 configuration object
606A 00 _h	Sensor selection code
607F 00 _h	Max profile velocity
608F XX _h	Position encoder resolution
6090 XX _h	Velocity encoder resolution
6091 XX _h	Gear ratio
6092 XX _h	Feed constant
60C0 00 _h	Interpolation sub mode select
60C1 XX _h	Interpolation data record
60C2 XX _h	Interpolation time period
60C3 XX _h	Interpolation sync definition
60C4 XX _h	Interpolation data configuration
60C5 00 _h	Max acceleration
60C6 00 _h	Max deceleration

A drive device in CiA 402 cyclic sync position mode may use the process data given in Table A.27 and the configuration parameters given in Table A.28.

Table A.27 – I/O data for cyclic sync position mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent CiA 402 object
Command	Controlword (6040 00 _h)
Status	Statusword (6041 00 _h)
Position set-point	Target position (607A 00 _h)
Actual position	Position actual value (6064 00 _h)

Table A.28 – Parameter for cyclic sync position mode

Index and sub-index	CiA 402 configuration object
605A 00 _h	Quick stop option code
6063 00 _h	Position actual internal value
6065 00 _h	Following error window
6066 00 _h	Following error time out
6069 00 _h	Velocity sensor actual value
606C 00 _h	Velocity actual value
6072 00 _h	Max torque
6076 00 _h	Motor rated torque
6077 00 _h	Torque actual value
607B XX _h	Position range limit
607D XX _h	Software position limit
607E 00 _h	Polarity
6080 00 _h	Max motor speed
6085 00 _h	Quick stop deceleration
6086 00 _h	Motion profile type
60B0 00 _h	Position offset
60B1 00 _h	Velocity offset
60B2 00 _h	Torque offset
60C2 XX _h	Interpolation time period
60F4 00 _h	Following error actual value
60FA 00 _h	Control effort

Annex B (normative)

Mapping to profile CIP Motion™

B.1 Overview

This annex describes the mapping of CIP Motion drive profile attributes to the generic power drive system (PDS) interface.

Terms and definitions of the CIP Motion drive profile are mapped to IEC 61800-7 terms as specified in Table B.1.

Table B.1 – Profile specific terms

IEC 61800-7 term	CIP Motion term	Reference
I/O data	Cyclic Data ^a	See IEC 61800-7-202
Command	Axis Control	See IEC 61800-7-202
Set-point	Command Data	See IEC 61800-7-202
Status	Axis State (+ Axis Status)	See IEC 61800-7-202
Actual value	Actual Data	See IEC 61800-7-202
^a Both synchronized or unsynchronized.		

B.2 Mapping of general architecture

B.2.1 Typical structure of automation systems

The CIP Motion device profile is an extension of the CIP services and protocol, providing a common application level interface to a wide variety of motion control devices that are common to industrial automation.

The behavior of a CIP Motion compliant drive is controlled through a single cyclic bi-directional CIP Motion I/O Connection between a controller and the drive. The connection data structure is flexible in both size and content, which is solely determined by information resident in the packet header. The CIP Motion I/O Connection data structure consists of a high priority Cyclic Data Channel, a medium priority Event Data Channel, and a low priority service channel (see Figure B.1). Drive diagnostics, commissioning operations, and parameter configuration are all handled by the service channel, registration and homing events are handled by the event channel, and real time critical data, such as Command Data and Actual Data, is exchanged between the drive and controller via the Cyclic Data Channel.

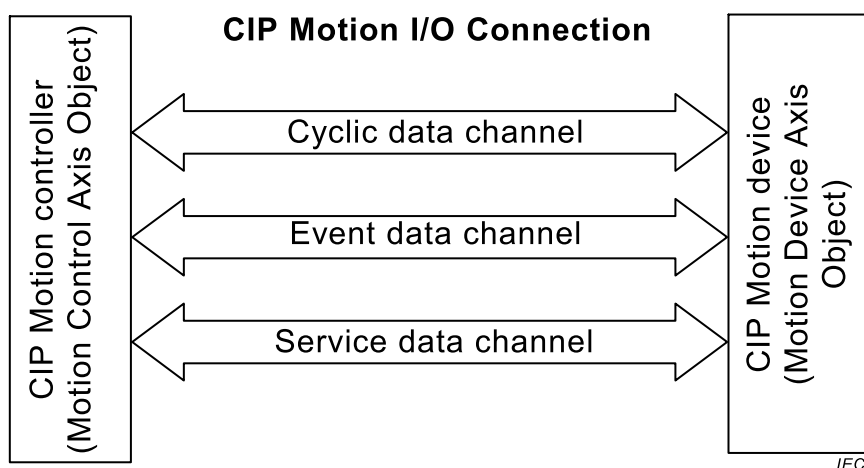


Figure B.1 – CIP Motion I/O Connection data structure

B.2.2 Structure of the logical PDS

The object structure of the logical PDS used in the CIP Motion drive profile is shown in Figure B.2.

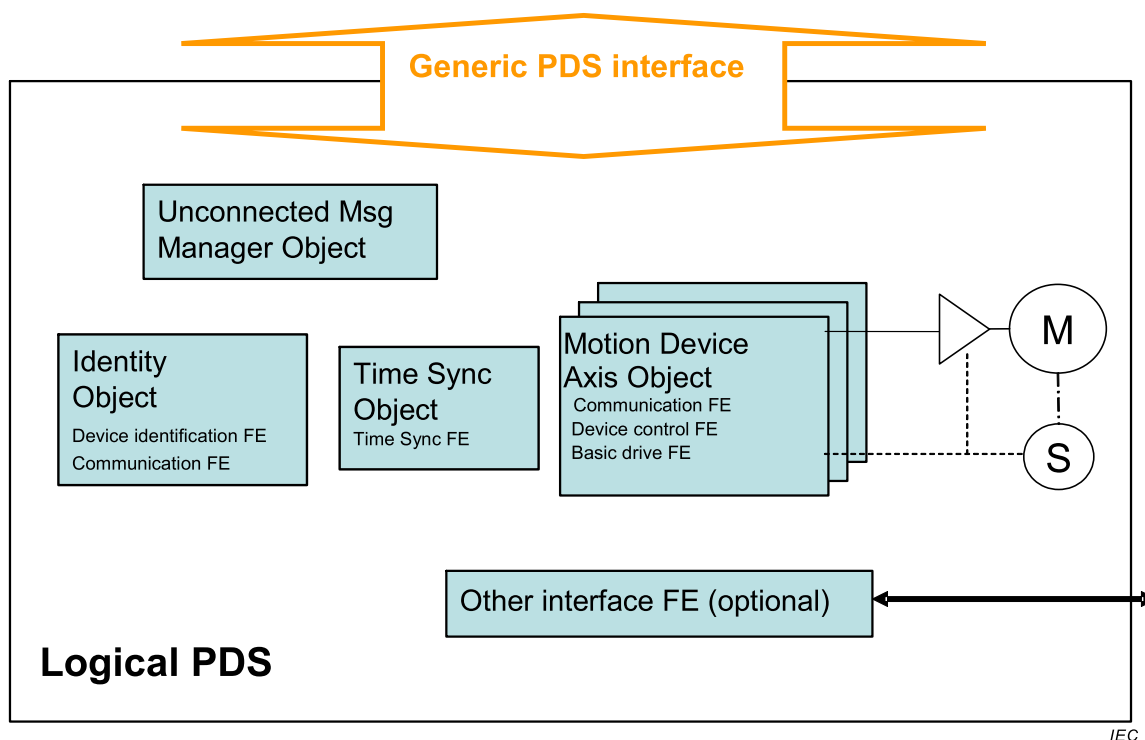


Figure B.2 – Object structure of the logical PDS

The Unconnected Message Manager is responsible for routing all unconnected CIP service requests to the targeted object in the PDS. These common CIP services include, but are not limited to, Get_Attribute, Reset, and Forward_Open services.

The Identity Object contains all pertinent information about the physical drive, including the Device ID, Product ID, and firmware revision.

The Time Sync Object (see IEC 61158-5-2 and IEC 61158-6-2) embodies the time synchronization functionality of the drive that allows the drive's local clock to be accurately synchronized with a distributed System Clock. Different levels of time synchronization precision are supported by the communication protocol depending on the implementation. This includes the case where there is no time synchronization capability within the drive.

The Motion Device Axis Object includes the Communication FE, Device control FE, and Basic drive FE behavior. A unique Motion Device Axis Object instance is created for each physical axis associated with a given drive network node and only one CIP Motion I/O Connection is created for each drive node. This means that the CIP Motion I/O Connection shall contain a block of data for each axis instance in a multi-axis drive.

The Other interface FE could be any additional non-CIP interface protocol to the drive, typically included to support a drive specific engineering tool. Such an interface is optional and not within the scope of this part of IEC 61800-7.

B.2.3 Use cases of the PDS

B.2.3.1 General

With the CIP Motion drive profile, use case actors performing engineering tasks (configuration and diagnostics) and operation-control (real-time control, command, actual, and status data) utilize the same CIP Motion I/O Connection. While the connection itself is cyclic in nature, the two data channels within the connection data structure have different priority levels.

B.2.3.2 Use case Engineering

The commissioning, configuration, diagnostic, and maintenance tasks associated with the engineering use case typically use the service channel of the CIP Motion I/O Connection. This is a lower priority data channel where CIP service requests and responses are exchanged between the controller and the targeted drive. Lower priority implies that the drive is not obligated to process the service request within one cyclic update period.

The Motion Device Axis Object supports a variety of CIP services that allow engineering use case actors to read and write object parameters and initiate commissioning operations. The CIP Motion drive profile defines these CIP services in detail and also provides the semantics of all parameters (attributes) contained in the Motion Device Axis Object.

B.2.3.3 Use case Operation-control

The critical real-time data exchange associated with the operation-control use case is handled by the high priority cyclic channel of the CIP Motion I/O Connection. Higher priority implies that the drive and controller devices are obligated to process the cyclic channel data within one cyclic update period. Failure to do so could eventually lead to a connection fault.

The state of a drive axis is controlled via bits in the Axis Control data element and monitored via bits in the Axis State data element that are standard elements of the cyclic data channel. One or more Command and Actual values can be included in the associated cyclic data channel to control and monitor axis motion. The specific Command and Actual values passed are determined by the Command Data Set and Actual Data Set parameters passed as part of the cyclic data connection header. This allows the contents of the real-time data to be altered on-the-fly and synchronously with changes to the drive's control mode.

B.3 Functional elements

B.3.1 Device identification FE

B.3.1.1 General

Parameters of the Device identification FE are defined as part of the CIP Identity Object.

B.3.1.2 Parameters

Parameters of the Device identification FE in the CIP Motion drive profile are mapped to IEC 61800-7 parameters as specified in Table B.2.

Table B.2 – Mapping of parameters for the Device identification FE

Name	Profile name	Details	Reference
Profile ID	–	–	–
Manufacturer ID	Vendor ID	Identity Object, Attr ID = 1	See IEC 61800-7-202, IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2
Product ID	Device Type	Identity Object, Attr ID = 2	See IEC 61800-7-202, IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2
	Product Code	Identity Object, Attr ID = 3	See IEC 61800-7-202, IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2
Serial number	Serial Number	Identity Object, Attr ID = 6	See IEC 61800-7-202, IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2
Hardware revision	–	–	–
Software revision	–	–	–
Tag	–	–	–
Location	–	–	–
Revision counter	Revision Major Revision Minor Revision	Identity Object, Attr ID = 4	See IEC 61800-7-202, IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2
–	Product Name	Identity Object, Attr ID = 7	See IEC 61800-7-202, IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2

B.3.2 Device control FE

B.3.2.1 General

The Motion Device Axis Object state machine follows the basic principles of operation outlined in the generic PDS Device control FE.

B.3.2.2 I/O data

The state of the drive axis is indicated by the Axis State attribute and by bits defined in the Axis Status attribute (see Table B.3). It is controlled the Axis Control element of the Cyclic Data Header (see Table B.4). These data are passed via the cyclic data channel of the CIP Motion I/O Connection.

Table B.3 – Mapping of status values for the Device control FE

Name	Profile name	Details	Reference
Faulted	Major Faulted	Axis State, value 8	See IEC 61800-7-202:2015, 7.3.13.1
Warning	Alarm (minor fault)	Axis Status, bit 1	See IEC 61800-7-202:2015, 7.3.13.2.1

Table B.4 – Mapping of command values for the Device control FE

Name	Profile name	Details	Reference
Reset Fault	Fault Reset Request	Axis Control, value 6	See IEC 61800-7-202:2015, 6.4.3.3.3

B.3.2.3 States

The basic state model of a drive axis is shown in Figure B.3.

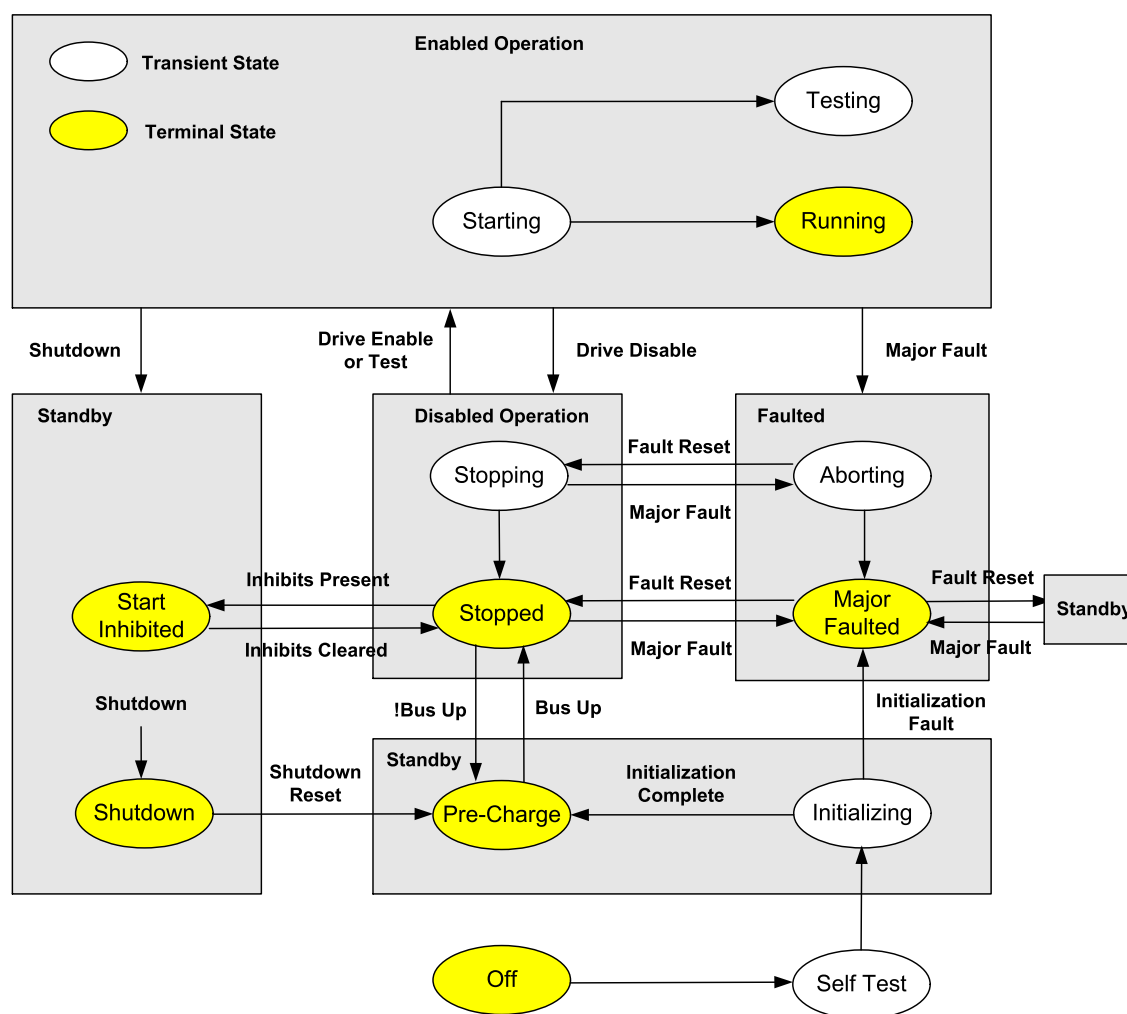


Figure B.3 – Motion Device Axis Object state machine

When a drive axis experiences a major or minor fault condition, a configurable fault action is applied by the drive (major fault) or the controller (minor fault) to stop the axis. This

transitional state of the axis is called the Aborting state. Once the stopping process is complete, the axis enters the Faulted state and remains in that state until an explicit Fault Reset command is given. After execution of a Fault Reset, assuming there are no persistent fault conditions, the axis transitions to one of the Standby states.

In the CIP Motion drive profile, warnings are called alarms. Unlike faults, alarms do not directly initiate any action; alarm bits automatically clear when the alarm condition is eliminated. Conditions within the drive, called exceptions, can be configured to generate either a fault, or an alarm, or ignored completely.

A more detailed description of the drive axis states can be found in IEC 61800-7-202.

B.3.2.4 Parameters

Additional attributes are defined in the CIP Motion drive profile to further diagnose the fault or alarm condition. The most common of these are specified in Table B.5.

Table B.5 – Mapping of parameters for the Device control FE

Name	Profile name	Details	Reference
Fault	Axis Fault Type	Enumeration that specifies the source of a fault condition or a fault clearing event in an axis fault log record	See IEC 61800-7-202:2015, 7.3.15
	Axis Fault Code	When the Axis Fault Type is non-zero, enumeration that specifies the bit number of a fault condition in an axis fault log record. When the Axis Fault Type is zero, enumeration that indicates the source of a fault clearing event	See IEC 61800-7-202:2015, 7.3.15
	Axis Fault Sub Code	Enumeration that provides additional detail for some fault conditions in an axis fault log record	See IEC 61800-7-202:2015, 7.3.15
Warning	Axis Alarm Type	Enumeration that specifies the source of an alarm condition in an axis alarm log record	See IEC 61800-7-202:2015, 7.3.15
	Axis Alarm Code	Enumeration that specifies the bit number of an alarm condition in an axis alarm log record	See IEC 61800-7-202:2015, 7.3.15
	Axis Alarm Sub Code	Enumeration that provides additional detail for some alarm conditions in an axis alarm log record	See IEC 61800-7-202:2015, 7.3.15

B.3.3 Communication FE

B.3.3.1 General

Generic PDS states of *limited communication* and *normal communication* map directly to CIP Motion drive profile states Remote Control and Local Control. The CIP Remote Mode bit is used to transition the drive communications node between the remote and local states. CIP Motion drive profile also supports the *synchronized* state and a command bit to request drive node synchronization if it is required.

B.3.3.2 I/O data

The state of the drive axis Communication FE is indicated by bits defined in the Node Status attribute (see Table B.6 and Table B.8). This attribute is passed in the CIP Device-to-Controller Connection Header.

The state of the drive axis Communication FE is controlled by bits defined in the Node Control attribute (see Table B.7 and Table B.9). This attribute is also passed in the CIP Controller-to-Device Connection Header.

NOTE CIP Motion uses the concept of Remote/Local Control at the Communication FE level to determine which interface is in control of the drive. For multi-axis drive platforms with one Communication FE, this is preferred over a per axis drive FE Remote/Local implementation. Other than the name, CIP Remote/Local behavior is identical to *normal/limited communication* as defined in 5.3.

Table B.6 – Mapping of status values for the Communication FE

Name	Profile name	Details	Reference
Normal communication	Remote Mode ^a	Node Status, bit 0 set	See IEC 61800-7-202:2015, 7.2.2.2
^a See Note in this subclause.			

Table B.7 – Mapping of command values for the Communication FE

Name	Profile name	Details	Reference
Stop communication	Mode Control (Local Mode Request) ^a	Node Control, bit 0 clear	See IEC 61800-7-202:2015, 7.2.2.1
Run communication	Mode Control (Remote Mode Request) ^a	Node Control, bit 0 set	See IEC 61800-7-202:2015, 7.2.2.1
^a See Note in this subclause.			

Table B.8 – Mapping of status values for the optional Communication FE

Name	Profile name	Details	Reference
Synchronized	Sync Mode	Node Status, bit 1 set	See IEC 61800-7-202:2015, 7.2.2.2

Table B.9 – Mapping of command values for the optional Communication FE

Name	Profile name	Details	Reference
Synchronize	Sync Control (Synchronous Mode Request)	Node Control, bit 1 set	See IEC 61800-7-202:2015, 7.2.2.1
Do not synchronize	Sync Control (Asynchronous Mode Request)	Node Control, bit 1 clear	See IEC 61800-7-202:2015, 7.2.2.1

B.3.3.3 States

When beginning the connection initialization process the CIP Motion I/O Connection state as indicated by the Node Status attribute is Remote Mode and Asynchronous Mode. When the Time Sync Object has determined that the PDS clock has been fully synchronized, the connection state can transition from Asynchronous Mode to Synchronous Mode when requested by the controller via the Node Control element.

If the state of the connection state transitions from Remote Mode to Local Mode, the Synchronous/Asynchronous Mode state machine is no longer applicable.

If Synchronization is requested via the Node Control element, and the drive cannot successfully transition to the Synchronized state, a Node Fault is generated.

B.3.3.4 Parameters

No specific timing parameters are required to establish the CIP Motion I/O Connection other than the update period of the connection, as established by the Controller Update Period. This attribute value is embedded in the connection data structure itself allowing the connection update period to be changed during operation.

Communication node addressing is network specific and handled by the applicable network specific Link Object defined by the CIP services and protocol.

B.3.4 Basic drive FE

B.3.4.1 General

As noted above, the Basic drive FE behavior is governed by the Motion Device Axis state model of the Motion Device Axis Object as shown in Figure B.3.

B.3.4.2 I/O data

The axis state is controlled by the Axis Control word in the CIP Motion controller-to-device connection (see Table B.11) and indicated by the Axis State word in the CIP Motion device-to-controller connection (see Table B.10). The optional generic PDS states of “local control/remote control” are not explicitly supported by the drive state model. When the CIP Motion I/O Connection is established and in the Remote Control communications state, all axis instances associated with the drive node are exclusively controlled via the CIP Motion I/O Connection and NOT the local interface. There is no mechanism for the CIP controller to force the drive FE to relinquish control of a specific Motion Device Axis Object instance to a local drive interface.

In Table B.10 and Table B.11, only the attributes that map to the states defined in IEC 61800-7 are listed.

Table B.10 – Status values for the Basic drive FE

Name	Profile name	Details	Reference
Operating	Running	Axis State, value 4	See IEC 61800-7-202:2015, 7.3.13.1
	Control Mode	Indicates the current drive Application Mode.	See IEC 61800-7-202:2015, 7.3.2.2.1

Table B.11 – Command values for the Basic drive FE

Name	Profile name	Details	Reference
Operate	Enable Request	Axis Control, value 1	See IEC 61800-7-202:2015, 6.4.3.3.3
	Control Mode	Determines the drive Application Mode	See IEC 61800-7-202:2015, 7.3.2.2.1

B.3.4.3 States

In general, Motion Device Axis Object state changes are initiated by setting bits in the Axis Control element of the CIP Motion controller-to-device connection. For more details on the various states comprising the Motion Device Axis Object state model, refer to the Motion Device Axis Object specification (see IEC 61800-7-202).

B.3.4.4 Parameters

Within the Running state, the drive's behavior is governed by the Control Mode attribute that is passed as part of the CIP Motion I/O Connection data. The enumerated Control Modes line up closely with the Application Modes defined in IEC 61800-7-1. Values for the Control Mode attribute are specified in Table B.12.

Table B.12 – Drive Control Mode values for the Basic drive FE

Attribute name	Description of attribute	Semantics of values
Axis Control Mode	Enumerated code that determines the specific dynamic behavior of the motor that the drive is to control. These control modes are further specified in IEC 61800-7-202.	0 = no control 1 = position control 2 = velocity control 3 = acceleration control 4 = torque control 5 to 15 = (reserved)

Unlike many drive profiles, the contents of the I/O data exchanged between the controller and the drive, i.e. cyclic data, is not implicitly determined by the application mode or operating mode of the drive, but rather explicitly determined by Command Data Set, Actual Data Set, and Status Data Set attributes. These attributes are established by the controller and passed as part of the CIP Motion I/O Connection header. Using this mechanism, the contents of the various data sets may be changed at any time during drive operation.

The Command Data Set attribute found in the controller-to-device connection data header identifies the set-points that are contained in the connection's Cyclic Data Block. This bit mapped value has a bit defined for each possible real-time command reference (see Table B.13). Command Data appears in the same order in the Command Data Set as the bit numbers.

NOTE 1 Command Position would appear before Command Torque in the real-time data structure if both bits were set.

When multiple Command Data values are provided in the connection's Cyclic Data Block, inner loop Command Data values are used as input for feed forward operations

Table B.13 – Command Data Set values for the Basic drive FE

Bit	Command Data element produced
0	Command Position
1	Command Velocity
2	Command Acceleration
3	Command Torque
4	(Reserved)
5	(Reserved)
6	Unwind Cycle Count
7	Position Displacement

The Actual Data Set attribute found in the device-to-controller connection data header identifies the Actual Data values that are contained in the connection's Cyclic Data Block. This bit mapped value has a bit defined for each possible real-time Actual Data attribute that is to be included in the Actual Data Set of the device-to-controller connection's Cyclic Data Block for the next update (see Table B.14). Actual data appears in the same order as the bit numbers.

NOTE 2 Actual Position would appear before Actual Acceleration in the real-time data structure if both bits were set.

Table B.14 – Actual Data Set values for the Basic drive FE

Bit	Actual Data element produced
0	Actual Position
1	Actual Velocity
2	Actual Acceleration
3	(Reserved)
4	(Reserved)
5	(Reserved)
6	Unwind Cycle Count
7	Position Displacement

This bit-mapped Status Data Set contains bits that determine the contents of the Status Data Set of the device-to-controller connection's Instance Data Block in the next update (see Table B.15). Status data appears in the same order as the bit numbers.

NOTE 3 Drive Status would appear before, for example, Fault History data in the cyclic data structure after the Actual Data Set.

The definitions of each of these Status Data Elements can be found by looking up the corresponding Motion Device Axis Object attribute specification (see IEC 61800-7-202).

Table B.15 – Status Data Set values for the Basic drive FE

Bit	Status Data Element produced
0	Axis Fault Type Axis Fault Code Axis Fault Sub Code Axis Fault Action Axis Fault Time Stamp
1	Axis Alarm Type Axis Alarm Code Axis Alarm Sub Code Axis Alarm State Axis Alarm Time Stamp
2	Axis Status Axis Status – Mfg
3	Axis I/O Status Axis I/O Status – Mfg
4	Axis Safety Status Axis Safety Status – Mfg Axis Safety State Pad
5	(Reserved)
6	(Vendor specific)
7	(Vendor specific)

It is the responsibility of the controller to provide the correct data set configuration based on the selected Control Mode.

Obviously if position control mode was selected, the controller should send the position command reference and set the corresponding Command Position bit in the Command Data Set attribute.

For more detail on the parameters associated with the CIP Motion Device Axis Object state model, refer to the CIP Motion Device Axis Object specification (see IEC 61800-7-202).

B.4 Application modes

B.4.1 General

CIP Motion defines a set of control modes that define the equivalent of a PDS application mode and have similar behavior (see Table B.16).

Relevant CIP Motion control modes for the PDS are: Position Control, Velocity Control, and Torque Control. The PDS Application modes that specify a preset, or index into a drive based data table, are handled in CIP via explicit service requests over Service Data Channel to a drive based motion planner. Since this is not indexing *per se*, this application mode is marked as not used in Table B.16.

Table B.16 – Supported application modes

IEC 61800-7 application mode	Equivalent CIP Motion profile terminology
Torque preset	Not used
Torque control	Torque Control
Torque control with velocity feedback	Torque Control
Velocity preset	Not used
Velocity control	Velocity Control
Velocity control with position feedback	Velocity Control
Position preset	Not used
Position control	Position Control

Table B.17 summarizes the generic PDS Application Modes available in the CIP Motion drive profile and the equivalent CIP Motion Control Mode settings and Set-points.

Table B.17 – Set-point values for the generic application modes

Generic PDS Application Mode	CIP Motion Control Mode	CIP Motion Set-point	Functions in the PDS
Torque control	Torque	Command Torque	Open torque control loop. Additionally, a measured or estimated feedback value(s) is (are) provided.
Torque control with velocity feedback	Torque	Command Torque	Closed torque control loop. Additionally, a measured or estimated feedback value(s) is (are) provided.
Velocity preset	Not used	Not used	–
Velocity control	Velocity	Command Velocity	Open velocity and torque control loop. Additionally, a measured or estimated feedback value is provided.
Velocity control with position feedback	Velocity	Command Velocity	Closed velocity and torque control loop. Additionally, a measured or estimated feedback value is provided.
Position preset	Not used	Not used	–
Position control	Position	Command Position	Open or closed torque, velocity and position control loop in the drive with (or without) sensor feedback.

The CIP Motion drive profile does not support the concept of standard messages, with fixed set-point and actual data content based on the application mode. Instead, the content of CIP Motion I/O Connection data structure is freely configurable and established by the controller (see B.3.4.4).

B.4.2 Torque control

The torque control specific I/O data is given in Table B.18.

Table B.18 – I/O data for profile torque mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent CIP Motion profile terminology
Command	Axis Control
Status	Axis State (+ Axis Status)
Set-point torque	Command Torque
Actual torque	Not applicable

A complete list of CIP Motion drive profile parameters for Torque control may be found in the Motion Device Axis Object specification (see IEC 61800-7-202).

B.4.3 Velocity control

The velocity control specific I/O data is given in Table B.19.

Table B.19 – I/O data for profile velocity mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent CIP Motion profile terminology
Command	Axis Control
Status	Axis State (+ Axis Status)
Set-point velocity	Command Velocity
Actual velocity	Actual Velocity

A complete list of CIP Motion drive profile parameters for Velocity control may be found in the Motion Device Axis Object specification (see IEC 61800-7-202).

B.4.4 Position control

The position control specific I/O data is given in Table B.20.

Table B.20 – I/O data for profile position mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent CIP Motion profile terminology
Command	Axis Control
Status	Axis State (+ Axis Status)
Set-point position	Command Position
Actual position	Actual Position

A complete list of CIP Motion drive profile parameters for Position control may be found in the Motion Device Axis Object specification (see IEC 61800-7-202).

B.5 Profile specific extensions

No profile specific extensions are defined.

Annex C (normative)

Mapping to profile PROFIdrive

C.1 Overview

This annex describes the mapping of the PROFIdrive – Profile Drive Technology to the generic power drive system (PDS) interface.

Terms and definitions of the PROFIdrive profile are mapped to IEC 61800-7-1 terms as specified in Table C.1.

Table C.1 – Profile specific terms

IEC 61800-7 term	PROFIdrive term	Reference
I/O data	IO Data	See IEC 61800-7-203
Command	Control word (STW)	See IEC 61800-7-203
Set-point	Setpoint value	See IEC 61800-7-203
Status	Status word (ZSW)	See IEC 61800-7-203
Actual value	Actual value	See IEC 61800-7-203

C.2 Mapping of general architecture

C.2.1 Typical structure of automation systems

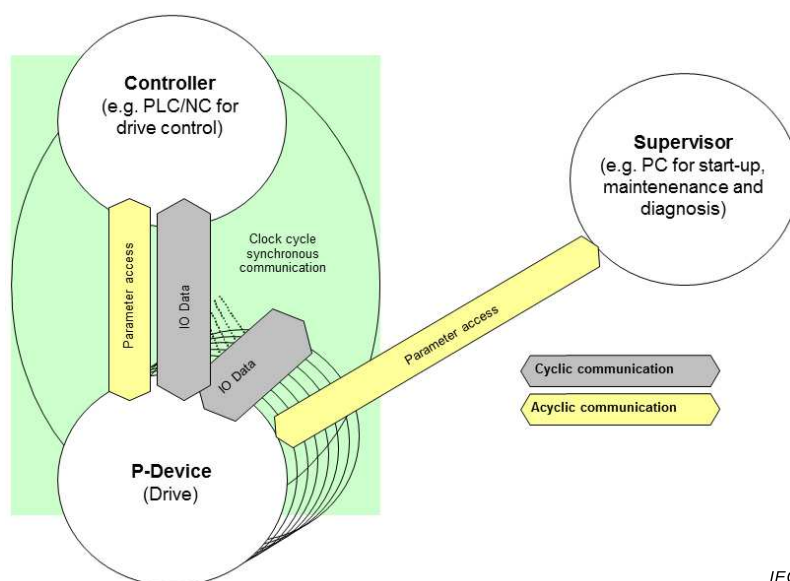
The PROFIdrive base model defines as basic elements the following three classes of devices.

The Controller is a controlling device which is associated with one or more drives (axes). Related to the automation system, the Controller is the host for the overall automation.

The P-Device is a field device and the host for the drive (closed loop control, inverter). The P-Device typically is associated with one or more Controller devices.

The Supervisor typically is an engineering device which manages provisions of configuration data (parameter sets) and collections of diagnosis data from P-Devices and/or Controllers.

Figure C.1 shows the different communication channels which are available between the P-Device and the other Devices. The Clock Synchronous Operation as well as IO Data transfer is available between P-Device and Controller and between P-Devices itself. Parameter access to the P-Device is available from all other Controller and Supervisor devices.



IEC

Figure C.1 – Overview of communication devices and services in PROFIdrive

The PROFIdrive Base Model defines the following communication services. The communication services are provided from the Device and are used from the Functional Object.

Cyclic Data Exchange

Cyclic communication means the simple transfer of IO Data of predefined size in a reserved time slot. With cyclic communication, the IO Data that is critical with respect to time is exchanged between the controller and device or between devices. Typically, such data contains setpoint values and actual values, control- and status information. The Cyclic Data Exchange service is assigned to the Controller – P-Device and the P-Device – P-Device relationship.

Acyclic Data Exchange

Compared to cyclic communication, data is exchanged acyclically only if necessary. Via acyclic communication, not time-critical data is transferred, for example the download of firmware or parameter data. The Acyclic Data Exchange service is assigned to the Controller – P-Device and the Supervisor – P-Device relationship.

Alarm Mechanism

With the Alarm Mechanism service, alarm information and exception situations are signalled to the controlling device in a real time manner. The service works in a demand-oriented way to keep the exception status image of the Functional Object in the controller up to date. With this service, the controller is able to respond on an occurring event in the drive as fast as possible without polling the drive status information permanently on its own. The Alarm Mechanism service is assigned to the Controller – P-Device relationship.

Clock Synchronous Operation

The Clock Synchronous Operation service guaranties the start of tasks on different communication devices or Functional Objects at the same time with minimum (specified) jitter (for example input sampling and output processes). Also this service implies that dedicated cyclic data packages are definitely transmitted until a certain moment in the communication cycle. For drive technology, clock cycle synchronous communication is the basis for drive

synchronization. Such basic functionality is described in IEC 61158-5-3 and IEC 61158-6-3 or IEC 61158-5-10 and IEC 61158-6-10. The used communication system has to provide the basic functionality for Clock Synchronous Operation. This means that not only message interchange on the bus system has to be scheduled, but also that the application control algorithms – such as closed loop speed and current controllers in the drive, or the control processes in the higher level automation system – are synchronized.

C.2.2 Structure of the logical PDS

The PROFIdrive Device consists out of one or more Functional Objects. The Functional Objects are logical objects which represent functionality inside the automation system.

If the Device is of the type P-Device, the Functional Objects inside the P-Device are of the type Drive Object.

Based on the objects defined in the Base Model the hierarchical order and dependencies between them are shown in the Object Model (see Figure C.2).

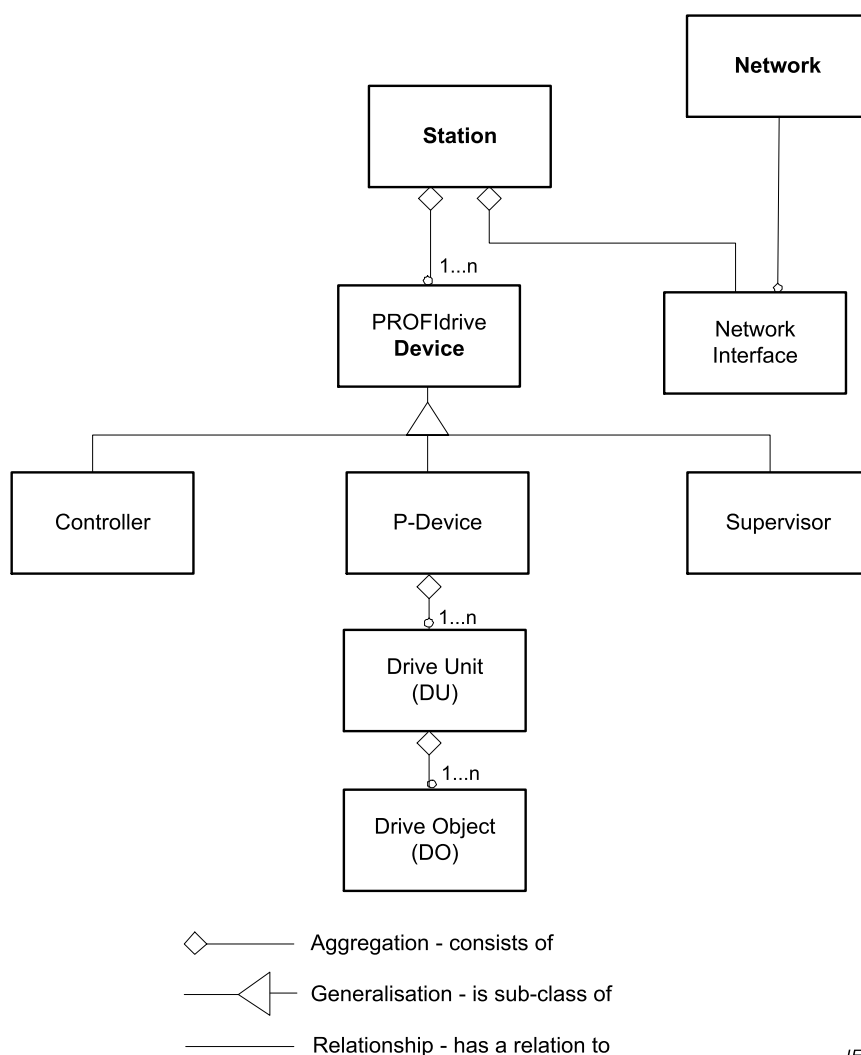
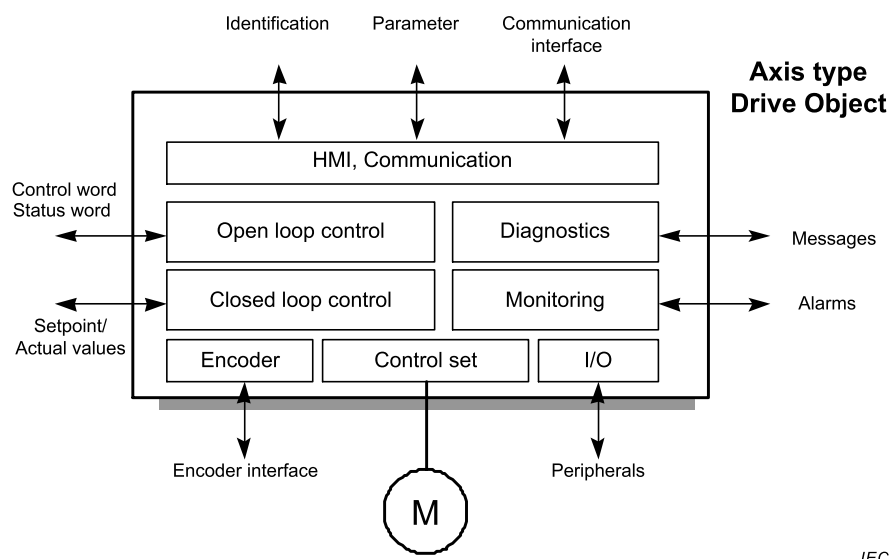


Figure C.2 – Structure of the PROFIdrive device

Every P-Device contains exactly one or multiple Drive Units (DU), which contains one or more Drive Objects (DO). The DOs may be of different type. One dedicated type of general importance in the PROFIdrive profile is the Axis type DO, which is typically related to a motor

and specified in detail in IEC 61800-7-203. The Drive Object (DO) of Axis type is mapped to the generic PDS interface.



IEC

Figure C.3 – PROFIdrive Axis type Drive Object

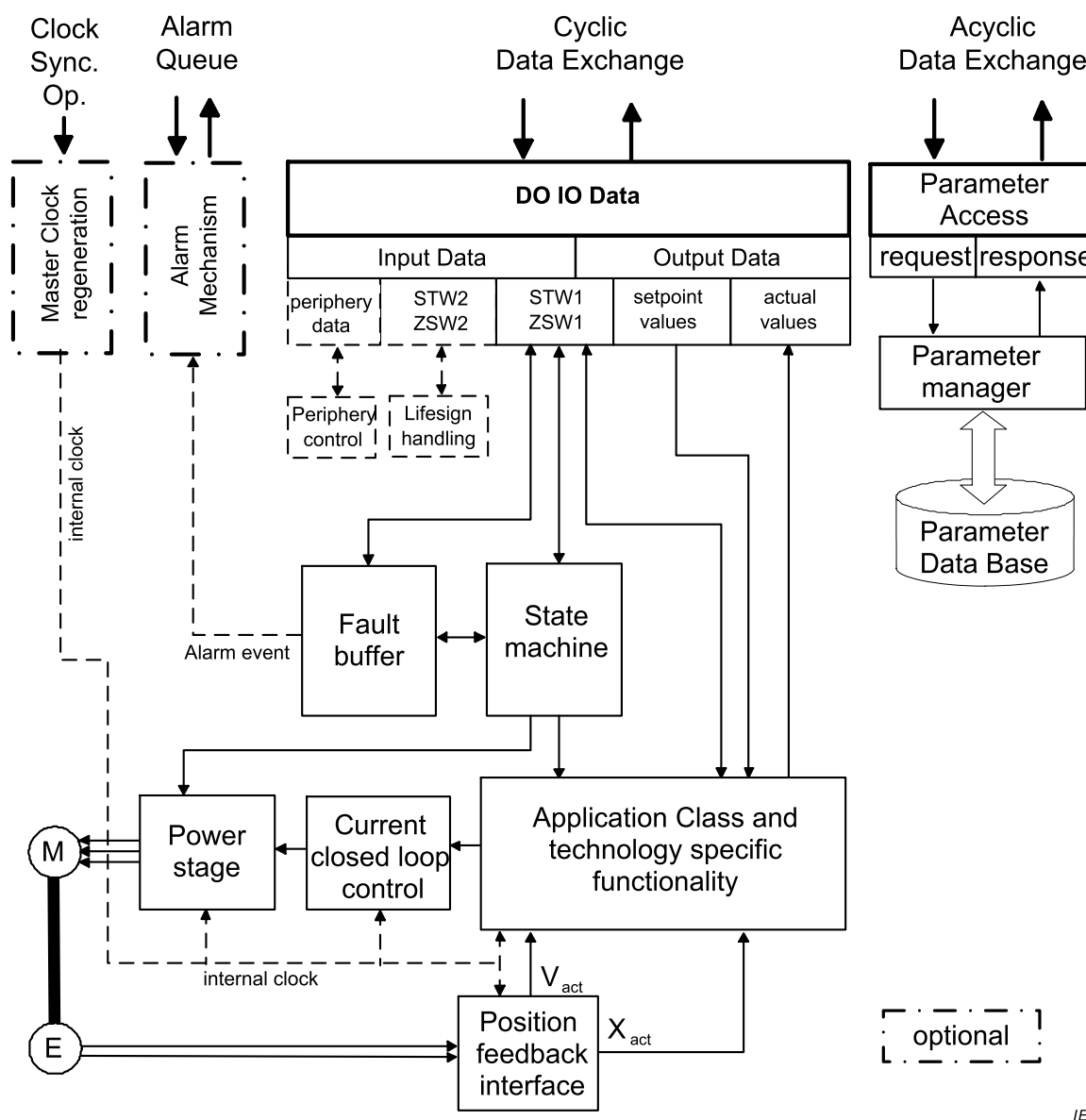
The following objects are included in the PROFIdrive Axis type Drive Object (see Figure C.3):

- objects for device identification;
- parameters for accessing information and settings of the individual function modules;
- objects for setting the communication interface;
- objects for drive control (for example, control words and status words);
- objects for setpoint processing (for example, setpoint values and actual values);
- objects for diagnostics and monitoring (for example, messages, alarms, faults);
- objects for integrated sensor interface(s);
- objects for integrated peripheral functions (integrated I/O).

C.2.3 Use cases of the PDS

C.2.3.1 General

The PROFIdrive profile defines a unified device behavior and access technique to the drive data. Figure C.4 shows the relation between the different communication services of the P-Device and the internal structure of the DO.



IEC

Figure C.4 – Functional block diagram of the PROFIdrive Axis type DO

C.2.3.2 Use case Engineering

Parameters are accessed over the Acyclic Data Exchange service. The profile defines the access mechanism, the representation of possible values and the parameter description mechanism. Only the semantics of parameters describing the device, the communication interface and general services are defined in the profile. All other parameters are drive technology dependant and not defined in the profile.

C.2.3.3 Use case Operation-control

The behavior of the drive is controlled with the Cyclic Data Exchange service. The state machine of the drive is controlled with the control word(s) STW and monitored with the status word(s) ZSW. The IO Data includes one or several signals assigned to setpoints and actual values to control and monitor the drive. Possible combinations of signals are composed in predefined standard telegrams.

Optionally, the Alarm Mechanism may be used for the monitoring of the alarm and diagnostics information and the Clock Synchronous Operation service is used to synchronize the clocks of the tasks of the application processes.

C.3 Functional elements

C.3.1 Device identification FE

C.3.1.1 General

In PROFIdrive, there is one parameter with subindexes to identify the Drive Unit. This parameter shall be accessible by the acyclic communication interface.

C.3.1.2 Parameters

There are two possibilities for Drive Unit identification in the PROFIdrive profile. One uses an identification parameter defined in the PROFIdrive profile, and the other is based on the generic device identification and maintenance functions (I&M, see PNO/3.502). Both are represented in Table C.2.

Table C.2 – Parameters for device identification

Name	Profile name	Details	Reference
Profile ID	PROFILE_ID	Block I&M0	See IEC 61800-7-203
Manufacturer ID	Manufacturer	Parameter 964 subindex 0	See IEC 61800-7-203
	MANUFACTURER_ID	Block I&M0	See IEC 61800-7-203
Product ID	Drive Unit type	Parameter 964 subindex 1	See IEC 61800-7-203
	ORDER_ID	Block I&M0	See IEC 61800-7-203
Serial number	SERIAL_NUMBER	Block I&M0	See IEC 61800-7-203
Hardware revision	Version ^a	Parameter 964 subindex 2	See IEC 61800-7-203
	HARDWARE_REVISION	Block I&M0	See IEC 61800-7-203
Software revision	Firmware date	Parameter 964 subindex 3&4	See IEC 61800-7-203
	SOFTWARE_REVISION	Block I&M0	See IEC 61800-7-203
Tag	TAG_FUNCTION ^b	Block I&M0	See IEC 61800-7-203
Location	TAG_LOCATION ^b	Block I&M0	See IEC 61800-7-203
	INSTALLATION_DATE ^b	Block I&M0	See IEC 61800-7-203
^a At present, this is the firmware version.			
^b Optional.			

C.3.2 Device control FE

C.3.2.1 General

A drive fault situation, which causes one or several fault messages, generates a device-specific fault reaction. It may cause the power converter to be powered-down. The presence of faults and warnings is signalled in the I/O data.

Dedicated parameters related to the fault buffer and the warning mechanism are available to enable access to more detailed information about the actual fault and warning situation and about the fault history without any disturbances on the cyclic data exchange and the operation of the drive.

C.3.2.2 I/O data

The actual state of the Device control FE is signalled in the status word 1 and is controlled with the control word 1 of the I/O data (see Table C.3 and Table C.4).

Table C.3 – Status values for the Device control FE

Name	Profile name	Details	Reference
Faulted	Fault Present / No Fault	Status word 1, Bit 3	See IEC 61800-7-203
Warning	Warning Present / No Warning	Status word 1, Bit 7	See IEC 61800-7-203

Table C.4 – Command values for the Device control FE

Name	Profile name	Details	Reference
Reset Fault	Fault Acknowledge	Control word 1, Bit 7	See IEC 61800-7-203

C.3.2.3 States

The fault reaction in PROFIdrive is fault-specific and device-specific. After the fault has been acknowledged, the fault disappears if the reason for the fault does not exist anymore. The device specific fault numbers are in the fault parameters.

C.3.2.4 Parameters

Parameters 953 to 960 (warning words) (see Table C.5) are reserved for warnings. Every bit of a warning word is assigned a warning (device specific). Bit value "0" signifies "warning not present", bit value "1" signifies "warning present". The warning words are only changed locally from the power converter. If at least one warning is present, then additionally bit 7 "warning" is set in status word 1.

A fault tracking system is defined to save the fault messages. This fault tracking system consists of the fault buffer and the fault code list. The fault buffer contains a list of fault messages which have been generated if a fault occurs (device specific fault code). The optional fault number list contains an assignment of alternative fault codes (application specific fault code) to the device specific fault codes. The mechanism how the fault tracking system can be read is described in IEC 61800-7-203.

Table C.5 – Device control parameters

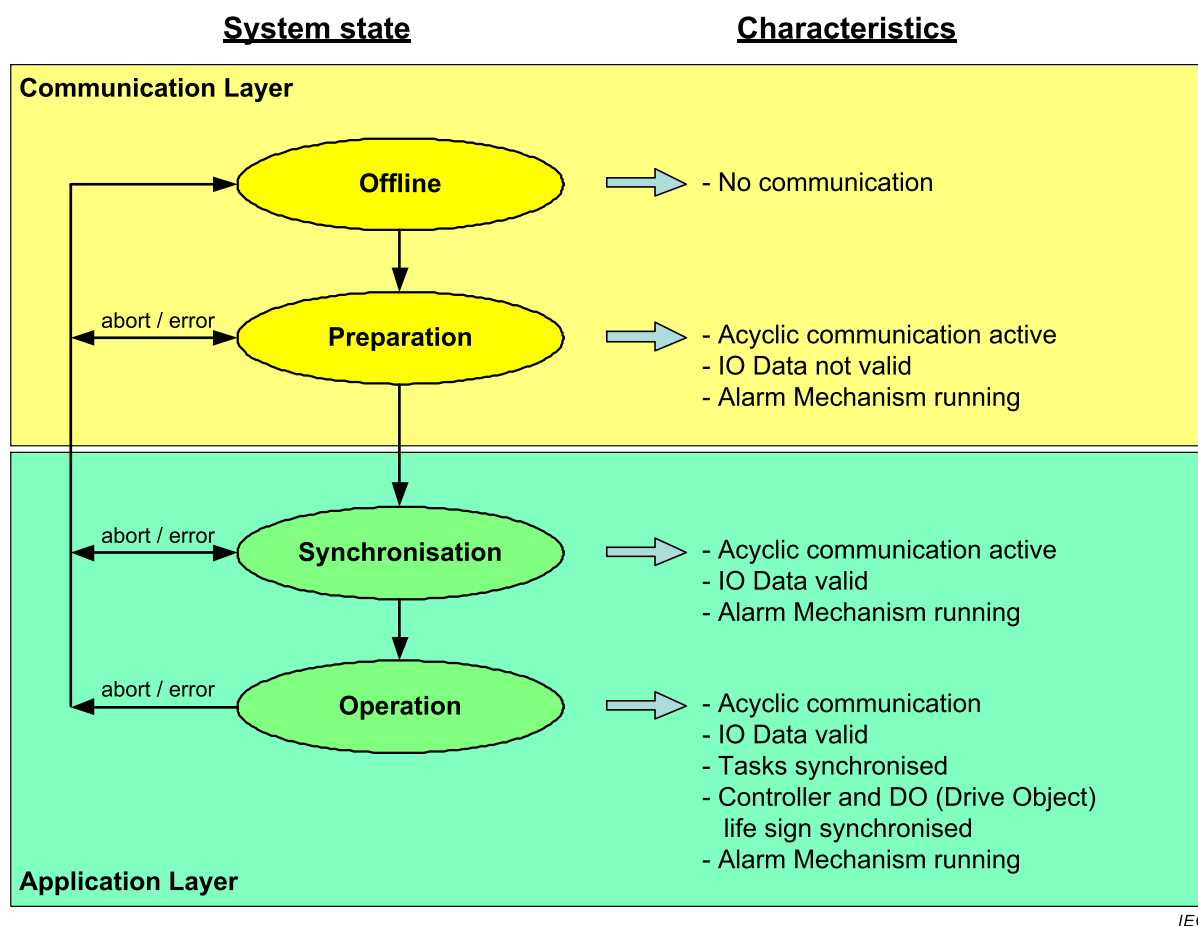
Name	Profile name	Details	Reference
Fault	Fault number	Parameter 947	See IEC 61800-7-203
	Fault message counter	Parameter 944	See IEC 61800-7-203
	Fault code	Parameter 945	See IEC 61800-7-203
	Fault code list	Parameter 946	See IEC 61800-7-203
	Fault time	Parameter 948	See IEC 61800-7-203
	Fault value	Parameter 949	See IEC 61800-7-203
	Scaling of the fault buffer	Parameter 950	See IEC 61800-7-203
	Fault number list	Parameter 951	See IEC 61800-7-203
	Fault situation counter	Parameter 952	See IEC 61800-7-203
Warning	Warning words	Parameter 953 to 960	See IEC 61800-7-203

C.3.3 Communication FE

C.3.3.1 General

For the PROFIdrive Base Model the following states, related to the Communication FE are defined.

- **Offline:** There is generally no communication service working.
- **Preparation:** In this state, the Acyclic Data Exchange service and the Alarm Mechanism is working. This means that configuration information may be passed from the Controller to the P-Device and parameter access is possible. Alarms will also be forwarded. There may be no Cyclic Data Exchange service or the transmitted IO Data is not valid. For Clock Synchronous Operation, the communication system tries to synchronize all Slave Clocks to the Clock Master.
- **Synchronization:** In this state, the Acyclic Data Exchange, the Cyclic Data Exchange and the Alarm Mechanism are working and the transmitted cyclic data is valid. The application processes try to synchronize their tasks to each other (synchronize to the local Slave Clock and synchronize the data streams via the cyclic communication channels).
- **Operation:** In this state, all application processes are synchronized and the whole application is ready to operate (productive work).



IEC

Figure C.5 – Mapping of Communication FE states

The states Preparation and Synchronization correspond to the generic state *limited communication* and *not synchronized*. The state Operation corresponds to the state *normal operation* and *synchronized* of the generic PDS interface as represented in Figure C.5.

C.3.3.2 I/O data

The signalling of the states of the Communication FE in the I/O data is communication profile specific.

C.3.3.3 States

The number of sub-states and implementation is communication profile specific.

C.3.3.4 Parameters

The number and meaning of the Communication FE parameters is communication profile specific.

C.3.4 Basic drive FE

C.3.4.1 General

The PROFIdrive profile for drive technology defines state machines which are controlled by the control word received from the controlling device. These state machines are more complex than the state machine given in this standard.

C.3.4.2 I/O data

The drive state machines are controlled with the control words. The status words reflect the actual state of the drive.

In Table C.6 and Table C.7, only the bits used to control the states defined in this standard are listed.

Table C.6 – Status values of the Basic drive FE

Name	Profile name	Details	Reference
Operating	Operation Enabled / Operation Disabled	Status word 1, Bit 2	See IEC 61800-7-203

Table C.7 – Command values of the Basic drive FE

Name	Profile name	Details	Reference
Operate	Enable Operation / Disable Operation	Control word 1, Bit 3	See IEC 61800-7-203
NOTE Additional status information is also transferred in the Status word. The state machine defines how the corresponding bits are handled.			

The controller can only control the PDS if the following conditions are fulfilled.

- 1) The Communication FE is in the *normal communication* state.
- 2) The PDS signals “Control Requested” in the status word to the controller. This is only the case if the related parameter permits the remote control of the PDS over the communication interface.
- 3) The controller sends the command “Control By PLC” to the PDS to signal that he is ready to take over the control and his IO Data are valid.
- 4) The controller sends the command “On” to switch on the PDS.
- 5) The PDS signals “Ready To Operate” in the status word to the controller.

These states are signalled by the values listed in Table C.8 and controlled as described in Table C.9.

Table C.8 – Status values for the optional Basic drive FE

Name	Profile name	Details	Reference
Remote control	Control Requested / No Control Requested	Status word 1, Bit 9	See IEC 61800-7-203

Table C.9 – Command values for the optional Basic drive FE

Name	Profile name	Details	Reference
Remote	Control By PLC	Control word 1, Bit 10	See IEC 61800-7-203
Local	No Control By PLC	Control word 1, Bit 10	See IEC 61800-7-203
NOTE In the “Local control” state, the controller still is able to monitor the state of the Basic drive FE of the PDS over the network.			

C.3.4.3 States

The general state machine is defined in IEC 61800-7-203. The state machine describes the possible control sequence of the drive. Every state represents a special behavior. The state also determines which commands are accepted. States may be changed using the control words and/or according to internal events.

In the PROFIdrive general state machine, the generic *operating* state is the state Operation, and the generic *not operating* state comprises the sub-states (Switching On Inhibited, Ready for Switching On, Switched On).

C.3.4.4 Parameters

The parameters “Telegram selection” and “Operating mode” shows the coding of the interface mode which is related to the “Application Class”. In PROFIdrive, the application mode is divided in different Application Classes and telegram types. This specifies the exact meaning of the control and status words and the state machine used (see Table C.10).

Table C.10 – Device control parameters

Name	Profile name	Reference	Details
Mode command	Telegram selection Operating mode	Parameter 922 Parameter 930	See IEC 61800-7-203
Mode status	Telegram selection Operating mode	Parameter 922 Parameter 930	See IEC 61800-7-203

C.3.5 Optional application functions FE

C.3.5.1 General

The PROFIdrive profile includes the option to have a position feedback interface included in the drive. It is an interface defined between the drive and a higher level control. The interface gives the possibility for the control device to get position feedback information over the communication interface, taken from the sensors connected to the drive. The functionality described in the position feedback interface is implemented in the drive, not in the sensor itself.

C.3.5.2 I/O data

To control and monitor this position feedback sensor, a special sensor control word and sensor status word is defined in IEC 61800-7-203. The proposed combinations of sensor feedbacks and application modes are listed in the standard telegrams.

C.3.5.3 Parameters

The parameter with number 979 and several indexes is used to specify the number and exact behavior of the position feedback sensors and the exact behavior of the position feedback interface. The exact definitions are in IEC 61800-7-203.

C.4 Application modes

C.4.1 General

The PROFIdrive profile specifies two basic modes called operating modes and defines related state machines.

By use of the standard telegrams and the possibility of free configurable telegrams, it is possible to specify other application modes, as described in Table C.11. A series of signals is defined to configure the optional IO Data (setpoint values, actual values).

Table C.11 – Supported application modes

IEC 61800-7 application mode	Equivalent PROFIdrive profile terminology
Torque preset	Torque control (AC 1) (free configurable telegram)
Torque control	Torque control (AC 1) (free configurable telegram)
Torque control with velocity feedback	Torque control (AC 1) (free configurable telegram)
Velocity preset	Speed control mode (AC 1) (free configurable telegram)
Velocity control	Speed control mode (AC 1) (standard telegram 1 / 2)
	Process technology mode (AC 1) (standard telegram 20)
Velocity control with position feedback	Speed control mode with one or two sensors (AC 4) (standard telegram 3 / 4 / 5 / 6)
Position preset	Positioning mode with motion commands (AC 3) (standard telegram 7 / 9)
Position control	Position control with position setpoint interface (AC 5) (standard telegram 8)

C.4.2 Torque control

There is no explicit mode torque control defined in the PROFIdrive profile. It is always possible that free configurable telegrams be used.

C.4.3 Velocity control

In the velocity control mode, PROFIdrive may support a simple set of IO Data with or without sensors (see Table C.12).

Table C.12 – I/O data for profile velocity mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent PROFIdrive profile terminology
Command	Control word 1 (STW1) Control word 2 (STW2) optional
Status	Status word 1 (ZSW1) Status word 2 (ZSW2) optional
Set-point velocity	Speed setpoint A (NSOLL_A, signed16) or Speed setpoint B (NSOLL_B, signed32)
Actual velocity	Speed actual value A (NIST_A, signed16) or Speed actual value B (NIST_B, signed32)

For the velocity control with position feedback mode, a special standard telegram with one or several sensor(s) feedback is defined (see Table C.13).

Table C.13 – I/O data for profile velocity control mode with position feedback

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent PROFIdrive profile terminology
Command	Control word 1 (STW1) Control word 2 (STW2) Sensor 1 control word (G1_STW) Sensor 2 control word (G2_STW) ^a Sensor 3 control word (G3_STW) ^a
Status	Status word 1 (ZSW1) Status word 2 (ZSW2) Sensor 1 status word (G1_ZSW) Sensor 2 status word (G2_ZSW) ^a Sensor 3 status word (G3_ZSW) ^a
Set-point velocity	Speed setpoint B (NSOLL_B, signed32)
Actual velocity	Speed actual value B (NIST_B, signed32)
Actual position	Sensor 1 position actual value (G1_XIST) Sensor 2 position actual value (G2_XIST) ^a Sensor 3 position actual value (G3_XIST) ^a
^a The second and third sensors are optional.	

For special applications in process control applications, additional torque feedback is also defined in the standard telegrams (see Table C.14).

Table C.14 – I/O data for profile velocity control mode (process technology)

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent PROFIdrive profile terminology
Command	Control word 1 (STW1)
Status	Status word 1 (ZSW1)
Set-point velocity	Speed setpoint A (NSOLL_A, signed16)
Actual velocity	Speed actual value A (NIST_A, signed16)
Actual torque	Torque actual value (MIST_GLATT)
Actual value	Output current (IAIST_GLATT) Active power (PIST_GLATT) Drive status/fault word (MELD_NAMUR)

For advanced velocity control special standard telegrams are defined.

C.4.4 Position control

For the position preset mode, the position index selection is defined in a standard telegram. In this case, the storage and the format of the traversing block is device specific (see Table C.15).

Table C.15 – I/O data for profile position preset

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent PROFIdrive profile terminology
Command	Control word 1 (STW1)
Status	Status word 1 (ZSW1)
Set-point position-index	Traversing block selection (SATZANW)
Actual position-index	Actual traversing block (AKTSATZ)

In the position control mode, a special standard telegram with one sensor feedback is defined (see Table C.16).

Table C.16 – I/O data for profile position mode

IEC 61800-7 I/O data	Equivalent PROFIdrive profile terminology
Command	Control word 1 (STW1) Control word 2 (STW2)
Status	Status word 1 (ZSW1) Status word 2 (ZSW2)
Set-point position	Position setpoint value A (XSOLL_A, signed32)
Actual position	Position actual value A (XIST_A, signed32)

C.5 Profile specific extensions

The PROFIdrive profile supports the following additional functions:

- multiple axis in one device;
- exchange of cyclic data between P-Devices (peer-to-peer communication).

Annex D (normative)

Mapping to profile SERCOS

D.1 Overview

This annex describes the mapping of the SERCOS profile for drives and motion control devices to the generic power drive system (PDS) interface.

Terms and definitions of the SERCOS profile are mapped to IEC 61800-7-1 terms as specified in Table D.1.

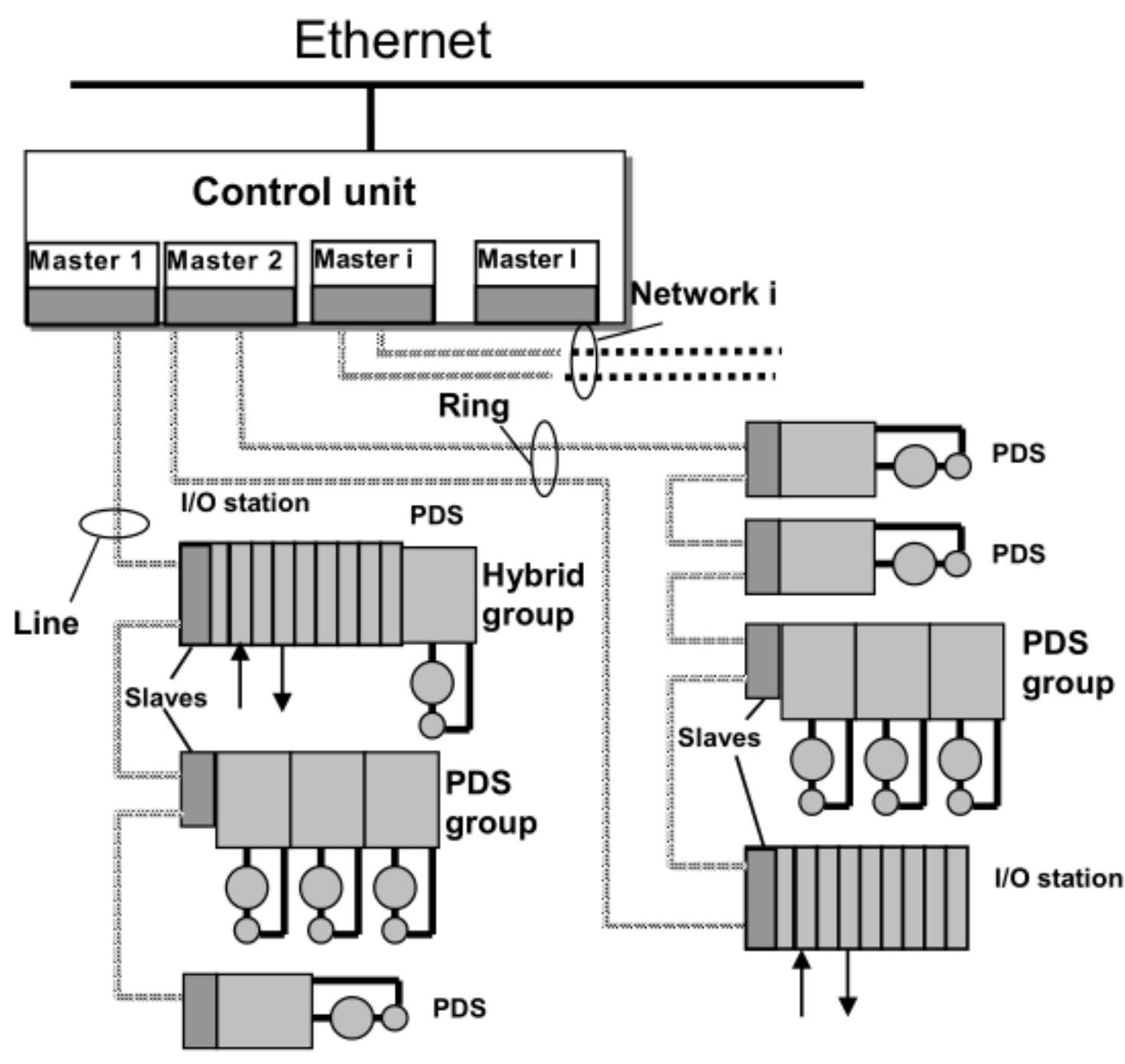
Table D.1 – Profile specific terms

IEC 61800-7 term	SERCOS term	Reference
I/O data	Cyclic data	See IEC 61800-7-204 ^a
Command	Control word	See IEC 61800-7-204
Set-point	Command value	See IEC 61800-7-204
Status	Status word	See IEC 61800-7-204
Actual value	Feedback value	See IEC 61800-7-204
^a I/O data is the part of the SERCOS telegrams which does not change its meaning during operation of the interface. Most of SERCOS cyclic data is I/O data as defined in IEC 61800-7-1, but the possibility of transmitting device parameters on an unscheduled time base also exists.		

D.2 Mapping of general architecture

D.2.1 Typical structure of automation systems

Figure D.1 shows PDS interface examples. The system may have one or more control device interfaces depending on configuration. Each control device interface shall handle only one network on the physical layer as well as in the overlying protocol layers.



IEC

Figure D.1 – Topology example

Application specific terms are used in this figure. Although not relevant in this part of IEC 61800, they may be useful as they illustrate typical uses of SERCOS for PDS. They refer to features that may lie beyond the scope of this part of IEC 61800-7 (see Clause 1). These terms are:

- PDS group – group of several PDS that communicate through a network using one slave;
- hybrid group – group of one or several PDS and an I/O station that communicate by a network using one slave;
- I/O station – connection point of sensors and actuators that are managed by the control unit.

In some applications, a PDS may communicate directly with another PDS for providing proper motion coordination. This is called cross communication and may be provided for by SERCOS, although it lies beyond the scope of this standard.

SERCOS provides a large number of data and procedure commands which can be used for the operation of machines. All data, procedure commands, and all supplementary information are summarized in data blocks, which contain each an identification number (IDN), a name, attributes, units, minimum and maximum input values as well as the data itself.

SERCOS requires synchronization during cyclic data transmission. The operating cycle of the master shall be synchronized with the communication cycle and with the operating cycle of the slave devices. In that way, beats between individual cycles are prevented and latency delays are reduced to a minimum. Slave output signals shall become active and slave input signals shall be sampled concurrently in all devices.

D.2.2 Structure of the logical PDS

The typical structure of automation system and the structure of the logical PDS given in Clause 4 apply to this annex. PDS devices compliant to the SERCOS device profile are controlled by the control device or by other PDS devices in the following ways.

- I/O data shall be cyclically transmitted during a so-called real-time channel (RTC). The transmitted information shall be selected once during system initialization, depending upon configuration and mode of operation.
- Strictly specified device control and status information shall be transmitted together with the I/O data during the RTC.
- Device parameters that are transmitted on an unscheduled time-base are transmitted during a so-called service channel (SVC) which shall be part of the RTC. Additionally, these device parameters may also be transmitted within the Unified Communication Channel (UCC) using IP communication. This transmission shall occur in such a way that cyclic I/O data transmission is not affected and that all PDS continuously have the same data throughput at their disposal.

All communication and application parameters are listed in the IDN dictionary of the SERCOS device. This dictionary is used both for selecting the cyclically transmitted I/O data and for interfacing device parameters within the SVC.

D.2.3 Use cases of the PDS

D.2.3.1 General

It shall be possible to configure the PDS during normal operation as well as during automatic system initialization.

D.2.3.2 Use case Engineering

Use case engineering shall be realized using the service channel (SVC) or the unified communication channel (UCC).

D.2.3.3 Use case Operation-control

Use case Operation-control shall be realized using the service channel (SVC) and the real-time channel (RTC). During initialization, the control device automatically lets the whole system pass through a sequence of communication phases (CP). As long as the last phase (CP 4) has not been reached, only parts of the PDS operation modes are available (see Clause D.3).

D.3 Functional elements

D.3.1 Device identification FE

D.3.1.1 General

In addition to the parameters defined in 5.1, SERCOS defines some more identification parameters for the drive device and the motor. These identification parameters are available by calling the corresponding IDN using the service channel (SVC).

D.3.1.2 Parameters

Table D.2 lists the device identification parameters.

Table D.2 – Device identification parameters

Name	Profile name	Reference	Details
Profile ID	Profile identification	IDN S-0-0449	See IEC 61800-7-204
Manufacturer ID	Vendor name	IDN S-0-0438	See IEC 61800-7-204
	Vendor code	IDN S-0-0439	
Product ID	Controller type	IDN S-0-0140	See IEC 61800-7-204
	Motor type	IDN S-0-0141	
Serial number	Serial number drive control	IDN S-0-0432	See IEC 61800-7-204
	Serial number power stage	IDN S-0-0433	
	Serial number motor	IDN S-0-0434	
Hardware revision	Hardware version	IDN S-0-0031	See IEC 61800-7-204
Software revision	Manufacturer version	IDN S-0-0030	See IEC 61800-7-204

D.3.2 Device control FE

D.3.2.1 General

During the real-time channel, just before control device data is sent to the PDS's or before PDS data is sent back to the control device, a few bits of information shall be transmitted for exchanging control, status and error information. This shall occur at each cycle in such a way that it does not require any communication extra time.

Getting more detailed fault information and fault resetting shall be done using the service channel (SVC) and the appropriate IDN.

In that way, depending upon the application, the control device may react to a PDS fault without affecting in any way the synchronization accuracy and stop the whole machine or the machine part that is concerned by the faulty PDS.

D.3.2.2 I/O data

Table D.3 shows the different error flags that SERCOS shall make available, as well as the IDN's for getting the corresponding detailed information as well as for resetting the fault condition.

Table D.3 – Status values for the Device control FE

Name	Profile name	Reference	Details
Faulted	Drive shut-down error C1D	1 bit in status word of PDS	TRUE = Fault present FALSE = No fault
Warning	Drive shut-down warning C2D	1 bit in status word of PDS	TRUE = New change FALSE = Change has been acknowledged
	Drive operation status flag C3D	1 bit in status word of PDS	TRUE = New change FALSE = Change has been acknowledged
	Error in service channel	1 bit in status word of PDS	TRUE = Fault present FALSE = No fault

Table D.4 shows the mechanism for resetting a PDS fault. Resetting PDS warnings and operation status flags shall be automatic while reading the corresponding IDN's, as described in Table D.5.

Table D.4 – Command values for the Device control FE

Name	Profile name	Reference	Details
Reset Fault	Reset C1D	IDN S-0-0099	Acknowledged by setting a bit in PDS status word

D.3.2.3 States

The SERCOS fault state machine is equivalent to the Device control FE state machine as per 5.2.3, whereas “Error situation” is used instead of *faulted*.

The fault reaction in SERCOS is fault-specific and may be application-specific. After the fault has been acknowledged and if it is no longer present, the fault information disappears.

The SERCOS warning and operation state machines are similar to the fault state machine, whereas resetting occurs automatically as soon as the control device reads the warning details using the proper IDN in the service channel (SVC).

D.3.2.4 Parameters

Further details on a fault origin shall be made available via service channel (SVC), using the appropriate IDN, which is mentioned in Table D.5.

Table D.5 – Parameters for the Device control FE

Name	Profile name	Reference	Details
Fault	Drive shut-down error C1D	IDN S-0-0011	Reading IDN gives details
Warning	Drive shut-down warning C2D	IDN S-0-0012	Reading IDN resets and gives details
	Drive operation status flag C3D	IDN S-0-0013	Reading IDN resets and gives details
Common	Diagnostic number	IDN S-0-0390	Manufacturer specific
	Diagnostic	IDN S-0-0095	

D.3.3 Communication FE

D.3.3.1 General

The SERCOS communication shall include the transmission of a synchronization message from the control device to all PDS. This message shall not be a specific telegram and may be part of a data-transmitting telegram. It shall be transmitted once at the beginning of each communication cycle.

This synchronization information is used for triggering all connected PDS internal timers so that they are able to operate synchronously, as described at the end of D.2.1.

The SERCOS communication cycle time shall be defined as multiples and submultiples of 250 µs, whereas:

- cycle time = $n \times 250 \mu\text{s}$ (n is an integer between 1 and 260)
- cycle time = $250 \mu\text{s} / 2^n$ (n is then an integer of 1, 2, or more)

This means that the cycle time may be selected between 31,25 μs and 65 ms, depending on application. It may be shorter, but shall not be longer.

The synchronization message shall be sent by the control device and shall be handled by the Communication FE of the PDS with a jitter that should not exceed a maximum value, as specified in the mapping to communication profiles (see IEC 61800-7-304).

A major role of this procedure is measuring all communication delays and setting all PDS internal clocks for synchronization purposes.

As soon as the initialization starts and as long as it is not finished, the Communication FE shall lock the Basic drive FE in *not operating* status.

D.3.3.2 I/O data

SERCOS communication may be either initialising, or running in normal state, or not running. In normal state, communication is automatically synchronized. Should it stop running while in “Communication running” state, then it sets the “communication error” bit in the “Faulted” diagnostic. I/O data for Communication FE is combined with I/O data for Basic drive FE. Command values for the Communication FE belong to the system initialization, which is communication profile specific.

D.3.3.3 States

Communication profile specific.

D.3.3.4 Parameters

Communication profile specific.

D.3.4 Basic drive FE

D.3.4.1 General

The SERCOS profile defines a PDS state machine that shall be as shown in Figure D.2. It is controlled by the control unit using the control word, depending on the PDS status word.

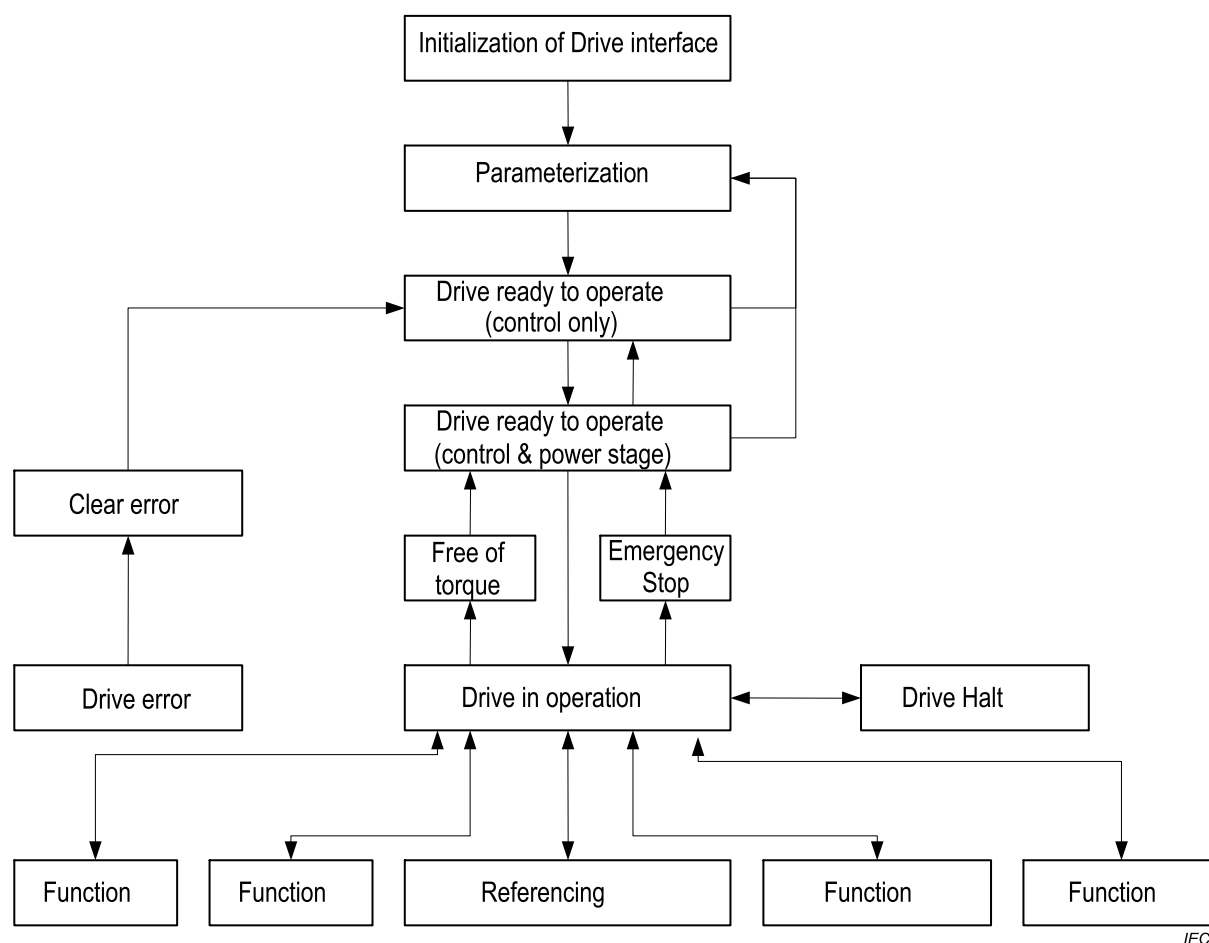


Figure D.2 – State machine of Basic drive FE

During the initialization sequence, the Device control FE shall prevent the Basic drive FE to operate the motor.

D.3.4.2 I/O data

The status values are given in Table D.6, and the command values in Table D.7.

Table D.6 – Status values for the Basic drive and Communication FEs

Name	Profile name	Reference	Details
Operating	Ready to operate	2 bits in PDS status word	00 = PDS not ready, internal checks not concluded 01 = PDS logic ready 10 = PDS power supply on 11 = PDS ready to operate
	Actual operation mode	3 bits in PDS status word	000... 111 = operation mode #0 to #7

Table D.7 – Command values for the Basic drive and Communication FEs

Name	Profile name	Reference	Details
Operate	Enable drive	3 bits in PDS control word	See IEC 61800-7-204
	Operation mode	3 bits in PDS control word	000... 111 = operation mode #0... 7

D.3.4.3 States

The state machine defined in detail in IEC 61800-7-204:2015, 7.2, describes the possible control sequence of the PDS Basic drive FE.

D.3.4.4 Parameters

The Basic drive FE behavior may be configured by means of parameters using the service channel (SVC). They shall be set depending upon the application if the corresponding control loop is used in the selected operating modes. More details and further parameters are shown in detail in IEC 61800-7-204:2015, Clauses 11 and 12.

D.3.5 Optional application functions FE

A PDS with SERCOS profile may provide Optional application FE. These FEs are further described in IEC 61800-7-204:2015, Clause 11.

D.4 Application modes**D.4.1 General**

In the SERCOS profile, the term operation mode is used instead of application mode.

It provides a way to define several operation modes and a procedure for switching from a mode to another one. Each operation mode is defined in detail using the appropriate IDN.

The PDS operation mode is set by the control word, which is transmitted at each communication cycle. The control word allows the system to choose between one primary mode of operation and up to 7 secondary modes of operation. The response to the active mode appears in the status word of the PDS, which is also transmitted at each communication cycle.

All operation modes are individually defined in separate IDN, as shown in Table D.8.

Table D.8 – IDN for operation modes

IDN for operation mode definitions	Description
S-0-0032	Primary operation mode
S-0-0033	Secondary operation mode 1
S-0-0034	Secondary operation mode 2
S-0-0035	Secondary operation mode 3
S-0-0284	Secondary operation mode 4
S-0-0285	Secondary operation mode 5
S-0-0286	Secondary operation mode 6
S-0-0287	Secondary operation mode 7
S-0-0292	List of supported operation modes

The operation modes are shown in the following list:

- no mode of operation defined;
- torque control;
- velocity control;
- position control;
- interpolation;
- positioning;
- operating mode without control loops.

NOTE Position control, interpolation and positioning can be used, depending upon configuration, with:

- feedback value 1, or
- feedback value 2, or
- feedback values 1 and 2,
- with following error, or
- without following error (lag-less).

SERCOS defines six different standard telegrams (see Table D.9 and Table D.10) which can be used for typical modes of operation. In addition, an application telegram (telegram number 7) can be configured by the user.

Table D.9 – Supported application modes

IEC 61800-7 application mode	Equivalent SERCOS profile terminology
Torque control	Control word Bit 15 to 9 = 00xxx xxx, Bit 8 to 0 = 0 0000 0001 Torque control operation mode in the drive, standard telegram 1 (S-0-0080 in MDT) or telegram 7
Torque control with velocity feedback	Configurable application telegram (telegram 7)
Velocity preset	Configurable application telegram (telegram 7)
Velocity control	Control word Bit 15 to 9 = 00xxx xxx, Bit 8 to 0 = 0 0000 0010 Velocity control operation mode in the drive. The position feedback acquisition and the closing of the position loop takes place in the control unit, standard telegram 6 (S-0-0036 in MDT) or telegram 7
Velocity control with position feedback	Velocity control operation mode in the drive. The position feedback acquisition takes place in the drive. The position loop is closed in the control unit, standard telegram 3 (S-0-0036 in MDT, S-0-0051/53 in AT) or telegram 7
Position preset	Configurable application telegram (telegram 7)
Position control	Position control operation mode in the drive. The position feedback acquisition takes place in the drive as well as the closing of the position loop, standard telegram 4 (S-0-0047 in MDT, S-0-0051/53 in AT) or telegram 7

Table D.10 – Additional application modes

SERCOS application mode	Details
Velocity control with velocity feedback	Velocity control operation mode in the drive. The velocity feedback acquisition and the closing of the velocity loop takes place in the PDS, S-0-0036 in MDT, S-0-0040 in AT
Position and velocity switchable control	Velocity and position control operation mode in the PDS. Switching modes between velocity and position control is possible, S-0-0036/S-0-0047 in MDT, S-0-0040/S-0-0051/S-0-0053 in AT
User configurable	By using the configurable telegram 7, any combination of I/O data can be configured, others can be added on a vendor specific basis.

D.4.2 Torque control

The torque specific I/O data and device parameters are given in Table D.11 and Table D.12. More details and further parameters are shown in detail in IEC 61800-7-204.

Table D.11 – I/O data for profile torque mode

IEC 61800-7-1 I/O data	Equivalent SERCOS profile terminology
Command	Control word
Status	Status word
Set-point torque	Torque command value (S-0-0080) Additive torque command value (S-0-0081)
Actual torque	Torque feedback value (S-0-0084)

Other application modes that are vendor specific may be added.

Table D.12 – Configuration data for torque control

SERCOS IDN number	SERCOS IDN name
S-0-0085	Torque polarity parameter
S-0-0086	Torque/force data scaling type
S-0-0093	Torque/force data scaling factor
S-0-0094	Torque/force data scaling exponent
S-0-0013	Class 3 diagnostic
S-0-0082	Positive torque limit value
S-0-0083	Negative torque limit value
S-0-0092	Bipolar torque limit value
S-0-0334	Status " $T \geq T_{\text{limit}}$ "
S-0-0106	Current loop proportional gain 1
S-0-0107	Current loop integral action time 1
S-0-0119	Current loop proportional gain 2
S-0-0120	Current loop integral action time 2
S-0-0155	Friction torque compensation
S-0-0163	Weight counterbalance

D.4.3 Velocity control

The velocity specific I/O data and device parameters are given in Table D.13 and Table D.14. More details and further parameters are shown in detail in IEC 61800-7-204.

Table D.13 – I/O data for profile velocity mode

IEC 61800-7-1 I/O data	Equivalent SERCOS profile terminology
Command	PDS control word
Status	PDS status word
Set-point velocity	Velocity command value (S-0-0036) Additive velocity command value (S-0-0037)
Actual velocity	Velocity feedback value 1 (S-0-0040) Velocity feedback value 2 (S-0-0156)

Table D.14 – Configuration data for velocity control

SERCOS IDN number	SERCOS IDN name
S-0-0043	Velocity polarity parameter
S-0-0044	Velocity data scaling type
S-0-0045	Velocity data scaling factor
S-0-0046	Velocity data scaling exponent
S-0-0038	Positive velocity limit value
S-0-0039	Negative velocity limit value
S-0-0091	Bipolar velocity limit value
S-0-0100	Velocity loop proportional gain
S-0-0101	Velocity loop integral action time
S-0-0102	Velocity loop differential time
S-0-0347	Velocity error
S-0-0377	Velocity feedback monitoring window
S-0-0392	Velocity feedback filter
S-0-0013	Class 3 diagnostic
S-0-0038	Positive velocity limit value
S-0-0039	Negative velocity limit value
S-0-0091	Bipolar velocity limit value
S-0-0335	Status " $n_{\text{command}} > n_{\text{limit}}$ "
S-0-0339	Status " $n_{\text{feedback}} \leq \text{Minimum spindle speed}$ "
S-0-0340	Status " $n_{\text{feedback}} \geq \text{Maximum spindle speed}$ "
S-0-0377	Velocity feedback monitoring window
Acceleration and jerk specific values	
S-0-0136	Positive acceleration limit value
S-0-0137	Negative acceleration limit value
S-0-0138	Bipolar acceleration limit value
S-0-0349	Bipolar jerk limit

D.4.4 Position control

The position specific I/O data and device parameters are given in Table D.15 and Table D.16. More details and further parameters are shown in detail in IEC 61800-7-204.

Table D.15 – I/O data for profile position mode

IEC 61800-7-1 I/O data	Equivalent SERCOS profile terminology
Command	PDS control word
Status	PDS status word
Set-point position	Position command value (S-0-0047) Additive position command value (S-0-0048)
Actual position	Position feedback value 1 (Motor feedback, S-0-0051) Position feedback value 2 (External feedback, S-0-0053) Following distance (S-0-0189)

Table D.16 – Configuration data for position control

SERCOS IDN number	SERCOS IDN name
S-0-0055	Position polarity parameter
S-0-0076	Position data scaling type
S-0-0077	Linear position data scaling factor
S-0-0078	Linear position data scaling exponent
S-0-0079	Rotational position resolution
S-0-0011	Class 1 diagnostic
S-0-0049	Positive position limit value
S-0-0050	Negative position limit value
S-0-0055	Position polarity parameter
S-0-0159	Monitoring window
S-0-0278	Maximum travel range
S-0-0058	Reversal clearance
S-0-0104	Position loop Kv-factor
S-0-0105	Position loop integral action time
S-0-0296	Velocity feed forward gain
S-0-0348	Acceleration feed forward gain
S-0-0391	Position feedback monitoring window
S-0-0392	Velocity feedback filter
S-0-0052	Reference distance 1
S-0-0054	Reference distance 2

D.5 Profile specific extensions

SERCOS defines several additional functions that may be provided by a PDS device. These functions include:

- a) additional mode of operations, for example
 - 1) interpolation mode,
 - 2) positioning mode,
 - 3) spindle synchronous mode;
- b) homing procedures (drive-controlled, NC-controlled, absolute homing);
- c) probing;
- d) modulo.

More details and additional parameters are described in IEC 61800-7-204.

Bibliography

IEC 60050-351:2013, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 351: Control technology*¹⁶

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

IEC 61158 (all parts), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications*

IEC 61158-5-12, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-12: Application layer service definition – Type 12 elements*

IEC 61158-5-13, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-13: Application layer service definition – Type 13 elements*

IEC 61158-5-14, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-14: Application layer service definition – Type 14 elements*

IEC 61158-5-16, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-16: Application layer service definition – Type 16 elements*

IEC 61158-5-19, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-19: Application layer service definition – Type 19 elements*

IEC 61158-5-23, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-23: Application layer service definition – Type 23 elements*

IEC 61158-6-12, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-12: Application layer protocol specification – Type 12 elements*

IEC 61158-6-13, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-13: Application layer protocol specification – Type 13 elements*

IEC 61158-6-14, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-14: Application layer protocol specification – Type 14 elements*

IEC 61158-6-16, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-16: Application layer protocol specification – Type 16 elements*

IEC 61158-6-19, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-19: Application layer protocol specification – Type 19 elements*

IEC 61158-6-23, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-23: Application layer protocol specification – Type 23 elements*

IEC 61499-1:2012, *Function blocks – Part 1: Architecture*

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

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

¹⁶ See also the IEC Multilingual Dictionary – Electricity, Electronics and Telecommunications.

IEC 61784-2, *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 61800-4:2002, *Adjustable speed electrical power drive systems – Part 4: General requirements – Rating specifications for a.c. power drive systems above 1 000 V a.c. and not exceeding 35 kV*

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 61800-7-302, *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*

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

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

ISO/IEC 7498-2, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Part 2: Security Architecture*

ISO/IEC 7498-3, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Part 3: Naming and addressing*

ISO/IEC 19501:2005, *Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2*

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

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>>*

PNO/3.502: *Profile Guidelines; Part 1; Identification & Maintenance Functions, available at <<http://www.profibus.com>>, Order No. 3.502*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	117
INTRODUCTION.....	119
1 Domaine d'application	124
2 Références normatives	124
3 Termes, définitions et abréviations	125
3.1 Définitions relatives au système.....	125
3.2 Définitions générales	125
3.3 Définitions spécifiques	129
3.3.1 Définitions communes.....	129
3.3.2 Définitions applicables à l'Annexe A	130
3.3.3 Définitions applicables à l'Annexe B	130
3.3.4 Définitions applicables à l'Annexe C	132
3.3.5 Définitions applicables à l'Annexe D	133
3.4 Abréviations.....	134
3.4.1 Abréviations communes.....	134
3.4.2 Abréviations applicables à l'Annexe A.....	134
3.4.3 Abréviations applicables à l'Annexe B.....	135
3.4.4 Abréviations applicables à l'Annexe C	135
3.4.5 Abréviations applicables à l'Annexe D	135
3.5 Conventions.....	135
4 Architecture générale	135
4.1 Interface PDS générique	135
4.2 Structure typique des systèmes d'automatisation	141
4.3 Structure du PDS logique.....	143
4.4 Cas d'application du PDS.....	147
4.4.1 Généralités	147
4.4.2 Cas d'application: Ingénierie.....	147
4.4.3 Cas d'application: Fonctions de commande	148
5 Éléments fonctionnels.....	150
5.1 FE Identification de dispositif	150
5.1.1 Généralités	150
5.1.2 Paramètres.....	150
5.2 FE Commande de dispositif	150
5.2.1 Généralités.....	150
5.2.2 Données E/S	151
5.2.3 États.....	151
5.2.4 Paramètres.....	153
5.3 FE Communication.....	153
5.3.1 Généralités.....	153
5.3.2 Données E/S	154
5.3.3 États.....	154
5.3.4 Paramètres.....	157
5.4 FE Dispositif d'entraînement de base.....	157
5.4.1 Généralités.....	157
5.4.2 Données E/S	157
5.4.3 États.....	158

5.4.4	Paramètres	161
5.5	FE Application facultatif	161
6	Modes d'application	161
6.1	Généralités	161
6.2	Asservissement de couple	162
6.3	Commande de vitesse	164
6.4	Asservissement de position	167
7	Extensions spécifiques au profil	169
8	Structure pour les annexes	169
8.1	Généralités	169
8.2	Structure des annexes	170
Annexe A (normative) Correspondance avec le profil CiA 402 pour la commande d'entraînement et de mouvement		173
A.1	Présentation générale	173
A.2	Correspondance de l'architecture générale	173
A.2.1	Structure typique des systèmes d'automatisation	173
A.2.2	Structure du PDS logique	173
A.2.3	Cas d'application du PDS	175
A.3	Éléments fonctionnels	175
A.3.1	FE Identification de dispositif	175
A.3.2	FE Commande de dispositif	176
A.3.3	FE Communication	177
A.3.4	FE Dispositif d'entraînement de base	178
A.3.5	FE Fonctions d'application facultatives	179
A.4	Modes d'application	180
A.4.1	Généralités	180
A.4.2	Asservissement de couple	181
A.4.3	Commande de vitesse	182
A.4.4	Asservissement de position	184
Annexe B (normative) Correspondance avec le profil CIP Motion™		187
B.1	Présentation générale	187
B.2	Correspondance de l'architecture générale	187
B.2.1	Structure typique des systèmes d'automatisation	187
B.2.2	Structure du PDS logique	188
B.2.3	Cas d'application du PDS	190
B.3	Éléments fonctionnels	191
B.3.1	FE Identification de dispositif	191
B.3.2	FE Commande de dispositif	191
B.3.3	FE Communication	195
B.3.4	FE Dispositif d'entraînement de base	197
B.4	Modes d'application	200
B.4.1	Généralités	200
B.4.2	Asservissement de couple	201
B.4.3	Commande de vitesse	202
B.4.4	Asservissement de position	202
B.5	Extensions spécifiques au profil	202
Annexe C (normative) Correspondance avec le profil PROFIdrive		203
C.1	Présentation générale	203

C.2	Correspondance de l'architecture générale	203
C.2.1	Structure typique des systèmes d'automatisation	203
C.2.2	Structure du PDS logique	205
C.2.3	Cas d'application du PDS	208
C.3	Éléments fonctionnels	210
C.3.1	FE: Identification de dispositif	210
C.3.2	FE Commande de dispositif	211
C.3.3	FE Communication	213
C.3.4	FE Dispositif d'entraînement de base	215
C.3.5	FE Fonctions d'application facultatives	217
C.4	Modes d'application	217
C.4.1	Généralités	217
C.4.2	Asservissement de couple	218
C.4.3	Commande de vitesse	218
C.4.4	Asservissement de position	219
C.5	Extensions spécifiques au profil	220
Annexe D (normative)	Correspondance avec le profil SERCOS	221
D.1	Présentation générale	221
D.2	Correspondance de l'architecture générale	221
D.2.1	Structure typique des systèmes d'automatisation	221
D.2.2	Structure du PDS logique	223
D.2.3	Cas d'application du PDS	223
D.3	Éléments fonctionnels	224
D.3.1	FE Identification de dispositif	224
D.3.2	FE Commande de dispositif	224
D.3.3	FE Communication	226
D.3.4	FE Dispositif d'entraînement de base	227
D.3.5	FE Fonctions d'application facultatives	229
D.4	Modes d'application	229
D.4.1	Généralités	229
D.4.2	Asservissement de couple	231
D.4.3	Commande de vitesse	232
D.4.4	Asservissement de position	233
D.5	Extensions spécifiques au profil	234
Bibliographie.....		236
Figure 1 – Structure de l'IEC 61800-7		123
Figure 2 – Définition de l'entraînement électrique de puissance		136
Figure 3 – Exemple de structures de système pour les applications d'asservissement de position		138
Figure 4 – Exemples de structures de système pour les applications de commande de vitesse		139
Figure 5 – Exemples de structures de système pour les applications d'asservissement de couple		141
Figure 6 – Structure typique des systèmes d'automatisation (adaptée de l'IEC TR 62390).....		142
Figure 7 – Structure du PDS avec éléments fonctionnels		144
Figure 8 – Éléments fonctionnels (FE) du PDS logique		146

Figure 9 – Cas d'application pour l'interface PDS générique	147
Figure 10 – Interface générique dans le cas d'application Fonctions de commande	149
Figure 11 – Diagramme d'états de l'élément fonctionnel Commande de dispositif	152
Figure 12 – Tableau de transition d'états de l'élément fonctionnel Commande de dispositif	152
Figure 13 – Diagramme d'états de l'élément fonctionnel Communication.....	155
Figure 14 – Tableau de transition d'états de l'élément fonctionnel Communication.....	155
Figure 15 – Diagramme d'états de l'élément fonctionnel facultatif Communication	156
Figure 16 – Tableau de transition d'états de l'élément fonctionnel facultatif Communication	156
Figure 17 – Diagramme d'états de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base	159
Figure 18 – Tableau de transition d'états de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base	159
Figure 19 – Diagramme d'états de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base facultatif	160
Figure 20 – Tableau de transition d'états de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base facultatif	160
Figure 21 – Mode d'application d'asservissement de couple	163
Figure 22 – Mode d'application d'asservissement de couple avec retour en vitesse	164
Figure 23 – Mode d'application de vitesse prédéfinie	165
Figure 24 – Mode d'application de commande de vitesse.....	166
Figure 25 – Mode d'application de commande de vitesse avec retour en position	167
Figure 26 – Mode d'application de position prédéfinie	168
Figure 27 – Mode d'application d'asservissement de position.....	169
Figure A.1 – Modèle du système logique d'entraînement électrique de puissance CiA 402	174
Figure B.1 – Structure des données de Connexion E/S CIP Motion	188
Figure B.2 – Structure d'objet du PDS logique	189
Figure B.3 – Diagramme d'états de l'Objet Motion Device Axis (Axe de Dispositif de Mouvement).....	194
Figure C.1 – Présentation générale des dispositifs et services de communication du profil PROFIdrive	204
Figure C.2 – Structure du dispositif PROFIdrive	206
Figure C.3 – Objet d'entraînement de type Axe PROFIdrive	207
Figure C.4 – Schéma fonctionnel du DO de type Axe PROFIdrive	210
Figure C.5 – Correspondance des états de l'élément fonctionnel Communication	214
Figure D.1 – Exemple de topologie	222
Figure D.2 – Diagramme d'états de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base	228
Tableau 1 – Structures relevant du domaine d'application de la présente partie de l'IEC 61800-7	141
Tableau 2 – Paramètres de l'élément fonctionnel Identification de dispositif.....	150
Tableau 3 – Valeurs d'état de l'élément fonctionnel Commande de dispositif	151
Tableau 4 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif	151

Tableau 5 – Paramètres de l'élément fonctionnel Commande de dispositif.....	153
Tableau 6 – Valeurs d'état de l'élément fonctionnel Communication (voir Figure 13).....	154
Tableau 7 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel Communication (voir Figure 13).....	154
Tableau 8 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel facultatif Communication (voir Figure 15).....	154
Tableau 9 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel facultatif Communication (voir Figure 15).....	154
Tableau 10 – Valeurs d'état de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base.....	157
Tableau 11 – Valeurs d'état facultatives pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base.....	158
Tableau 12 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base.....	158
Tableau 13 – Valeurs de commande facultatives pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base.....	158
Tableau 14 – Modes d'application génériques potentiels.....	161
Tableau 15 – Valeurs de point de consigne pour les modes d'application génériques.....	162
Tableau 16 – Correspondance des noms avec les profils.....	170
Tableau 17 – Structure des annexes.....	170
Tableau 18 – Termes spécifiques au profil.....	172
Tableau 19 – Modes d'application pris en charge.....	172
Tableau 20 – Données E/S pour le mode de couple du profil.....	172
Tableau 21 – Données E/S pour le mode de vitesse du profil.....	172
Tableau 22 – Données E/S pour le mode de position du profil.....	172
Tableau A.1 – Termes spécifiques au profil.....	173
Tableau A.2 – Paramètres d'identification du dispositif d'entraînement.....	176
Tableau A.3 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif.....	176
Tableau A.4 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif.....	177
Tableau A.5 – Paramètres de l'élément fonctionnel Commande de dispositif.....	177
Tableau A.6 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel Communication.....	177
Tableau A.7 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel Communication.....	178
Tableau A.8 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base.....	178
Tableau A.9 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base.....	179
Tableau A.10 – Paramètres de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base.....	179
Tableau A.11 – Paramètres de l'élément fonctionnel Fonctions d'application facultatives.....	180
Tableau A.12 – Modes d'application pris en charge.....	180
Tableau A.13 – Données E/S pour le mode de couple du profil.....	181
Tableau A.14 – Paramètre pour le mode de couple du profil.....	181
Tableau A.15 – Données E/S pour le mode de couple à synchronisation cyclique.....	181
Tableau A.16 – Paramètre pour le mode de couple à synchronisation cyclique.....	182
Tableau A.17 – Données E/S pour le mode de vitesse.....	182
Tableau A.18 – Paramètre pour le mode de vitesse.....	182

Tableau A.19 – Données E/S pour le mode de vitesse du profil	182
Tableau A.20 – Paramètre pour le mode de vitesse du profil.....	183
Tableau A.21 – Données E/S pour le mode de vitesse à synchronisation cyclique	183
Tableau A.22 – Paramètre pour le mode de vitesse à synchronisation cyclique	184
Tableau A.23 – Données E/S pour le mode de position du profil	184
Tableau A.24 – Paramètre pour le mode de position du profil	184
Tableau A.25 – Données E/S pour le mode de position interpolée	185
Tableau A.26 – Paramètre pour le mode de position interpolée.....	185
Tableau A.27 – Données E/S pour le mode de position à synchronisation cyclique	185
Tableau A.28 – Paramètre pour le mode de position à synchronisation cyclique	186
Tableau B.1 – Termes spécifiques au profil.....	187
Tableau B.2 – Correspondance des paramètres pour le FE Identification de dispositif	191
Tableau B.3 – Correspondance des valeurs d'état pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif.....	192
Tableau B.4 – Correspondance des valeurs de commande pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif.....	192
Tableau B.5 – Correspondance des paramètres de l'élément fonctionnel Commande de dispositif	195
Tableau B.6 – Correspondance des valeurs d'état de l'élément fonctionnel Communication	196
Tableau B.7 – Correspondance des valeurs de commande de l'élément fonctionnel Communication	196
Tableau B.8 – Correspondance des valeurs d'état de l'élément fonctionnel facultatif Communication	196
Tableau B.9 – Correspondance des valeurs de commande de l'élément fonctionnel facultatif Communication	196
Tableau B.10 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base	197
Tableau B.11 – Valeurs de commande de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base	198
Tableau B.12 – Valeurs du mode de commande d'entraînement pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base	198
Tableau B.13 – Valeurs de Command Data Set (Ensemble de données de commande) pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base	199
Tableau B.14 – Valeurs de l'attribut Actual Data Set (Ensemble de données réelles) pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base	199
Tableau B.15 – Valeurs de l'attribut Status Data Set (Ensemble de données d'état) pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base	200
Tableau B.16 – Modes d'application pris en charge	201
Tableau B.17 – Valeurs de point de consigne pour les modes d'application génériques	201
Tableau B.18 – Données E/S pour le mode de couple de profil	202
Tableau B.19 – Données E/S pour le mode de vitesse de profil	202
Tableau B.20 – Données E/S pour le mode de position de profil	202
Tableau C.1 – Termes spécifiques au profil	203
Tableau C.2 – Paramètres applicables à l'identification de dispositif	211
Tableau C.3 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif.....	212

Tableau C.4 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif	212
Tableau C.5 – Paramètres de commande de dispositif.....	212
Tableau C.6 – Valeurs d'état de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base	215
Tableau C.7 – Valeurs de commande de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base	215
Tableau C.8 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base facultatif	216
Tableau C.9 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base facultatif	216
Tableau C.10 – Paramètres de commande de dispositif.....	217
Tableau C.11 – Modes d'application pris en charge	218
Tableau C.12 – Données E/S pour le mode de vitesse de profil	218
Tableau C.13 – Données E/S pour le mode de commande de vitesse de profil avec retour en position.....	219
Tableau C.14 – Données E/S pour le mode de commande de vitesse de profil (technologie de processus)	219
Tableau C.15 – Données E/S pour le profil de position prédéfinie	220
Tableau C.16 – Données E/S pour le mode de position de profil	220
Tableau D.1 – Termes spécifiques au profil	221
Tableau D.2 – Paramètres d'identification de dispositif	224
Tableau D.3 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif.....	225
Tableau D.4 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif	225
Tableau D.5 – Paramètres pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif	226
Tableau D.6 – Valeurs d'état pour les éléments fonctionnels Dispositif d'entraînement de base et Communication.....	229
Tableau D.7 – Valeurs de commande pour les éléments fonctionnels Dispositif d'entraînement de base et Communication.....	229
Tableau D.8 – IDN pour les modes de fonctionnement.....	230
Tableau D.9 – Modes d'application pris en charge	231
Tableau D.10 – Modes d'application supplémentaires	231
Tableau D.11 – Données E/S pour le mode de couple de profil	232
Tableau D.12 – Données de configuration pour l'asservissement de couple	232
Tableau D.13 – Données E/S pour le mode de vitesse de profil	232
Tableau D.14 – Données de configuration pour la commande de vitesse	233
Tableau D.15 – Données E/S pour le mode de position de profil	234
Tableau D.16 – Données de configuration pour l'asservissement de position	234

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**ENTRAÎNEMENTS ÉLECTRIQUES
DE PUISSANCE À VITESSE VARIABLE –****Partie 7-1: Interface générique et utilisation de profils
pour les entraînements électriques de puissance –
Définition de l'interface**

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61800-7-1 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 en correspondance du profil de dispositif d'entraînement de type 1 avec les technologies de réseau supplémentaires;
- b) mises à jour mineures des paragraphes concernant les profils de types 1, 2 et 4 pour correspondre aux modifications correspondantes apportées dans les parties dédiées de l'IEC 61800-7-20x.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
22G/306/FDIS	22G/321/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

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.

La présente partie de l'IEC 61800-7 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 MotionTM², 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).

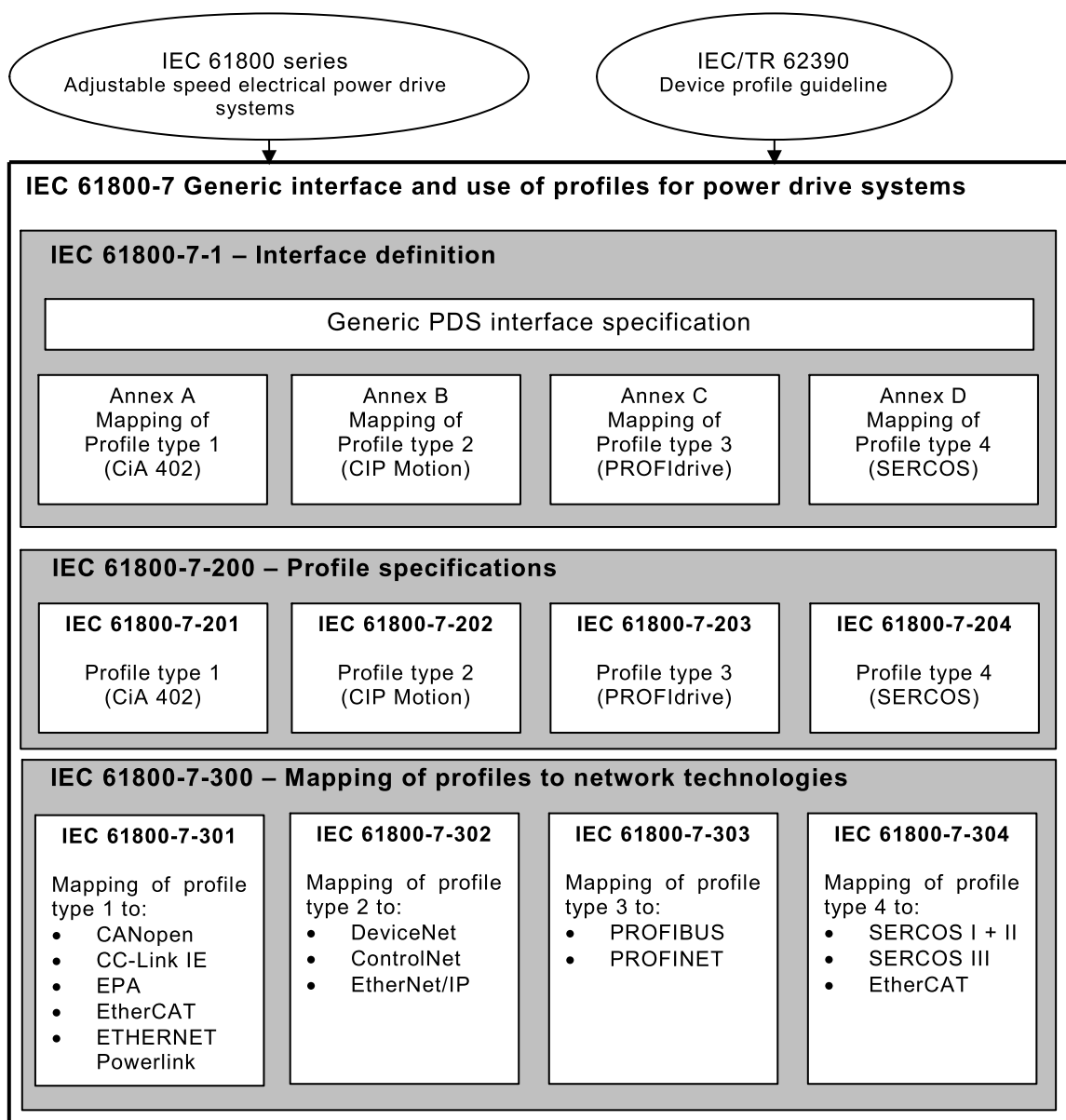
2 CIP MotionTM est une marque de ODVA, Inc. Cette information est fournie pour la commodité des utilisateurs de la présente Norme internationale et ne constitue en aucun cas un entérinement par l'IEC du détenteur de la marque ou de l'un quelconques de ses produits. La conformité à ce profil n'implique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

Les IEC 61800-7-301, IEC 61800-7-302, IEC 61800-7-303 et IEC 61800-7-304 spécifient la ou les méthodes de mise en correspondance des types de profils 1, 2, 3 et 4 avec différentes technologies de réseaux (telles que CANopen®⁵, CC-Link IE® Field Network⁶, EPATM⁷, EtherCAT®⁸, Ethernet PowerlinkTM⁹, DeviceNetTM¹⁰, ControlNetTM¹¹, EtherNet/IPTM¹², PROFIBUS¹³, PROFINET¹⁴ et SERCOS®).

-
- ⁵ 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.
- ⁶ 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.
- ⁷ 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.
- ⁸ 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.
- ⁹ 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.
- ¹⁰ 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.
- ¹¹ 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.
- ¹² 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.
- 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, Correspondance du profil de type 1 (CiA 402)
Annex B, Mapping of Profile type 2 (CIP Motion)	Annexe B, Correspondance du profil de type 2 (CIP Motion)
Annex C, Mapping of Profile type 3 (PROFIdrive)	Annexe C, Correspondance du profil de type 3 (PROFIdrive)
Annex D, Mapping of Profile type 4 (SERCOS)	Annexe D, Correspondance du profil de type 4 (SERCOS)
IEC 61800-7-200 – Profile specifications	IEC 61800-7-200 – Spécifications des profils

Anglais	Français
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 de 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

ENTRAÎNEMENTS ÉLECTRIQUES DE PUISSANCE À VITESSE VARIABLE –

Partie 7-1: Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements électriques de puissance – Définition de l'interface

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61800 spécifie une interface générique entre le ou les entraînements électriques de puissance (PDS) et le programme de commande d'application dans un contrôleur. L'interface PDS générique n'est pas spécifique à une technologie de réseaux de communication particulière. Les annexes de la présente partie de l'IEC 61800 spécifient la correspondance des différents types de profils d'entraînement avec l'interface PDS générique.

Les fonctions spécifiées dans la présente partie de l'IEC 61800 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 61158-5-2, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-2: Définition des services de la couche application – Éléments de type 2*

IEC 61158-5-3, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-3: Définition des services de la couche application – Éléments de type 3*

IEC 61158-5-10, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-10: Définition des services de la couche application – Éléments de type 10*

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

IEC 61158-6-3, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-3: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 3*

IEC 61158-6-10, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-10: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 10*

IEC 61800-7 (toutes les parties), *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements électriques de puissance*

IEC 61800-7-201, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 7-201: Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements électriques de puissance – Spécification du profil de type 1*

IEC 61800-7-202:2015, *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*

IEC 61800-7-203, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 7-203: Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements électriques de puissance – Spécification du profil de type 3*

IEC 61800-7-204:2015, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 7-204: Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements électriques de puissance – Spécification du profil de type 4*

IEC 61800-7-304, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 7-304: Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements électriques de puissance – Mise en correspondance du profil de type 4 avec les technologies de réseaux*

IEC TR 62390:2005, *Common automation device – Profile guideline* (disponible en anglais seulement)

EN 50325-4, *Sous-système de communications industriel basé sur l'ISO 11898 (CAN) pour les interfaces des dispositifs de commande – Partie 4: CANopen*

3 Termes, définitions et abréviations

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

3.1 Définitions relatives au système

3.1.1

entraînement électrique de puissance

PDS

combinaison d'un moteur et du module complet de variation de vitesse (CDM)

Note 1 à l'article: Le module complet de variation de vitesse peut inclure des fonctions de conversion, de commande et d'autoprotection, ainsi que certaines fonctions auxiliaires (par exemple, ventilation). Le PDS ne comprend pas les équipements entraînés par le moteur.

Note 2 à l'article: Un système logique d'entraînement électrique de puissance comprend le PDS et une interface (par exemple, interface de réseau de communication, de bus de terrain ou logicielle), un programme de commande d'application permettant d'y accéder par l'interface PDS générique, comme cela est décrit de la Figure 3 à la Figure 5.

Note 3 à l'article: Cette définition est adaptée des spécifications de l'IEC 61800-1, de l'IEC 61800-2, de l'IEC 61800-3 et de l'IEC 61800-4.

Note 4 à l'article: L'abréviation «PDS» est dérivée du terme anglais développé correspondant «power drive system».

3.2 Définitions générales

3.2.1

algorithme

séquence finie d'opérations complètement déterminée par laquelle la valeur des données de sortie peut être calculée à partir de la valeur des données d'entrée

[SOURCE: IEC 60050-301:2013, 351-42-27, modifiée – Les termes «instructions» et «variables» sont remplacés par «opérations» et «données» et les notes à l'article sont supprimées.]

3.2.2

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 TR 62390:2005, 3.1.2, modifiée – Le terme «programme d'application» a été remplacé.]

3.2.3

attribut

propriété ou caractéristique d'une entité

[SOURCE: IEC TR 62390:2005, 3.1.3]

3.2.4

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.

3.2.5

classe

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

[SOURCE: ISO/IEC 19501:2005, 0000_121, modifiée – La deuxième phrase est omise.]

3.2.6

commande

régulation

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

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-42-19, modifiée – Les notes à l'article sont omises.]

3.2.7

dispositif de commande/régulation

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

3.2.8

type de données

ensemble de valeurs associé à un ensemble d'opérations autorisées

[SOURCE: IEC 62390:2005, 3.1.6]

3.2.9

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 61499-1:2012, 3.29, modifiée – La note à l'article est omise, «en réseau» et «dans un système d'automatisation industriel» sont ajoutés.]

3.2.10

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: ISO 15745-1:2003, 3.11]

3.2.11

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 TR 62390:2005, 3.1.9, modifiée – Les notes à l'article sont omises.]

3.2.12

variable de réaction

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

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-48-03, modifiée — La figure est omise.]

3.2.13

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 TR 62390:2005, 3.1.12]

3.2.14

données d'entrée

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

[SOURCE: IEC TR 62390:2005, 3.1.14]

3.2.15

interface

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

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-42-25, modifiée – Les termes «unités fonctionnelles» sont remplacés par «entités» et les notes à l'article sont omises.]

3.2.16

système logique d'entraînement électrique de puissance

modèle qui comprend un PDS et un réseau de communication accessible par l'interface PDS générique

3.2.17

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 60050-351:2013, 351-42-26]

3.2.18

mode de fonctionnement

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

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-55-01, modifiée – La Figure est omise.]

3.2.19

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 TR 62390:2005, 3.1.21]

3.2.20

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 TR 62390:2005, 3.1.22, modifiée – La note 1 à l'article est omise.]

3.2.21

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

Note 1 à l'article: Utilisé dans la présente partie de l'IEC 61800 comme synonyme des spécifications référencées dans les annexes.

3.2.22

variable de référence

variable d'entrée d'un comparateur dans un système de régulation, qui détermine la valeur prescrite de la variable commandée et qui est déduite de la variable de consigne

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-48-02, modifiée – La figure est omise.]

3.2.23

type

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

[SOURCE: IEC TR 62390:2005, 3.1.25]

3.2.24**cas d'application**

spécification de classe d'une séquence d'actions, y compris les variantes, qu'un système (ou autre entité) peut exécuter, en interaction avec les acteurs du système

[SOURCE: IEC TR 62390:2005, 3.1.26]

3.2.25**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 TR 62390:2005, 3.1.27, modifiée – La Note 1 à l'article est ajoutée.]

3.3 Définitions spécifiques**3.3.1 Définitions communes**

NOTE Les termes et définitions suivants sont mis en correspondance par les différents profils avec leurs termes spécifiques.

3.3.1.1**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 superviser les variables du PDS (par exemple, variables de réaction).

[SOURCE: IEC 60050-351:2013, 351-41-02, modifiée – Une note à l'article est ajoutée.]

3.3.1.2**mode d'application**

type d'application pouvant être demandé à un PDS

Note 1 à l'article: Les différents modes d'application reflètent la boucle d'asservissement dédiée à l'asservissement de couple ou de position, à la commande de vitesse ou à d'autres applications telles que le retour à la position de référence.

3.3.1.3**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.

3.3.1.4**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

3.3.1.5**point de consigne**

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

3.3.1.6**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.

3.3.2 Définitions applicables à l'Annexe A**3.3.2.1****CANopen**

protocole de couche application défini dans l'EN 50325-4

3.3.2.2**dictionnaire d'objets**

liste d'objets avec index à 16 bits et sous-index à 8 bits uniques définis dans l'EN 50325-4

3.3.2.3**objet de données de processus**

objet de communication avec capacité de temps réel

3.3.3 Définitions applicables à l'Annexe B

Les termes et définitions donnés dans l'IEC 61158-5-2 et IEC 61158-6-2 ainsi que les suivants s'appliquent à l'Annexe B.

3.3.3.1**CIP Motion™¹⁵**

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

3.3.3.2**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.

3.3.3.3**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.

3.3.3.4**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

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.

3.3.3.5**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 l'Objet Synchronisation temporelle ('Time Sync Object') dans l'IEC 61158-5-2 et l'IEC 61158—6-2.

3.3.3.6**données cycliques**

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

Note 1 à l'article: Ces données sont considérées comme des données E/S comme cela est défini dans l'IEC 61800-7.

3.3.3.7**données d'événement**

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.

3.3.3.8**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.

3.3.3.9**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.

3.3.3.10**données de service**

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 de l'Objet Axe de dispositif de mouvement (Motion Device Axis Object) ou d'effectuer divers diagnostics du variateur.

3.3.3.11**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.

3.3.3.12**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.

3.3.3.13

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.

3.3.4 Définitions applicables à l'Annexe C

3.3.4.1

classe d'application

configuration d'un objet d'entraînement (Drive Object) avec un ensemble d'objets fonctionnels et pris en charge par des messages préconfigurés

3.3.4.2

contrôleur

dispositif de contrôle associé à un ou plusieurs dispositifs d'entraînement (axes) et hôte de l'automatisation générale

3.3.4.3

objet d'entraînement

Drive Object

élément fonctionnel d'une Unité d'entraînement

3.3.4.4

unité d'entraînement

Drive Unit

dispositif logique qui comprend tous les éléments fonctionnels liés à une unité de traitement centrale

3.3.4.5

hôte

dispositif qui couvre la fonctionnalité d'automatisation d'un dispositif de même nature

3.3.4.6

dispositif P

P-Device

dispositif de terrain et hôte des objets d'entraînement

3.3.4.7

message préconfiguré

ensemble de données d'entrée et de données de sortie pour un mode d'application

3.3.4.8

superviseur

dispositif technique qui gère les données de configuration (ensembles de paramètres) et les ensembles de données de diagnostic fournies par les dispositifs P et/ou les contrôleurs

3.3.5 Définitions applicables à l'Annexe D

3.3.5.1

message d'acquittement

AT

message dans lequel chaque esclave intègre ses données

Note 1 à l'article: L'abréviation "AT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "acknowledge telegram".

3.3.5.2

cycle de communication

accumulation de tous les messages entre deux messages de synchronisation du maître

3.3.5.3

unité de commande

dispositif de commande/régulation

3.3.5.4

mot de commande

deux octets adjacents dans le message de données du maître contenant les commandes du dispositif d'entraînement adressé

3.3.5.5

durée de cycle

intervalle de temps entre deux événements cycliques récurrents consécutifs

3.3.5.6

données cycliques

partie de message dont la signification ne change pas pendant le fonctionnement cyclique de l'interface

3.3.5.7

échange de données

transmission non cyclique sur demande d'informations après demande transmise par le maître (canal de service)

3.3.5.8

action anticipatrice

valeur de consigne utilisée pour compenser l'erreur de la boucle d'asservissement

3.3.5.9

numéro d'identification

IDN

appellation d'une donnée de fonctionnement sous laquelle un bloc de données est préservé avec ses attributs, noms, unités, valeurs d'entrée minimales et maximales, ainsi que les données

Note 1 à l'article: L'abréviation "IDN" est dérivée du terme anglais développé correspondant "identification number".

3.3.5.10

maître

nœud qui autorise les autres nœuds à transmettre

3.3.5.11

message de données du maître

MDT

message dans lequel le maître intègre ses données

Note 1 à l'article: L'abréviation "MDT" est dérivée du terme anglais développé correspondant "master data telegram".

3.3.5.12

cycle de fonctionnement

période de la boucle d'asservissement interne au dispositif d'entraînement ou à l'unité de commande

3.3.5.13

protocole

convention relative aux formats des données, séquences temporelles et correction d'erreur dans l'échange de données des systèmes de communication

3.3.5.14

esclave

nœud auquel le maître confère le droit de transmettre

3.3.5.15

mot d'état

deux octets adjacents internes au message du dispositif d'entraînement contenant les informations d'état

3.3.5.16

message

ensemble de données

3.3.5.17

topologie

architecture physique du réseau concernant la connexion entre les stations du système de communication

3.4 Abréviations

3.4.1 Abréviations communes

CDM	complete drive module (module complet de variation de vitesse)
DCS	distributed control system (système de commande réparti)
ERP	enterprise resource planning (planification des ressources de l'organisation)
FE	functional element (élément fonctionnel)
IHM	Interface homme-machine
E/S	Entrée-sortie
ID	Identificateur
MES	manufacturing execution system (système d'exécution de fabrication)
NC	numerical control system with a numeric control command set (système de commande numérique avec ensemble de commandes de contrôle numérique)
PDS	power drive system (entraînement électrique de puissance)
PLC	programmable logic controller without a motion control command set (automate programmable sans ensemble de commandes dédié à la commande de mouvement)
SCADA	supervisory control and data acquisition (système de supervision, contrôle et acquisition de données)
URL	universal resource locator (adresse universelle)

3.4.2 Abréviations applicables à l'Annexe A

CiA	CAN in Automation (CAN en mode automatisé)
-----	--

FSA	finite state automaton (automatisation d'états finis)
NMT	network management (gestion de réseau)
PDO	process data object (objet de données de processus)

3.4.3 Abréviations applicables à l'Annexe B

Attr ID	attribute identifier (identificateur d'attribut)
CIP™	Common Industrial Protocol (Protocole industriel commun) (voir IEC 61158 Type 2, IEC 61784-1 et IEC 61784-2 Famille de Profils de Communication 2)

3.4.4 Abréviations applicables à l'Annexe C

AC x	Application Class (Classe d'application) x, où x est le numéro de la classe AC
DO	Drive Object (Objet d'entraînement)
DU	Drive Unit (Unité d'entraînement)
I&M	identification and maintenance functions (fonctions d'identification et de maintenance)
P-Device	Peripheral Device (Périphérique ou Dispositif P)
PROFIdrive	PROcess Fieldbus for drives (Bus de terrain de procédés pour dispositifs d'entraînement)
STW	control word (mot de commande)
ZSW	status word (mot d'état)

3.4.5 Abréviations applicables à l'Annexe D

AT	acknowledge telegram (message d'acquiescement)
C1D	Diagnostic de classe 1
C2D	Diagnostic de classe 2
C3D	Diagnostic de classe 3
CP	communication phase (phase de communication) (CP0 ... à CP6 – phases de communication 0 ... 6)
IDN	identification number (numéro d'identification)
MDT	master data telegram (message de données du maître)
SERCOS	SERial Real time COmmunication System (Système de communication en temps réel série)
SVC	service channel (canal de service)

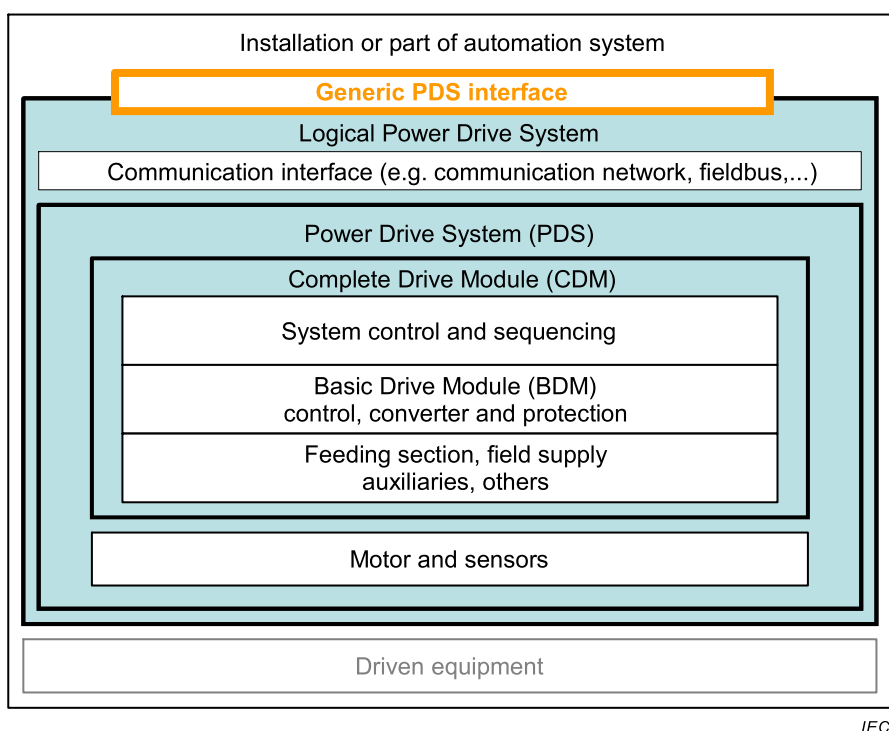
3.5 Conventions

Les nombres hexadécimaux doivent être représentés par 0xnn, nn_{hex} ou nn_h.

4 Architecture générale

4.1 Interface PDS générique

La présente partie de l'IEC 61800-7 spécifie une interface générique entre les entraînements électriques de puissance (PDS) et le programme de commande d'application dans un contrôleur. L'interface PDS générique n'est pas spécifique à des technologies de réseaux de communications particulières. L'interface PDS générique prend en charge uniquement la commande d'un seul axe. Les fonctions de coordination de plusieurs axes ne relèvent pas du domaine d'application de la présente partie de l'IEC 61800-7. Ceci pourrait constituer une partie intégrante du contrôleur logique.



Anglais	Français
Installation or part of automation system	Installation ou partie de système d'automatisation
Generic PDS interface	Interface PDS générique
Logical Power Drive System	Système logique d'entraînement électrique de puissance
Communication interface (e.g. communication network, fieldbus, ...)	Interface de communication (par exemple, réseau de communication, bus de terrain, ...)
Power Drive System (PDS)	Entraînement électrique de puissance (PDS)
Complete Drive Module (CDM)	Module complet de variation de vitesse (CDM)
System control and sequencing	Commande et séquençage de système
Basic Drive Module (BDM) Control, Converter and Protection	Variateur ou base de motorisation (BDM) Commande, convertisseur et protection
Feeding section, field supply, auxiliaries, others	Appareillage d'alimentation, alimentation sur le terrain, circuits auxiliaires, autres
Motors and sensors	Moteurs et capteurs
Driven equipment	Équipement entraîné

NOTE Dans la présente partie de l'IEC 61800-7, le dispositif d'entraînement correspond au module complet de variation de vitesse (CDM).

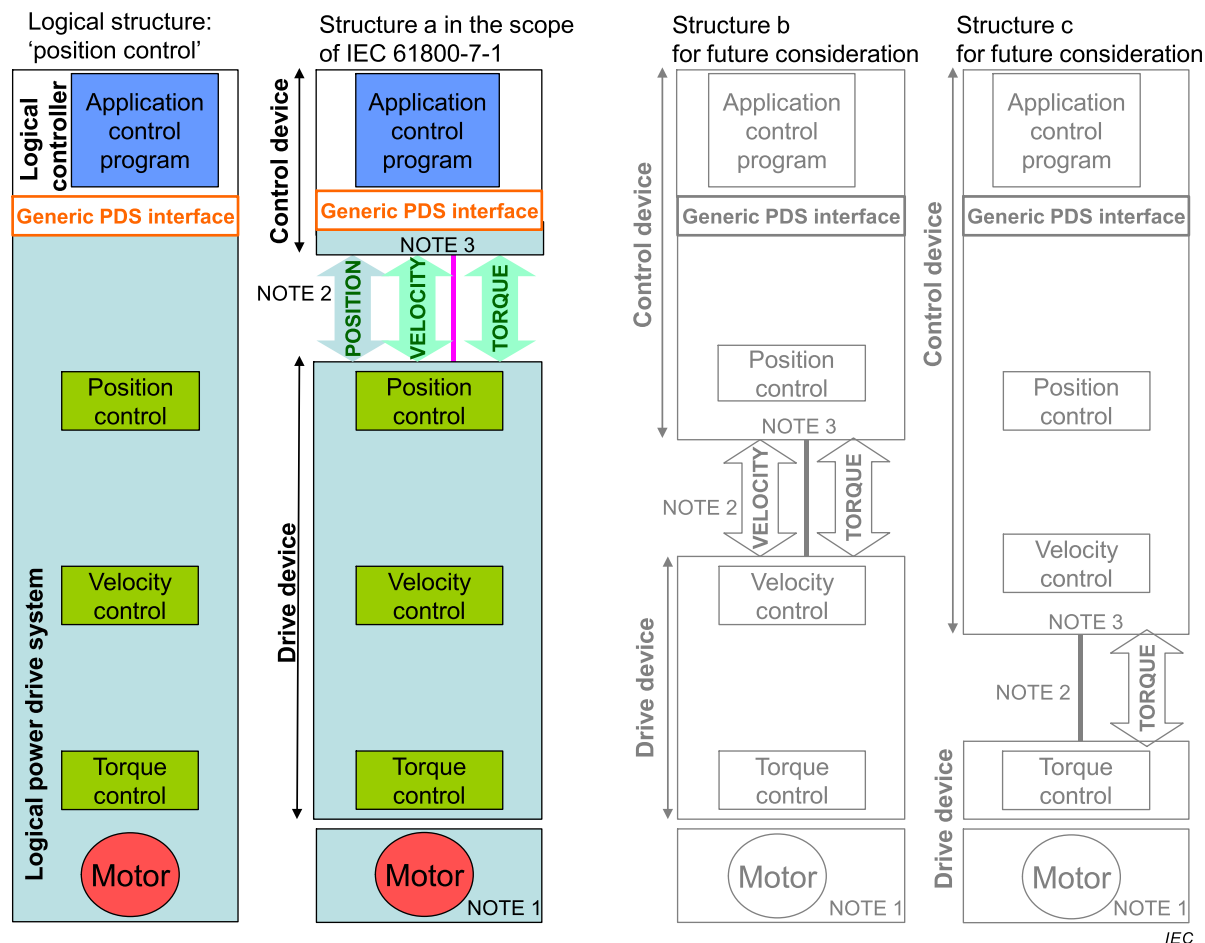
Figure 2 – Définition de l'entraînement électrique de puissance

Le PDS inclut le dispositif d'entraînement (ou module complet de variation de vitesse) ainsi que le moteur et les capteurs, comme représenté à la Figure 2.

Le PDS logique est commandé par un ou plusieurs contrôleurs logiques. Les fonctions du contrôleur logique sont exécutées par le programme de commande d'application. La fonctionnalité du PDS logique peut être différenciée suivant les applications d'asservissement de position et de couple, ainsi que de commande de vitesse. La Figure 3 présente un sous-ensemble de structures possibles d'applications d'asservissement de position. La Figure 4 présente un sous-ensemble de structures possibles d'applications de commande de vitesse et la Figure 5 présente un sous-ensemble de structures possibles d'applications d'asservissement de couple.

NOTE 1 Les types de commandes de vitesse possibles sont énumérés dans l'Annexe B de l'IEC 61800-4:2002, et ne sont pas couverts par la présente partie de l'IEC 61800-7.

NOTE 2 Le terme "vitesse" (velocity) est utilisé dans la présente partie de l'IEC 61800 pour désigner le "régime" ou la "vitesse" (speed) (par exemple, régime d'un moteur) ainsi que la "célérité" (velocity) (par exemple, mouvement d'un équipement mécanique). Le titre de la norme conserve toutefois le terme "speed" (ou vitesse dans ce cas) pour être conforme à l'usage courant.



Anglais	Français
Logical structure: 'position control'	Structure logique: «asservissement de position»
Logical controller	Contrôleur logique
Application control program	Programme de commande d'application
Generic PDS interface	Interface PDS générique
Position control	Asservissement de position
Velocity control	Commande de vitesse
Torque control	Asservissement de couple
Motor	Moteur
Logical power drive system	Système logique d'entraînement électrique de puissance
Structure a in the scope of IEC 61800-7-1	Structure a dans le domaine d'application de l'IEC 61800-7-1
Control device	Dispositif de commande
Position	Position
Velocity	Vitesse

Anglais	Français
Torque	Couple
Drive device	Dispositif d'entraînement
Structure b for future consideration	Structure b pour étude ultérieure
Structure c for future consideration	Structure c pour étude ultérieure

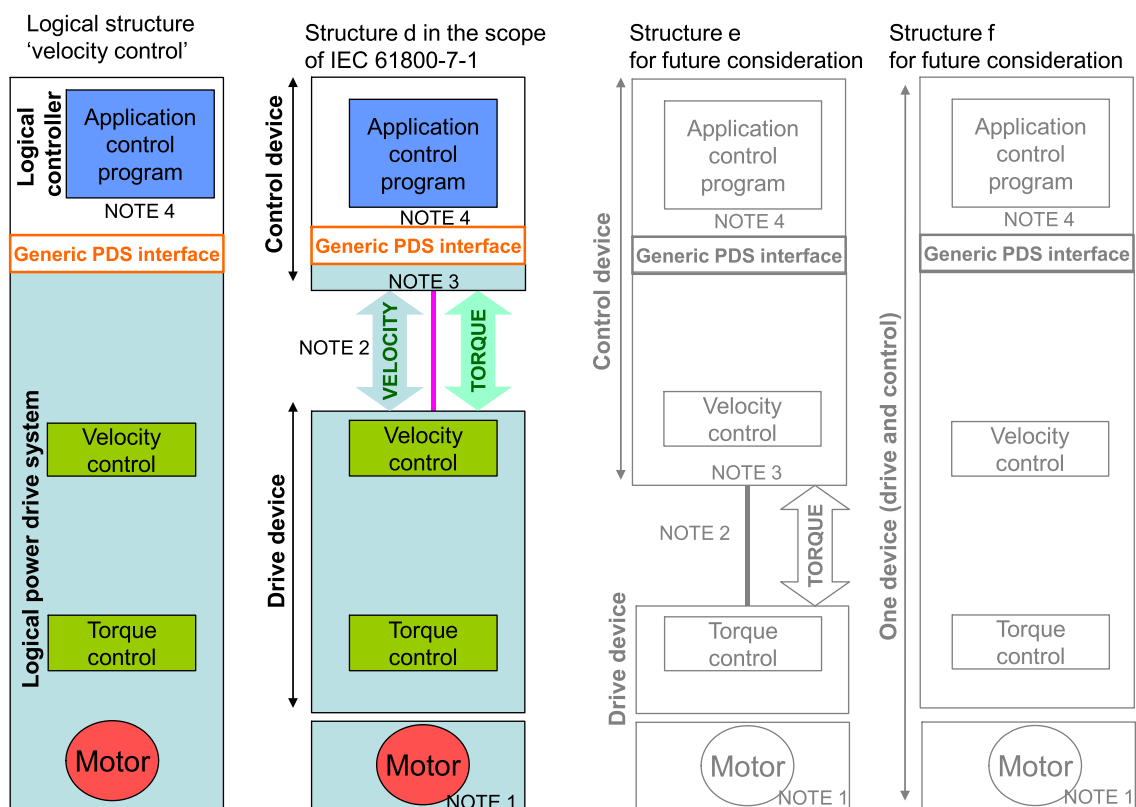
NOTE 1 En général, le modèle PDS inclut le moteur.

NOTE 2 Un réseau ou un bus de terrain, destiné à transmettre les valeurs de données telles que la position, la vitesse et le couple, est placé entre le dispositif de commande et le dispositif d'entraînement.

NOTE 3 Mise en correspondance ou adaptation si nécessaire pour une technologie de réseau ou de bus de terrain spécifique.

Figure 3 – Exemple de structures de système pour les applications d'asservissement de position

La structure a de la Figure 3 présente une application d'asservissement de position où les trois boucles d'asservissement sont toutes mises en œuvre dans le dispositif d'entraînement. Dans la structure b, les boucles de commande de vitesse et d'asservissement de couple se situent dans le dispositif d'entraînement et la boucle d'asservissement de position se situe dans le dispositif de commande. Dans la structure c, seul l'asservissement de couple se situe dans le dispositif d'entraînement et les autres boucles d'asservissement du PDS logique complet sont mises en œuvre dans le dispositif de commande. Dans les trois exemples, l'interface PDS générique est identique.



IEC

Anglais	Français
Logical structure: 'velocity control'	Structure logique: «commande de vitesse»
Logical controller	Contrôleur logique
Application control program	Programme de commande d'application
Generic PDS interface	Interface PDS générique

Anglais	Français
Velocity control	Commande de vitesse
Torque control	Asservissement de couple
Motor	Moteur
Logical power drive system	Système logique d'entraînement électrique de puissance
Structure d in the scope of IEC 61800-7-1	Structure d dans le domaine d'application de l'IEC 61800-7-1
Drive device	Dispositif d'entraînement
Structure e for future consideration	Structure e pour étude ultérieure
Structure f for future consideration	Structure f pour étude ultérieure
One device (drive and control)	Un dispositif (entraînement et commande)

NOTE 1 En général, le modèle PDS inclut le moteur.

NOTE 2 Un réseau ou un bus de terrain, destiné à transmettre les valeurs de données telles que la vitesse et le couple, est placé entre le dispositif de commande et le dispositif d'entraînement.

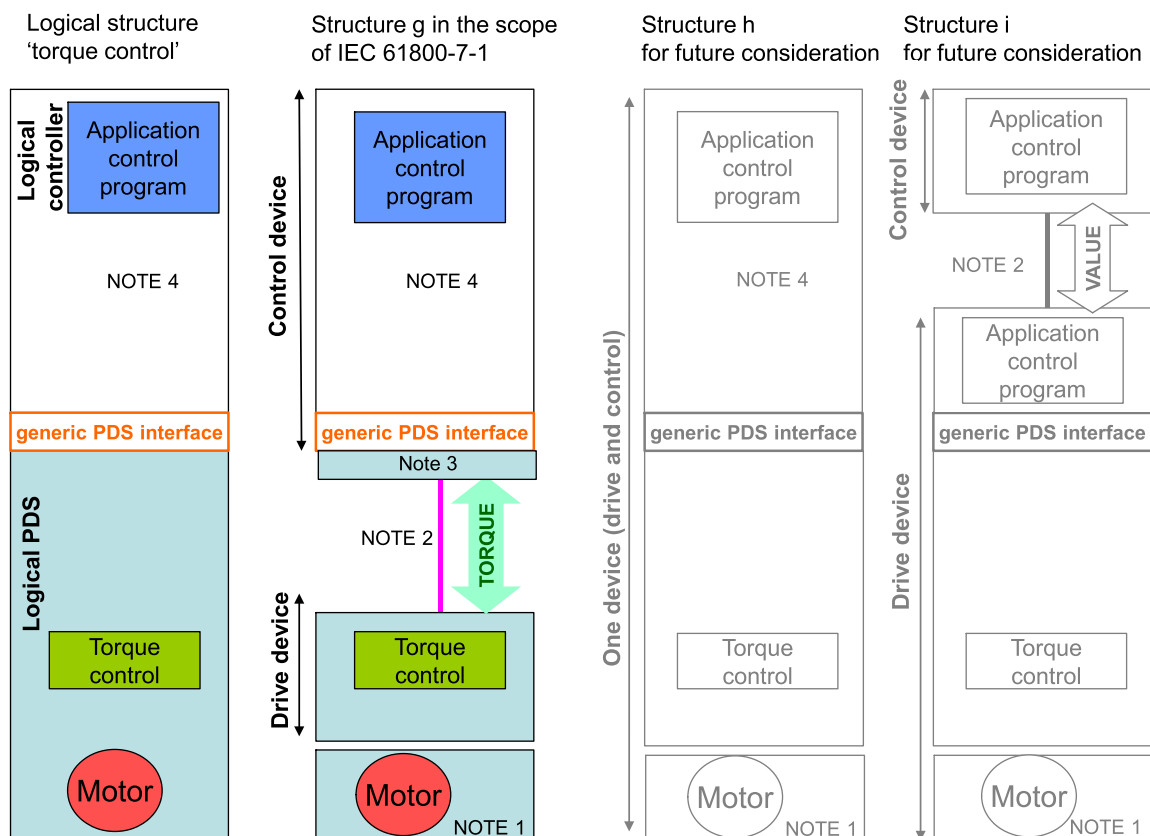
NOTE 3 Mise en correspondance ou adaptation si nécessaire pour une technologie de réseau ou de bus de terrain spécifique.

NOTE 4 Le programme de commande d'application peut inclure également l'asservissement de position.

Figure 4 – Exemples de structures de système pour les applications de commande de vitesse

La structure d de la Figure 4 présente une application de commande de vitesse où les boucles d'asservissement sont toutes mises en œuvre dans le dispositif d'entraînement. Dans la structure e, la boucle de commande de vitesse est mise en œuvre dans le dispositif de commande et la boucle d'asservissement de couple est mise en œuvre dans le dispositif d'entraînement. La structure f présente la mise en œuvre de toutes les fonctionnalités dans un seul dispositif. En fait, la structure f ne comporte pas de réseau ou de bus de terrain. Dans les trois structures représentées à la Figure 4, l'interface PDS générique est identique.

Il est possible d'utiliser l'interface PDS générique dans une application de commande de vitesse, le programme de commande d'application comportant également une fonctionnalité d'asservissement de position.



IEC

Anglais	Français
Logical structure: 'torque control'	Structure logique: «asservissement de couple»
Logical controller	Contrôleur logique
Application control program	Programme de commande d'application
Generic PDS interface	Interface PDS générique
Torque control	Asservissement de couple
Motor	Moteur
Logical PDS	PDS logique
Structure g in the scope of IEC 61800-7-1	Structure g dans le domaine d'application de l'IEC 61800-7-1
Control device	Dispositif de commande
Torque	Couple
Drive device	Dispositif d'entraînement
Structure h for future consideration	Structure h pour étude ultérieure
Structure i for future consideration	Structure i pour étude ultérieure
One device (drive and control)	Un dispositif (entraînement et commande)
value	valeur

NOTE 1 En général, le modèle PDS inclut le moteur.

NOTE 2 Un réseau ou un bus de terrain, destiné à transmettre les valeurs de données dédiées au couple, est placé entre le dispositif de commande et le dispositif d'entraînement.

NOTE 3 Mise en correspondance ou adaptation si nécessaire pour une technologie de réseau ou de bus de terrain spécifique.

NOTE 4 Le programme de commande d'application peut inclure également une fonctionnalité d'asservissement de position et de commande de vitesse.

Figure 5 – Exemples de structures de système pour les applications d'asservissement de couple

La Figure 5 énumère les mises en œuvre possibles des applications d'asservissement de couple. L'asservissement de couple peut se situer dans le dispositif de commande, comme dans la structure g. Dans la structure h, toutes les fonctionnalités se situent dans un seul dispositif et le réseau ou le bus de terrain est absent. Il est toujours possible d'utiliser l'interface PDS générique dans une application d'asservissement de couple, le programme de commande d'application comportant une fonctionnalité de commande de vitesse et d'asservissement de position. Dans la structure i, cette interface générique se situe dans le dispositif d'entraînement "intelligent".

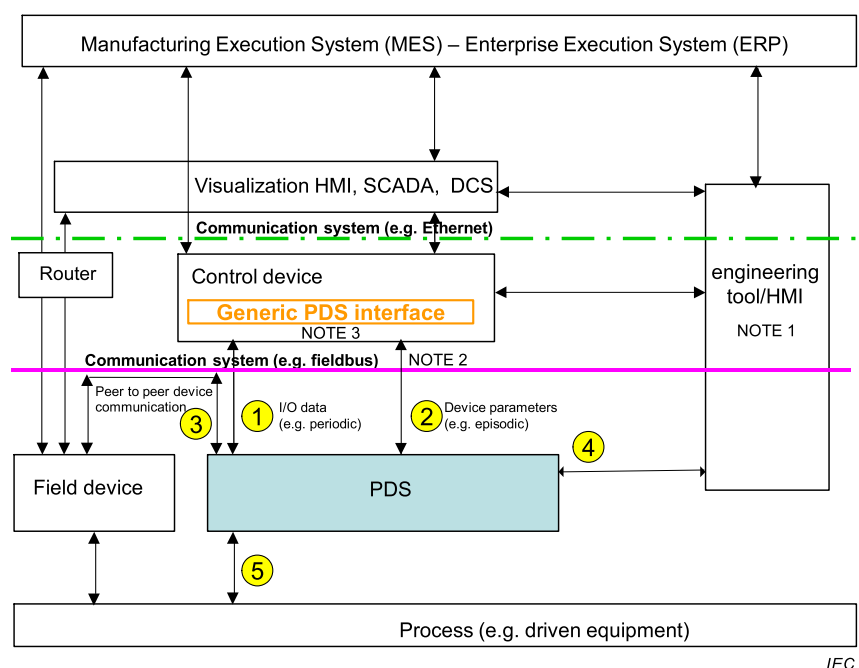
La spécification des fonctionnalités pour le dispositif de commande ne relève pas du domaine d'application de la présente partie de l'IEC 61800-7. Le Tableau 1 établit la liste des structures qui relèvent du domaine d'application de la présente partie de l'IEC 61800-7.

Tableau 1 – Structures relevant du domaine d'application de la présente partie de l'IEC 61800-7

Structure	Application	Relevant du domaine d'application du document
a	Asservissement de position	Oui
b	Asservissement de position	Non, pour étude ultérieure
c	Asservissement de position	Non, pour étude ultérieure
d	Commande de vitesse	Oui
e	Commande de vitesse	Non, pour étude ultérieure
f	Commande de vitesse	Non, pour étude ultérieure
g	Asservissement de couple	Oui
h	Asservissement de couple	Non, pour étude ultérieure
i	Asservissement de couple	Non, pour étude ultérieure

4.2 Structure typique des systèmes d'automatisation

La modélisation d'un dispositif est effectuée selon les lignes directrices IEC concernant les profils de dispositifs (voir IEC TR 62390). La structure typique d'un système d'automatisation incluant le PDS est définie à la Figure 6.



IEC

Anglais	Français
Manufacturing Execution System (MES) – Enterprise Execution System (ERP)	Système d'exécution de fabrication (MES) – Planification des ressources de l'organisation (ERP)
Visualization HMI, SCADA, DCS	IHM, SCADA, DCS de visualisation
Communication system (e.g. Ethernet)	Système de communication (par exemple, Ethernet)
Router	routeur
Control device	Dispositif de commande
Generic PDS interface	Interface PDS générique
Engineering tool/HMI	Outil d'ingénierie/IHM
E.g. fieldbus	Par exemple, bus de terrain
Peer to peer device communication	Communication pair à pair entre dispositifs
I/O data (e.g. periodic)	Données E/S (par exemple, périodiques)
Device parameters (e.g. episodic)	Paramètres de dispositif (par exemple, épisodiques)
Field device	Dispositif de terrain
PDS	PDS
Process (e.g. driven equipment)	Processus (par exemple, équipement entraîné)

NOTE 1 L'outil d'ingénierie peut être un outil connecté à l'un des différents réseaux de communication ou trois outils différents selon le type de réseau de communication auquel ils sont connectés.

NOTE 2 Les systèmes de communication peuvent être redondants si nécessaire; ceci n'a aucune influence sur l'interface PDS générique.

NOTE 3 Mise en correspondance ou adaptation si nécessaire pour une technologie de réseau ou de bus de terrain spécifique.

Figure 6 – Structure typique des systèmes d'automatisation (adaptée de l'IEC TR 62390)

Le PDS comporte différentes interfaces logiques avec le monde extérieur, numérotées de 1) à 5) à la Figure 6.

1) Données E/S (interface PDS générique)

Cette interface fait partie intégrante de l'interface PDS générique. Elle fournit l'interface de commande et de supervision entre le dispositif de commande et le PDS (voir 3.3.1.4).

2) Paramètres de dispositif (interface PDS générique)

Cette interface permet un accès des paramètres au dispositif de commande et aux outils d'ingénierie distants à des fins d'identification, de configuration, d'ajustement, de supervision ou d'enregistrement des données. Les paramètres de dispositif sont disponibles pour le transfert des données via le système de communication par l'intermédiaire de l'interface PDS générique.

3) Communication pair à pair entre dispositifs

L'utilisation d'un service de communication pair à pair entre d'autres dispositifs est fonction d'une technologie de bus de terrain spécifique et n'est pas couverte par l'interface PDS générique.

4) Paramètres de dispositif (interface locale ou autre interface)

L'accès local et l'interface d'un outil d'ingénierie ou l'interface homme-machine avec le PDS ne sont pas couverts dans la présente partie de l'IEC 61800-7.

NOTE L'interface homme-machine (IHM) ou les outils d'ingénierie peuvent utiliser l'interface PDS générique ou les services de communication du bus de terrain qui prennent en charge l'interface PDS. Il est cependant possible de signifier à l'application toutes modifications des performances des données PDS dues au partage du bus de terrain avec l'interface homme-machine

5) Interface avec le processus

L'interface avec le processus – l'équipement entraîné – n'est pas couverte par la présente partie de l'IEC 61800-7.

4.3 Structure du PDS logique

Un PDS logique comprend différents éléments fonctionnels (FE) selon la Figure 7.

Chaque FE comporte des paramètres et des algorithmes ou des fonctions permettant de décrire le comportement.

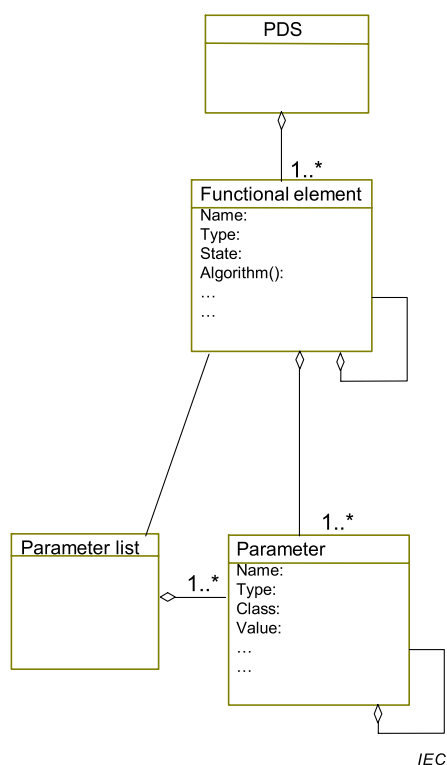
Les paramètres permettent de définir

- un nom et un identificateur uniques,
- un état de fonctionnement,
- une ou plusieurs variables d'entrée et de sortie, et
- le comportement des algorithmes et/ou fonctions

de l'élément fonctionnel.

La relation des différents états est décrite dans un diagramme d'états.

Les paramètres peuvent être structurés dans des listes de paramètres supplémentaires selon le mode de fonctionnement de l'élément fonctionnel ou le mode d'application du PDS.



Anglais	Français
Functional element	Élément fonctionnel
Name	Nom
Type	Type
State	État
Algorithm	Algorithme
Parameter list	Liste de paramètres
Parameter	Paramètre
Class	Classe
Value	Valeur

Figure 7 – Structure du PDS avec éléments fonctionnels

Les éléments fonctionnels (FE) suivants sont identifiés pour un PDS logique (voir Figure 8):

FE Identification de dispositif

L'élément fonctionnel Identification de dispositif contient les paramètres nécessaires pour identifier le ou les dispositifs physiques. Les dispositifs potentiels sont le dispositif d'entraînement et le dispositif de commande selon l'Article 1.

Le FE Identification de dispositif est défini en 5.1.

FE Commande de dispositif

L'élément fonctionnel Commande de dispositif inclut le diagramme d'états dédié à la commande du dispositif d'entraînement.

Le FE Commande de dispositif est défini en 5.2.

FE Communication

L'élément fonctionnel Communication du PDS logique comprend les paramètres spécifiques à la communication du réseau entre le dispositif de commande et le dispositif d'entraînement. Il inclut le diagramme d'états de communication des dispositifs connectés.

NOTE 1 La plupart de ces paramètres et états du FE Communication sont spécifiques au réseau ou au bus de terrain.

NOTE 2 Un profil peut utiliser différents FE Communication.

Le FE Communication générique est défini en 5.3.

FE Dispositif d'entraînement de base

Les différentes fonctions de boucle d'asservissement telles que l'asservissement de position, la commande de vitesse et l'asservissement de couple, constituent les fonctions de dispositif d'entraînement de base.

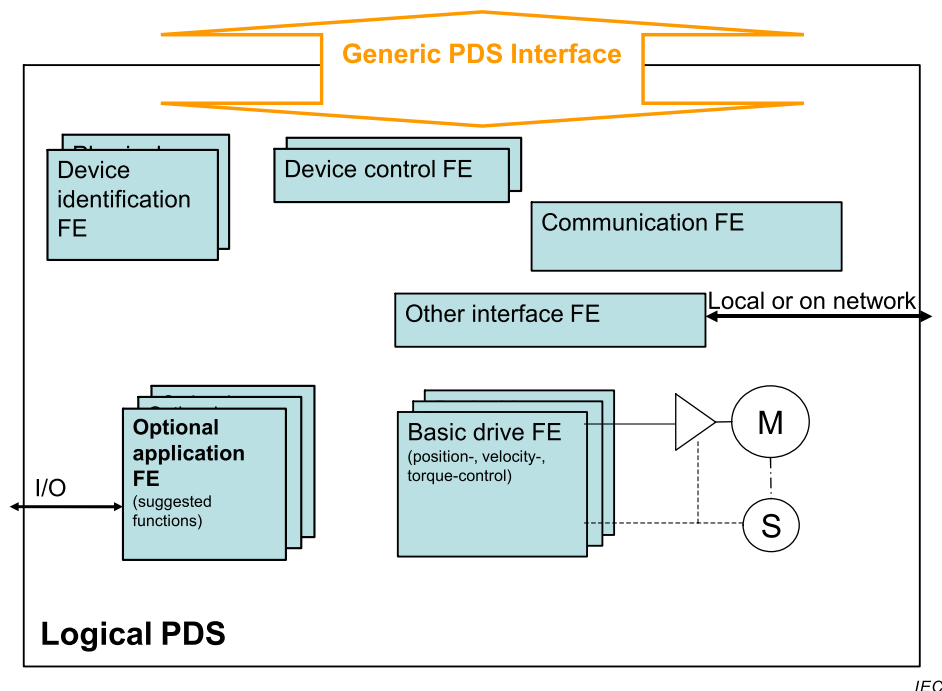
Les FE Dispositif d'entraînement de base sont définis en 5.4.

FE Application facultatif

Il est possible que le PDS logique inclue des fonctions d'application – facultatives – supplémentaires. La gestion d'entrées ou de sorties supplémentaires, par exemple, les connexions à un codeur, une commande de frein, un interrupteur de fin de course séparés, etc. constitue un élément fonctionnel Application facultatif typique. Ces fonctions ne sont pas spécifiées davantage dans la présente partie de l'IEC 61800-7.

FE Autre interface

Il est possible que le PDS logique comporte des interfaces locales ou prenne en charge d'autres protocoles sur le réseau connecté à l'IHM ou à des outils. Ces fonctions ne sont pas spécifiées davantage dans la présente partie de l'IEC 61800-7.



Anglais	Français
Generic PDS interface	Interface PDS générique
Device identification FE	FE identification de dispositif
Device control FE	FE Commande de dispositif
Communication FE	FE Communication
Other interface FE	FE Autre interface
Local or on network	Locale ou sur réseau
I/O	E/S
Optional application FE (suggested functions)	FE Application facultatif (fonctions proposées)
Basic drive FE (position-, velocity-, torque-control)	FE Dispositif d'entraînement de base (asservissement de position et de couple, commande de vitesse)
Logical PDS	PDS logique

Figure 8 – Éléments fonctionnels (FE) du PDS logique

Il convient de décrire les caractéristiques détaillées des paramètres des différents FE du PDS selon l'Annexe B de l'IEC TR 62390:2005.

Flux de données et cadencement

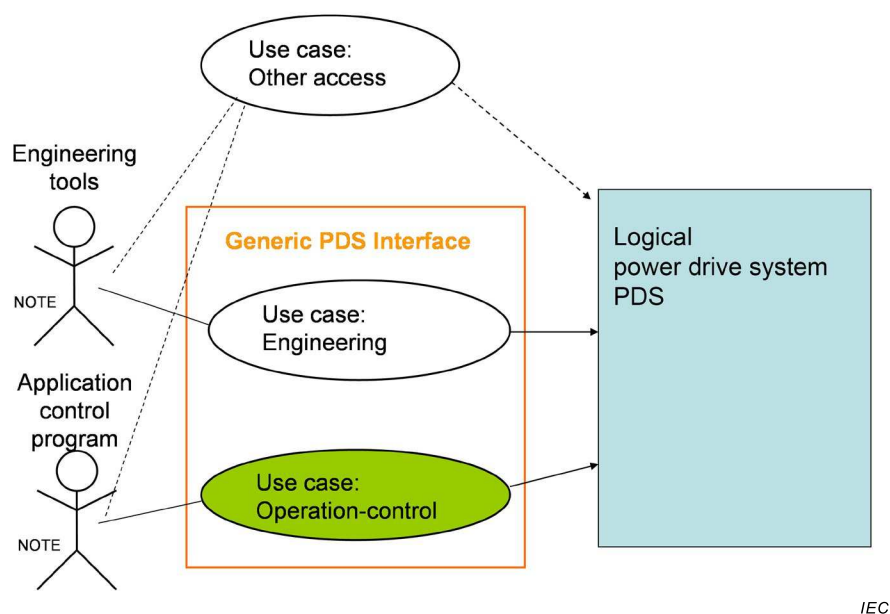
Les commandes et les points de consigne sont les sorties d'un programme d'application et les entrées d'un PDS logique. Les informations d'état et les valeurs instantanées sont les sorties d'un PDS logique et les entrées d'un programme d'application.

La cadence d'accès représente une des caractéristiques d'un paramètre ou d'une liste de paramètres (voir IEC TR 62390:2005, Annexe B). Cette cadence d'accès dépend du besoin du programme d'application et des capacités des solutions technologiques.

4.4 Cas d'application du PDS

4.4.1 Généralités

L'interface PDS générique est utilisée par deux acteurs différents: l'accès par un programme de commande d'application et l'accès par un outil d'ingénierie. Le programme de commande d'application utilise le PDS à des fins de fonctions de commande et l'outil d'ingénierie utilise ce dernier à des fins d'ingénierie. Des méthodes d'accès local ou d'autres méthodes d'accès au PDS ne relèvent pas du domaine d'application de la présente partie de l'IEC 61800-7. Cette relation est représentée à la Figure 9.



IEC

Anglais	Français
Use case: Other access	Cas d'application: autre accès
Engineering tools	Outils d'ingénierie
Application control program	Programme de commande d'application
Generic PDS interface	Interface PDS générique
Use case: Engineering	Cas d'application: Ingénierie
Use case: Operation-control	Cas d'application: fonctions de commande
Logical power drive system PDS	Entraînement électrique de puissance logique PDS

NOTE Ce symbole représente un "acteur". Il peut s'agir d'un opérateur ou d'un dispositif.

Figure 9 – Cas d'application pour l'interface PDS générique

4.4.2 Cas d'application: Ingénierie

Le cas d'application Ingénierie se produit au cours des différentes phases du cycle de vie du système:

- mise en service;
- maintenance.

Ce cas d'application nécessite différents types d'opérations:

- identification;
- configuration;
- ajustement;
- commande;
- indication d'un ou de points de consigne;
- supervision;
- enregistrement des données de lecture.

4.4.3 Cas d'application: Fonctions de commande

Dans le cas d'application Fonctions de commande, l'interface PDS générique pour les données E/S est utilisée comme suit.

- Le programme de commande d'application transmet les commandes (voir 3.3.1.3) au PDS.
- Le programme de commande d'application règle le ou les points de consigne (voir 3.3.1.5) du PDS.
- Le PDS informe le programme de commande d'application de son état (voir 3.3.1.6).
- Le PDS peut communiquer les valeurs instantanées au programme de commande d'application (voir 3.3.1.1).

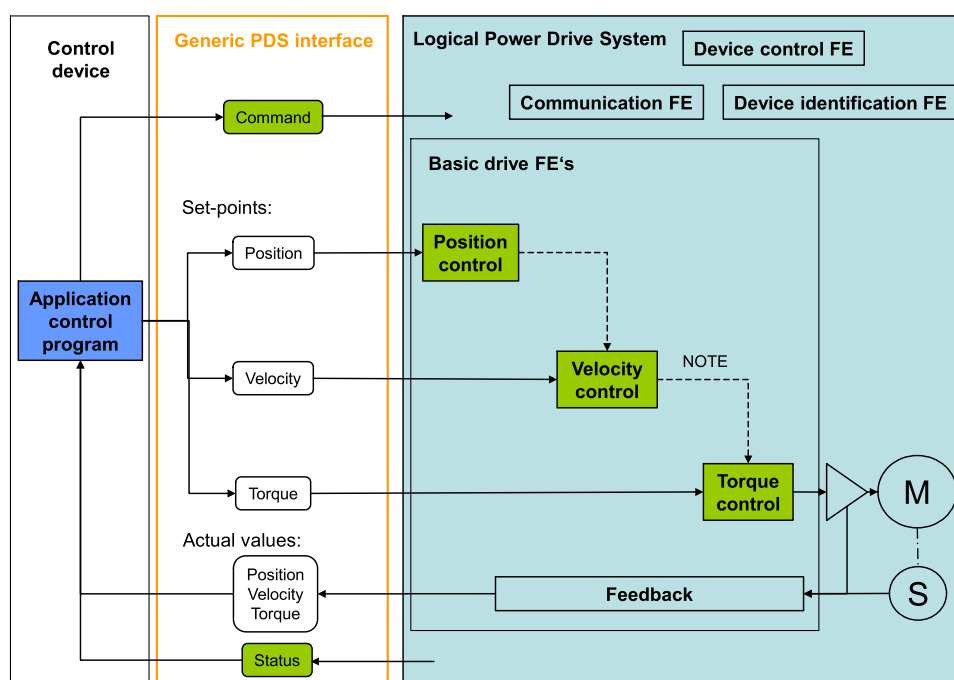
Les commandes, les points de consigne, les valeurs d'état et les valeurs instantanées constituent les données E/S du PDS.

Le cas d'application Fonctions de commande peut également utiliser l'interface PDS générique pour la supervision ou la modification des paramètres de dispositifs (voir 3.2.20).

Le cas d'application Fonctions de commande peut présenter différents modes d'application. Selon l'élément fonctionnel de PDS Dispositif d'entraînement de base interne au PDS et les valeurs de point de consigne potentielles, le mode d'application peut prendre la forme d'un asservissement de couple ou de position, d'une commande de vitesse ou autres formes, par exemple, le retour à la position de référence.

En lieu et place de valeurs de point de consigne, il est également possible de prédéfinir une ou plusieurs valeurs de point de consigne au sein du PDS dans un tableau de données. Le point de consigne est, dans ce cas, un pointeur vers un élément du tableau. Le pointeur lui-même peut être un index dans le tableau ou une configuration binaire dans un mot de commande.

Selon le mode d'application, différents paramètres, diagrammes d'états et interfaces possibles existent pour décrire le comportement du PDS. Les valeurs de point de consigne et les valeurs instantanées potentielles pour tous les modes d'application sont présentées sous forme schématique à la Figure 10.



IEC

Anglais	Français
Control device	Dispositif de commande
Generic PDS interface	Interface PDS générique
Logical power drive system	Système logique d'entraînement électrique de puissance
Device control FE	FE Commande de dispositif
Command	commande
Communication FE	FE Communication
Device identification FE	FE Identification de dispositif
Basic drive FE's	FE Dispositif d'entraînement de base
Set-points	Points de consigne
Application control program	Programme de commande d'application
Position	Position
Position control	Asservissement de position
Velocity	Vitesse
Velocity control	Commande de vitesse
Torque	Couple
Torque control	Asservissement de couple
Actual values	Valeurs instantanées
Feedback	Réaction
Status	État

NOTE Le système logique d'entraînement électrique de puissance peut comporter des relations supplémentaires entre les différents FE.

Figure 10 – Interface générique dans le cas d'application Fonctions de commande

5 Éléments fonctionnels

5.1 FE Identification de dispositif

5.1.1 Généralités

L'élément fonctionnel Identification de dispositif définit les paramètres d'identification du PDS, des versions du logiciel et du matériel, ainsi que du constructeur. Une indication concernant l'identification et la position du PDS dans une usine ou une installation peut être fournie.

5.1.2 Paramètres

Les paramètres potentiels sont énumérés dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Paramètres de l'élément fonctionnel Identification de dispositif

Nom	Signification
ID du profil	Identification du profil.
ID du constructeur	Identification du constructeur ou du fournisseur du dispositif.
ID du produit	Identification du type et modèle de dispositif.
Numéro de série	Un numéro de série est un numéro de fabrication unique du constructeur du dispositif, y compris pour des dispositifs avec la même version de matériel, logiciel ou microcode.
Révision du matériel	Le contenu de ce paramètre caractérise uniquement la version du matériel.
Révision du logiciel	Le contenu de ce paramètre caractérise la version du logiciel ou du microcode du dispositif.
Marqueur	Pour chaque dispositif implanté dans une usine ou une installation, une étiquette unique est nécessaire pour l'identification de sa fonction. Cette étiquette est définie par l'utilisateur, mais archivée dans le dispositif.
Emplacement	Pour chaque dispositif implanté dans une usine ou une installation, une étiquette unique est nécessaire pour l'identification de son emplacement.
Profil défini	Paramètres supplémentaires spécifiques au profil.
Ce tableau est donné à des fins de référence. Il n'est pas nécessaire de mettre en œuvre tous les paramètres de ce tableau. D'autres paramètres non énumérés dans ce tableau peuvent également être mis en œuvre.	

Le type et le format de ces paramètres dépendent du réseau.

5.2 FE Commande de dispositif

5.2.1 Généralités

Le diagramme d'états du PDS est défini dans l'élément fonctionnel Commande de dispositif.

Dans cette interface PDS générique, seul un simple diagramme d'états de maîtrise du traitement des défauts est défini. Si le PDS n'est pas capable de fournir les services requis, son état demeure un état *défectueux*. Une commande de réinitialisation du contrôleur ou une interface locale est nécessaire pour passer à l'état *absence de défaut*. Dans cet état, le PDS est capable de fournir les services requis.

Le PDS peut également émettre un message d'avertissement pour indiquer une erreur qui n'influence pas les services que le PDS est capable de fournir. Ces avertissements peuvent ne pas exiger un acquittement et peuvent par conséquent ne pas faire partie intégrante du diagramme d'états.

Un profil peut comporter un plus grand nombre d'états, ce qui signifie qu'un état défini dans ce profil PDS générique peut être représenté par plusieurs états dans un PDS.

Ce diagramme d'états du FE Commande de dispositif est associé aux autres diagrammes d'états dans les autres éléments fonctionnels du PDS.

NOTE Dans l'architecture générale du système PDS logique, le contrôleur peut également comporter des diagrammes d'état. Ces diagrammes d'états ne relèvent pas du domaine d'application de la présente partie de l'IEC 61800-7.

5.2.2 Données E/S

Le PDS utilise les valeurs d'état énumérées dans le Tableau 3 pour indiquer l'état réel de l'élément fonctionnel Commande de dispositif.

**Tableau 3 – Valeurs d'état de l'élément fonctionnel
Commande de dispositif**

Nom	Signification
Défaut	Actif si le PDS est dans l'état <i>défectueux</i> .
Avertissement	Actif si une condition d'avertissement est présente
NOTE 1 Les conditions d'avertissement ne nécessitent pas une réinitialisation du dispositif de commande.	
NOTE 2 Les informations supplémentaires concernant le type de défaut ou d'avertissement peuvent être fournies dans les paramètres.	

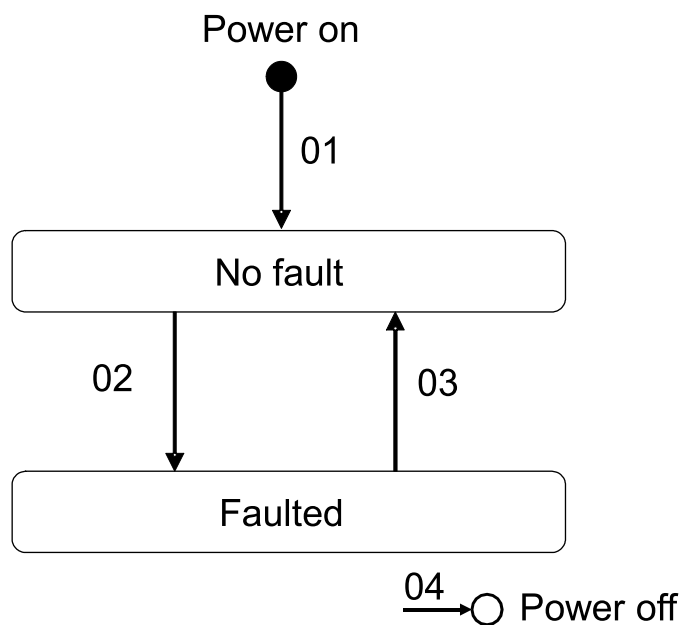
Un message ou une commande est utilisé(e) pour contrôler le diagramme d'états dans l'élément fonctionnel Commande de dispositif (voir Tableau 4). Des commandes supplémentaires peuvent être définies dans le profil.

**Tableau 4 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel
Commande de dispositif**

Nom	Signification
Remise à zéro du défaut	Si l'état de défaut est éliminé, il est demandé au PDS de passer à l'état <i>d'absence de défaut</i> .

5.2.3 États

L'élément fonctionnel Commande de dispositif peut présenter les états décrits dans la Figure 11 et la Figure 12. Après l'initialisation de mise sous tension, l'élément fonctionnel Commande de dispositif passe à l'état *d'absence de défaut*. Si l'état du dispositif d'entraînement est un état de défaut, le passage à l'état *défectueux* doit être exécuté. Une réaction au défaut peut se produire avant la transition vers l'état *défectueux*.



IEC

Anglais	Français
Power on	Mise sous tension
No fault	Absence de défaut
Faulted	Défectueux
Power off	Mise hors tension

NOTE Le numéro de TRANSITION correspond au numéro à proximité de la flèche dans le diagramme d'états.

**Figure 11 – Diagramme d'états de l'élément fonctionnel
Commande de dispositif**

NOM D'ÉTAT	DESCRIPTION DE L'ÉTAT		
Absence de défaut	Le PDS est capable de fournir les services requis		
Défectueux	Le PDS n'est pas capable de fournir les services requis et nécessite une réinitialisation		
TRANSITION	ÉTAT SOURCE	ÉTAT CIBLE	ÉVÉNEMENT / ACTION
01	Mise sous tension	Absence de défaut	Transition automatique / Initialisation du PDS.
02	Absence de défaut	Défectueux	Situation de défaut du dispositif d'entraînement / Indication de nouvel état. Il s'agit généralement d'un événement généré par les fonctions internes, dépendantes du dispositif, du PDS
03	Défectueux	Absence de défaut	Émission de la commande de Remise à zéro du défaut / Indication de nouvel état. Cet événement peut être généré par une commande du dispositif de commande ou d'une interface locale selon l'état de l'élément fonctionnel Communication.
04	Tout état	Mise hors tension	Mise hors tension / Arrêt du PDS.

IEC

**Figure 12 – Tableau de transition d'états de l'élément
fonctionnel Commande de dispositif**

5.2.4 Paramètres

Outre les données E/S, les paramètres indiqués dans le Tableau 5 font partie intégrante de l'élément fonctionnel Commande de dispositif.

Tableau 5 – Paramètres de l'élément fonctionnel Commande de dispositif

Nom	Signification
Défaut	Identification du défaut à l'origine de l'état <i>défectueux</i>
Avertissement	Identification de l'état à l'origine de l'état d'avertissement
Profil défini	Paramètres supplémentaires spécifiques au profil
NOTE Le codage et la représentation exacts de ces informations sont spécifiques au profil.	

5.3 FE Communication

5.3.1 Généralités

L'élément fonctionnel Communication inclut tous les diagrammes d'états et paramètres pour l'interface de réseau ou de bus de terrain. Plusieurs instances de l'élément fonctionnel Communication sont possibles si un profil prend en charge différentes interfaces de réseau ou de bus de terrain.

L'état du PDS peut être l'état *communication limitée* ou *communication normale*.

Généralement, dans l'état *communication limitée*, la connexion ou les fonctions de l'interface de réseau ou de bus de terrain peuvent être disponibles dans un mode lecture seule, mais le PDS n'accepte pas de commandes, et n'exécute pas non plus les points de consigne du dispositif de commande. Dans l'état *communication limitée*, les commandes à destination du PDS sont acceptées uniquement par le biais de l'interface locale.

Dans l'état *communication normale*, le PDS est commandé par le dispositif de commande via le réseau ou le bus de terrain.

Différents niveaux d'accès sont possibles, ce qui signifie qu'un accès local ou distant peut être distinct pour les données E/S, la lecture des paramètres et la lecture/écriture des paramètres. Ceci peut être représenté par des sous-états supplémentaires des profils.

L'élément fonctionnel Communication peut comporter un diagramme d'états supplémentaire qui reflète l'état de la connexion réseau ou bus de terrain. Ce diagramme d'états supplémentaire est nécessaire uniquement si l'application de commande requiert une communication synchrone. Dans ce cas, l'état de l'élément fonctionnel Communication peut être l'un des états *synchronisé* ou *non synchronisé*. Les profils peuvent définir des sous-états supplémentaires pour ce diagramme d'états.

Un fonctionnement synchronisé signifie que le dispositif de commande et le PDS utilisent la même base de temps. Ceci peut être obtenu par exemple, par un mécanisme de synchronisation à horloge locale répartie via les ressources du réseau ou une horloge globale externe. Ces mécanismes permettent la synchronisation des cycles d'application dans le dispositif de commande et le PDS.

Ces diagrammes d'états du FE Communication sont associés aux autres diagrammes d'états dans les autres éléments fonctionnels du PDS.

5.3.2 Données E/S

Le PDS utilise les valeurs d'état énumérées dans le Tableau 6 pour indiquer l'état réel de l'élément fonctionnel Communication.

Tableau 6 – Valeurs d'état de l'élément fonctionnel Communication (voir Figure 13)

Nom	Signification
Communication normale	Définie si le PDS accepte des commandes et des points de consigne par l'intermédiaire de l'interface de communication

Les messages ou commandes suivants sont utilisés pour contrôler le diagramme d'états dans l'élément fonctionnel Communication (voir Tableau 7). Des commandes supplémentaires peuvent être définies dans le profil.

Tableau 7 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel Communication (voir Figure 13)

Nom	Signification
Interrompre la communication	Le dispositif de commande demande au PDS d'adopter l'état " <i>communication limitée</i> ".
Exécuter la communication	Le dispositif de commande demande au PDS d'adopter l'état " <i>communication normale</i> ".

La possibilité d'exécuter la boucle d'asservissement PDS en mode synchrone avec le réseau ou le bus de terrain de communication constitue une fonction de communication facultative. Lorsque cette fonction de communication facultative est utilisée, il est recommandé d'indiquer cet état (voir Tableau 8) et d'utiliser les commandes du Tableau 9.

Tableau 8 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel facultatif Communication (voir Figure 15)

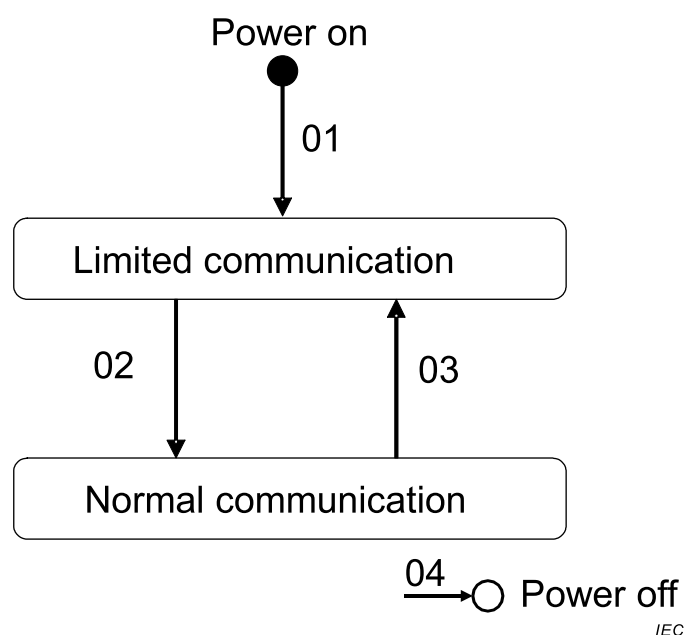
Nom	Signification
Synchronisé	L'heure locale du PDS est synchrone avec le réseau et le dispositif de commande

Tableau 9 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel facultatif Communication (voir Figure 15)

Nom	Signification
Synchroniser	Il est demandé d'activer la synchronisation
Ne pas synchroniser	Il est demandé de désactiver la synchronisation

5.3.3 États

L'élément fonctionnel Communication peut présenter les états décrits dans la Figure 13 et la Figure 14.



IEC

Anglais	Français
Power on	Mise sous tension
Limited communication	Communication limitée
Normal communication	Communication normale
Power off	Mise hors tension

NOTE Le numéro de TRANSITION correspond au numéro à proximité de la flèche dans le diagramme d'états.

Figure 13 – Diagramme d'états de l'élément fonctionnel Communication

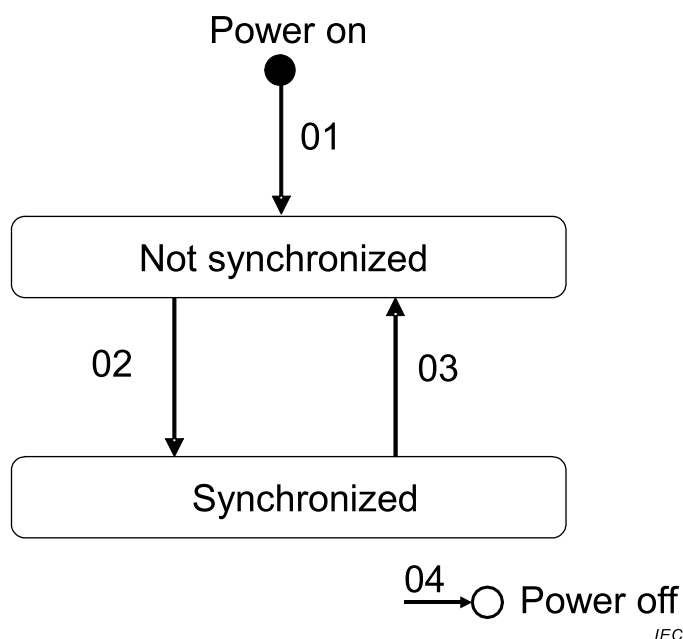
NOM D'ÉTAT		DESCRIPTION DE L'ÉTAT	
Communication normale		Le PDS communique par l'intermédiaire de l'interface de communication	
Communication limitée		Le PDS ne communique pas par l'intermédiaire de l'interface de communication	
TRANSITION	ÉTAT SOURCE	ÉTAT CIBLE	ÉVÉNEMENT / ACTION
01	Mise sous tension	Communication limitée	Transition automatique / initialisation de l'interface réseau
02	Communication limitée	Communication normale	La commande <i>exécuter la communication</i> est spécifiée par le dispositif de commande ou une commande locale d'initiation de la communication est invoquée / indication de nouvel état
03	Communication normale	Communication limitée	La commande <i>interrompre la communication</i> est spécifiée par le dispositif de commande ou une commande locale est invoquée / indication de nouvel état
04	Tout	Mise hors tension	Mise hors tension / arrêt du PDS

NOTE Les conflits potentiels des commandes *exécuter la communication* et *interrompre la communication* sont résolus par les profils.

IEC

Figure 14 – Tableau de transition d'états de l'élément fonctionnel Communication

De plus, l'élément fonctionnel Communication peut présenter les états décrits dans la Figure 15 et la Figure 16.



Anglais	Français
Power on	Mise sous tension
Not synchronized	Non synchronisé
Synchronized	Synchronisé
Power off	Mise hors tension

NOTE Le numéro de TRANSITION correspond au numéro à proximité de la flèche dans le diagramme d'états.

Figure 15 – Diagramme d'états de l'élément fonctionnel facultatif Communication

NOM D'ÉTAT	DESCRIPTION DE L'ÉTAT		
Synchronisé	L'heure locale du PDS est synchrone avec le réseau de communication et le dispositif de commande		
Non synchronisé	L'heure locale du PDS n'est pas synchrone avec le réseau de communication et le dispositif de commande		
TRANSITION	ÉTAT SOURCE	ÉTAT CIBLE	ÉVÉNEMENT / ACTION
01	Mise sous tension	Non synchronisé	Transition automatique / Initialisation de l'élément fonctionnel
02	Non synchronisé	Synchronisé	La commande <i>synchroniser</i> est formulée par le dispositif de commande et exécutée par le PDS / état d'indication
03	Synchronisé	Non synchronisé	Perte de synchronisation ou formulation de la commande <i>ne pas synchroniser</i> / indication d'état
04	Tous	Mise hors tension	Mise hors tension / arrêt du PDS

NOTE La plupart des applications définissent des états supplémentaires et les utilisent pour appliquer le mécanisme de synchronisation.

IEC

Figure 16 – Tableau de transition d'états de l'élément fonctionnel facultatif Communication

5.3.4 Paramètres

L'élément fonctionnel Communication définit les paramètres d'identification de l'interface de communication et du type de réseau. Ces paramètres dépendent du profil.

5.4 FE Dispositif d'entraînement de base

5.4.1 Généralités

L'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base définit les diagrammes d'états et les paramètres qui fournissent les fonctions de base de dispositif d'entraînement.

Dans l'interface générique, des diagrammes d'états simples comportant les états *en fonctionnement* et *non en fonctionnement* et les états *commande locale* et *commande à distance* sont définis. Selon le mode d'application, des états et des diagrammes d'états supplémentaires peuvent être définis par les profils.

Dans l'état *en fonctionnement*, le PDS réagit aux commandes et au(x) point(s) de consigne fournis par l'interface distante ou locale et fournit les valeurs d'état, ainsi que les valeurs instantanées requises.

Dans l'état *non en fonctionnement*, le PDS ne réagit pas au(x) point(s) de consigne fournis par l'interface locale ou distante. Les commandes sont cependant toujours valides et sont traitées par le PDS.

Dans l'état *commande locale*, le PDS réagit aux commandes et au(x) point(s) de consigne fournis par l'interface locale et fournit les valeurs d'état, ainsi que les valeurs instantanées requises.

Dans l'état *commande à distance*, le PDS réagit aux commandes et au(x) point(s) de consigne fournis par l'interface distante et fournit les valeurs d'état, ainsi que les valeurs instantanées requises.

Ces diagrammes d'états du FE Dispositif d'entraînement de base peuvent être associés aux diagrammes d'états dans les autres éléments fonctionnels du PDS.

5.4.2 Données E/S

Le PDS utilise les valeurs d'état énumérées dans le Tableau 10 pour indiquer l'état réel de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base. Des commandes supplémentaires peuvent être définies par les profils. Ces commandes peuvent également dépendre du mode d'application.

**Tableau 10 – Valeurs d'état de l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base**

Nom	Signification
En fonctionnement	Le PDS tente de respecter les valeurs de point de consigne

La possibilité d'exécuter la boucle d'asservissement PDS en mode de commande à distance ou locale constitue une fonction de dispositif d'entraînement de base facultative. Lorsque cette fonction facultative de dispositif d'entraînement de base est utilisée, il est recommandé d'indiquer cet état (voir Tableau 11 et Figure 15).

**Tableau 11 – Valeurs d'état facultatives pour l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base**

Nom	Signification
Commande à distance	Définie si le PDS accepte des commandes et des points de consigne par l'intermédiaire de l'interface de communication

Pour contrôler le diagramme d'états de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base, au moins la commande définie dans le Tableau 12 doit être spécifiée. Selon les états supplémentaires définis par le mode d'application, le profil peut définir des commandes supplémentaires.

**Tableau 12 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base**

Nom	Signification
Fonctionnement	Il convient que le PDS commence à fonctionner sur la base des données de point de consigne fournies

Selon le mode d'application, les valeurs de point de consigne et les valeurs instantanées sont définies pour le contrôle du PDS. Ces valeurs potentielles sont définies à l'Article 6.

Un message ou une commande est utilisé(e) pour contrôler le diagramme d'états facultatif dans l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base (voir Tableau 13). Des commandes supplémentaires peuvent être définies dans le profil.

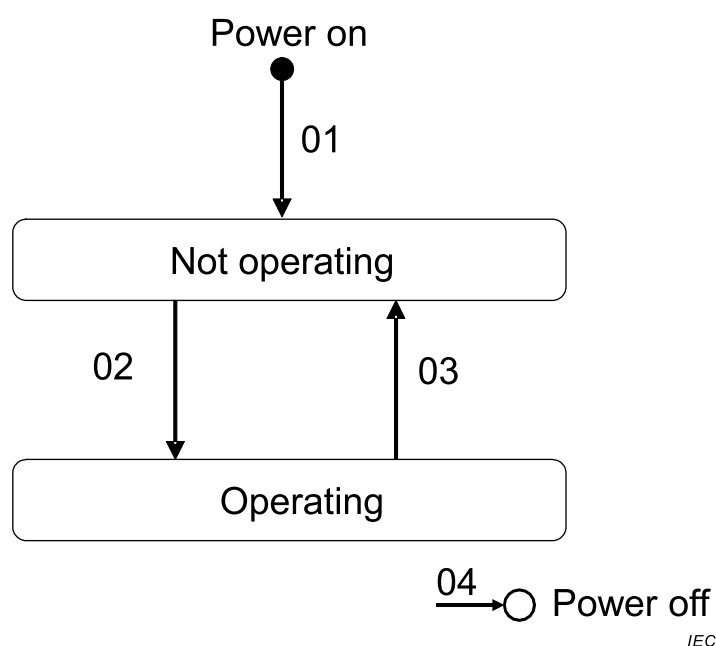
**Tableau 13 – Valeurs de commande facultatives pour l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base**

Nom	Signification
Locale	Le dispositif de commande relâche son contrôle sur le PDS
À distance	Le dispositif de commande sollicite la prise de contrôle du PDS

5.4.3 États

Les fonctions de dispositif d'entraînement de base PDS peuvent présenter les états décrits dans la Figure 17 et la Figure 18.

Les différents états peuvent être répartis en sous-états par les profils.



Anglais	Français
Power on	Mise sous tension
Not operating	Non en fonctionnement
Operating	En fonctionnement
Power off	Mise hors tension

NOTE Le numéro de TRANSITION correspond au numéro à proximité de la flèche dans le diagramme d'états.

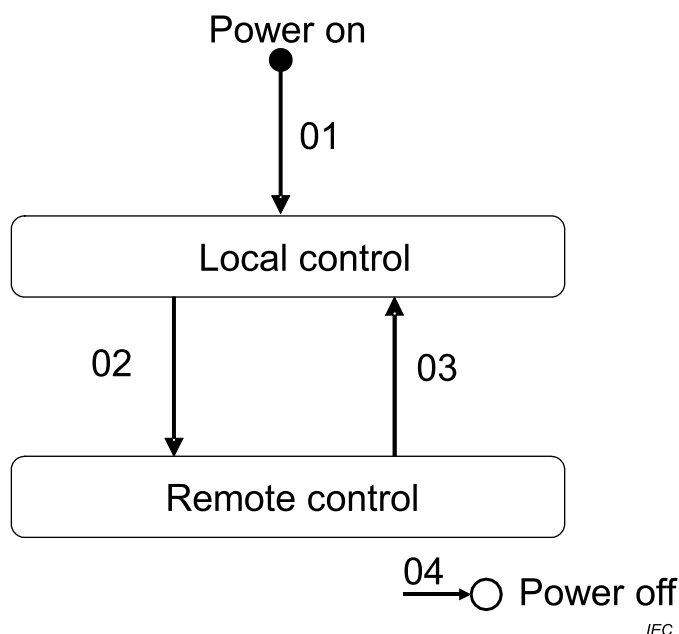
**Figure 17 – Diagramme d'états de l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base**

NOM D'ÉTAT		DESCRIPTION DE L'ÉTAT	
En fonctionnement		Le PDS réagit aux points de consigne et aux commandes demandés	
Non en fonctionnement		Le PDS ne traite pas les valeurs de point de consigne – mais réagit aux commandes	
TRANSITION	ÉTAT SOURCE	ÉTAT CIBLE	ÉVÉNEMENT / ACTION
01	Mise sous tension	Non en fonctionnement	Transition automatique / Initialisation de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base
02	Non en fonctionnement	En fonctionnement	La commande <i>fonctionnement</i> d'une interface locale ou distante est invoquée / indication d'état
03	En fonctionnement	Non en fonctionnement	La commande <i>fonctionnement</i> est annulée / indication d'état
04	Tous	Mise hors tension	Mise hors tension / arrêt

IEC

**Figure 18 – Tableau de transition d'états de l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base**

De plus, l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base peut présenter les états décrits dans la Figure 19 et la Figure 20.



Anglais	Français
Power on	Mise sous tension
Local control	Commande locale
Remote control	Commande à distance
Power off	Mise hors tension

NOTE Le numéro de TRANSITION correspond au numéro à proximité de la flèche dans le diagramme d'états.

Figure 19 – Diagramme d'états de l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base facultatif

NOM D'ÉTAT	DESCRIPTION DE L'ÉTAT		
Commande à distance	Le PDS accepte des commandes et des points de consigne par l'interface de communication		
Commande locale	Le PDS n'accepte pas les points de consigne et accepte uniquement un ensemble réduit de commandes par l'interface de communication		
TRANSITION	ÉTAT SOURCE	ÉTAT CIBLE	ÉVÉNEMENT / ACTION
01	Mise sous tension	Commande locale	Transition automatique / initialisation de la fonction
02	Commande locale	Commande à distance	La commande <i>à distance</i> est spécifiée par le dispositif de commande ou une commande locale d'initiation de la commande à distance est invoquée / indication de l'état
03	Commande à distance	Commande locale	La commande <i>locale</i> est spécifiée par le dispositif de commande ou une commande locale de prise de contrôle locale est invoquée / indication de l'état
04	Tous	Mise hors tension	Mise hors tension / arrêt

NOTE Les conflits potentiels des commandes *locale* et *à distance* sont résolus par les profils.

IEC

Figure 20 – Tableau de transition d'états de l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base facultatif

5.4.4 Paramètres

Dans l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base, les paramètres "commande de mode" et "état de mode" sont définis pour

- spécifier le mode d'application réel employé,
- spécifier l'ensemble de données E/S, et
- spécifier le comportement de l'élément fonctionnel selon le mode d'application.

Ces paramètres dépendent du profil et du mode d'application.

5.5 FE Application facultatif

Une fonctionnalité supplémentaire peut être introduite dans le PDS. Celle-ci peut, par exemple, prendre la forme de connexions E/S supplémentaires pour des interrupteurs de fin de course ou de capteurs supplémentaires destinés à mesurer les valeurs de vitesse ou de position, par exemple.

Ces éléments fonctionnels Application facultatifs ne sont pas spécifiés davantage dans cette interface PDS générique.

Les profils peuvent utiliser d'autres spécifications de profil pour ces éléments fonctionnels Application.

6 Modes d'application

6.1 Généralités

Le PDS logique peut, présenter des modes d'application différents, suivant les fonctions matérielles et logicielles disponibles sur le PDS. Le Tableau 14 présente les boucles d'asservissement potentielles et leurs extensions.

Tableau 14 – Modes d'application génériques potentiels

Boucle d'asservissement	Points de consigne		
	Asservissement de couple (voir 6.2)	Commande de vitesse (voir 6.3)	Asservissement de position (voir 6.4)
Prédéfini	Généralement non utilisé	Voir Figure 23	Voir Figure 26
Commande	Voir Figure 21	Voir Figure 24	Voir Figure 27
Commande avec réaction obligatoire concernant le niveau de commande suivant	Voir Figure 22	Voir Figure 25	Un niveau de commande supérieur, tel qu'un niveau de commande multiaxe, ne relève pas du domaine d'application de la présente partie de l'IEC 61800.

Le Tableau 15 énumère les valeurs de point de consigne potentielles pour les variables de référence relatives à ces modes d'application génériques.

Tableau 15 – Valeurs de point de consigne pour les modes d'application génériques

Mode d'application	Point de consigne	Fonctions du PDS	Figure associée
Couple prédéfini	Index de couple ou simplement Marche/Arrêt	Asservissement de couple de boucle ouvert.	Généralement non utilisé
Asservissement de couple	Couple	Boucle d'asservissement de couple ouverte. De plus, une ou des valeurs de réaction mesurées ou estimées sont fournies.	Figure 21
Asservissement de couple avec retour en vitesse	Couple	Boucle d'asservissement de couple fermée. De plus, une ou des valeurs de réaction mesurées ou estimées sont fournies.	Figure 22
Vitesse prédéfinie	Index de vitesse ou simplement Marche/Arrêt	Le dispositif d'entraînement peut fonctionner avec une ou plusieurs vitesses fixes avec asservissement et commande internes du couple et de la vitesse, respectivement.	Figure 23
Commande de vitesse	Vitesse	Boucle de commande de vitesse et d'asservissement de couple ouverte. De plus, une valeur de réaction mesurée ou estimée est fournie.	Figure 24
Commande de vitesse avec retour en position	Vitesse	Boucle de commande de vitesse et d'asservissement de couple fermée. De plus, une valeur de réaction mesurée ou estimée est fournie.	Figure 25
Position prédéfinie	Index de position ou simplement Marche/Arrêt	Le dispositif d'entraînement peut adopter des positions fixes avec contrôle de boucle fermé, avec (ou sans) retour de capteur, en utilisant des trajectoires définies (le cas échéant).	Figure 26
Asservissement de position	Position	Boucle d'asservissement de couple et de position, ou de commande de vitesse, ouverte ou fermée, dans le dispositif d'entraînement avec (ou sans) retour de capteur.	Figure 27

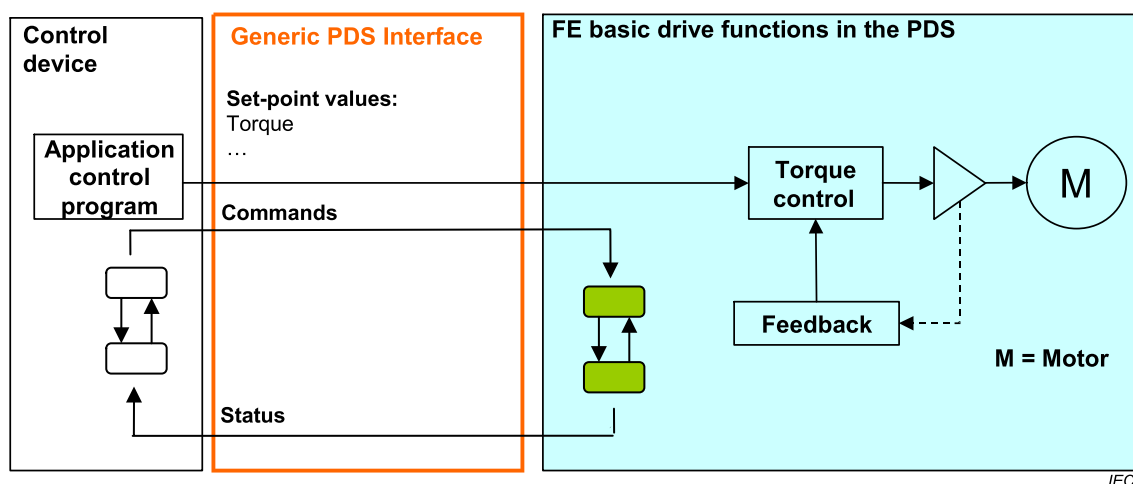
NOTE 1 Le régime, la vitesse et la fréquence sont considérés comme des fonctionnalités similaires. En fait, elles ne sont pas identiques, mais la relation entre les différentes significations des variables comporte un facteur constant.

Un point de consigne obligatoire et une valeur ou un ensemble de valeurs instantanées sont spécifiés pour chaque mode d'application. Des points de consigne et des valeurs instantanées supplémentaires sont possibles.

NOTE 2 Dans tous les cas, les commandes permettent de commander l'état du FE Fonctions du dispositif d'entraînement de base du PDS, et la valeur d'état permet de le superviser.

6.2 Asservissement de couple

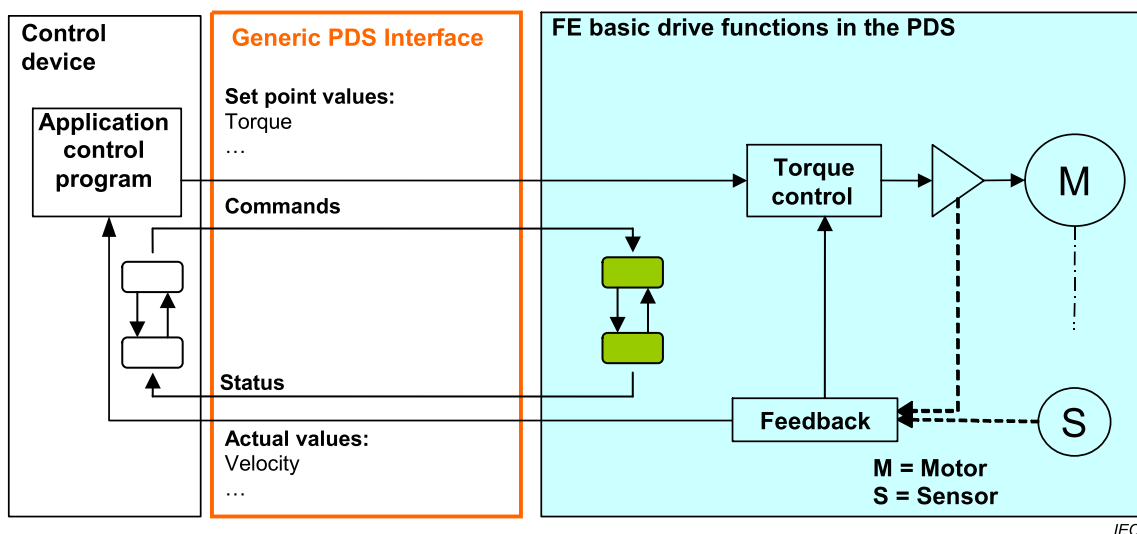
Dans le mode d'application d'asservissement de couple, le programme de commande d'application indique une valeur de point de consigne pour le couple associé au PDS. Le PDS peut fournir la valeur de couple réelle calculée ou mesurée (estimée) dans la variable de réaction.



Anglais	Français
Control device	Dispositif de commande
Application control program	Programme de commande d'application
Generic PDS Interface	Interface PDS générique
Set-point values: Torque	Valeurs de point de consigne: Couple
Commands	Commandes
Status	État
FE basic drive functions in the PDS	FE Fonctions de base de dispositif d'entraînement dans le PDS
Torque control	Asservissement de couple
Feedback	Réaction
Motor	Moteur

Figure 21 – Mode d'application d'asservissement de couple

Dans le mode d'application d'asservissement de couple avec retour en vitesse, le programme de commande d'application spécifie une valeur de point de consigne pour le couple associé au PDS, comme données d'entrée. La vitesse réelle peut être estimée ou mesurée par le PDS selon les possibilités matérielles du PDS.



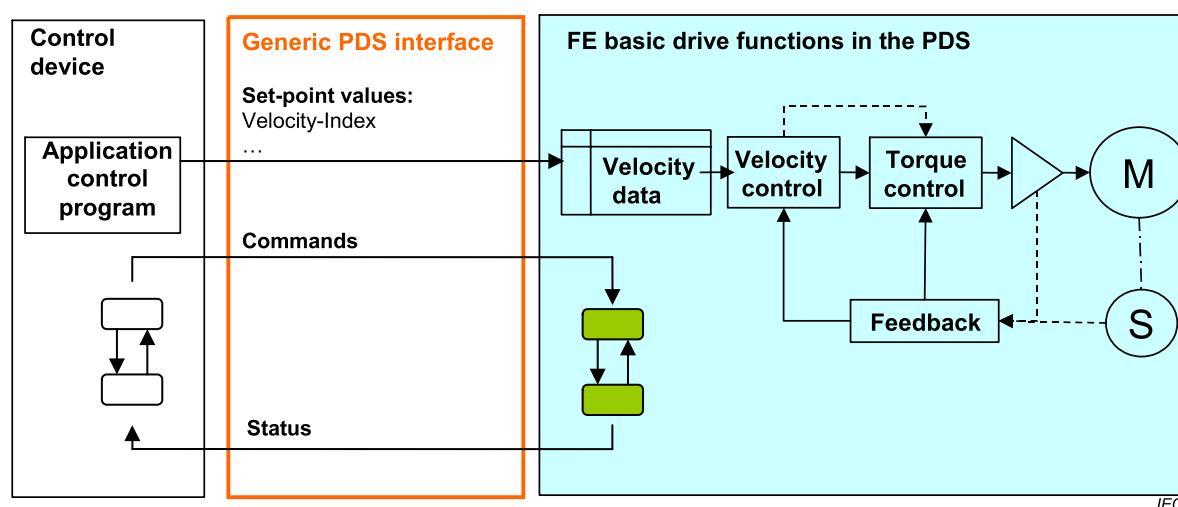
Anglais	Français
Control device	Dispositif de commande
Application control program	Programme de commande d'application
Generic PDS Interface	Interface PDS générique
Set-point values: Torque	Valeurs de point de consigne: Couple
Commands	Commandes
Status	État
Actual values	Valeurs instantanées
Velocity	Vitesse
FE basic drive functions in the PDS	FE Fonctions de base de dispositif d'entraînement dans le PDS
Torque control	Asservissement de couple
Feedback	Réaction
Motor	Moteur
Sensor	Capteur

Figure 22 – Mode d'application d'asservissement de couple avec retour en vitesse

6.3 Commande de vitesse

Dans le mode d'application de vitesse prédéfinie, les données concernant la vitesse comportent les valeurs de vitesse potentielles du PDS. Dans le cas le plus simple, ceci comprend deux valeurs: MARCHE/ARRÊT (ON/OFF). Un PDS plus élaboré permet de choisir deux vitesses fixes différentes ou plus.

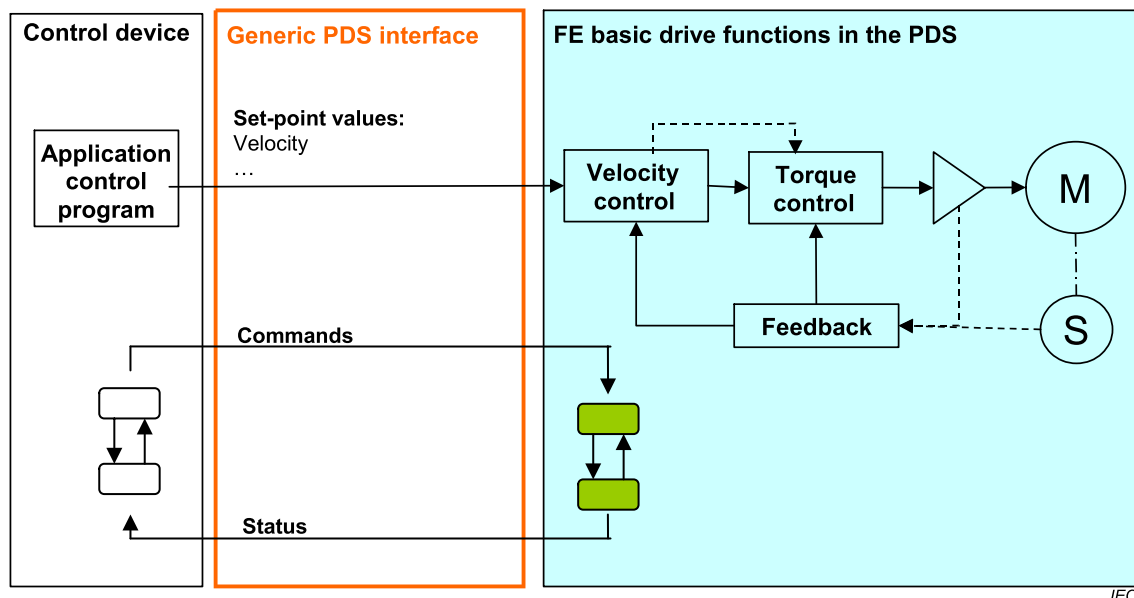
NOTE 1 Les données de point de consigne constituent simplement un index dans la liste des valeurs de vitesse potentielles archivées dans le registre des données de même nature interne au PDS.



Anglais	Français
Control device	Dispositif de commande
Application control program	Programme de commande d'application
Generic PDS Interface	Interface PDS générique
Set-point values: Velocity-index	Valeurs de point de consigne: Index de vitesse
Commands	Commandes
Status	Etat
FE basic drive functions in the PDS	FE Fonctions de base de dispositif d'entraînement dans le PDS
Velocity data	Données de vitesse
Velocity control	Commande de vitesse
Torque control	Asservissement de couple
Feedback	Réaction

Figure 23 – Mode d'application de vitesse prédéfinie

Le mode d'application de commande de vitesse est vraisemblablement le mode d'application le plus couramment utilisé. Le programme de commande d'application spécifie la valeur de point de consigne pour la vitesse, et le cas échéant pour le couple si un asservissement en avance de phase est également utilisé. Le PDS peut le cas échéant renvoyer la valeur de vitesse réelle et également la valeur de couple réelle. Les valeurs de réaction peuvent être calculées (estimées) ou mesurées.

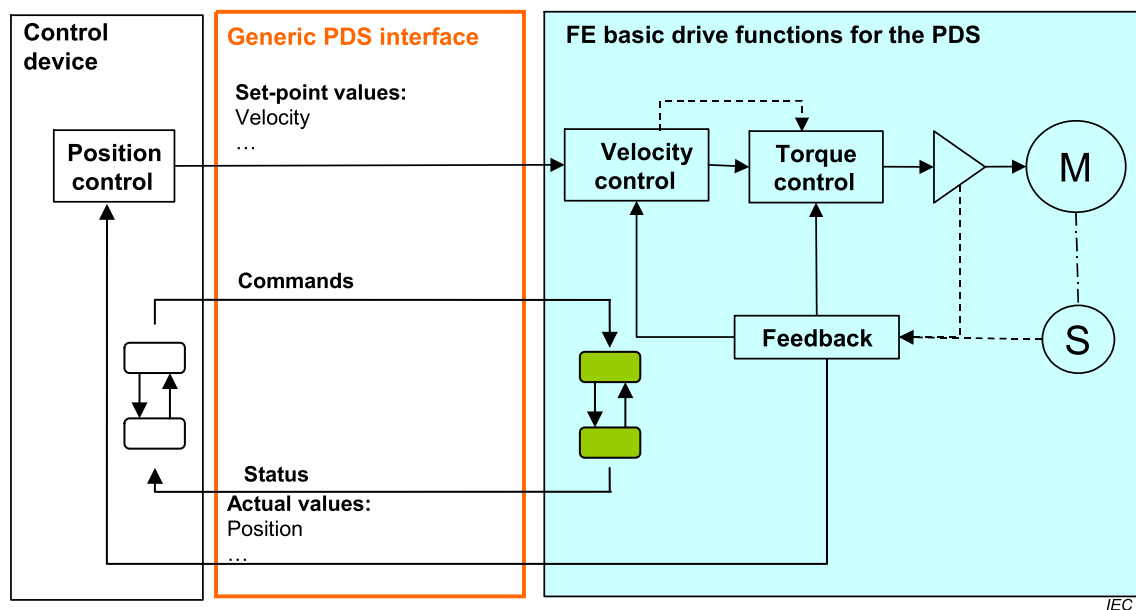


Anglais	Français
Control device	Dispositif de commande
Application control program	Programme de commande d'application
Generic PDS Interface	Interface PDS générique
Set-point values: Velocity	Valeurs de point de consigne: Vitesse
Commands	Commandes
Status	Etat
FE basic drive functions in the PDS	FE Fonctions de base de dispositif d'entraînement dans le PDS
Velocity control	Commande de vitesse
Torque control	Asservissement de couple
Feedback	Réaction

Figure 24 – Mode d'application de commande de vitesse

Lorsque des mesurages peuvent être effectués, il peut être judicieux de retourner la position réelle depuis le PDS. Ceci permet de mettre en place un asservissement de position simple dans le dispositif de commande.

NOTE 2 La plupart des applications actuelles réalisent ce retour de position indépendamment du PDS dans un dispositif supplémentaire.



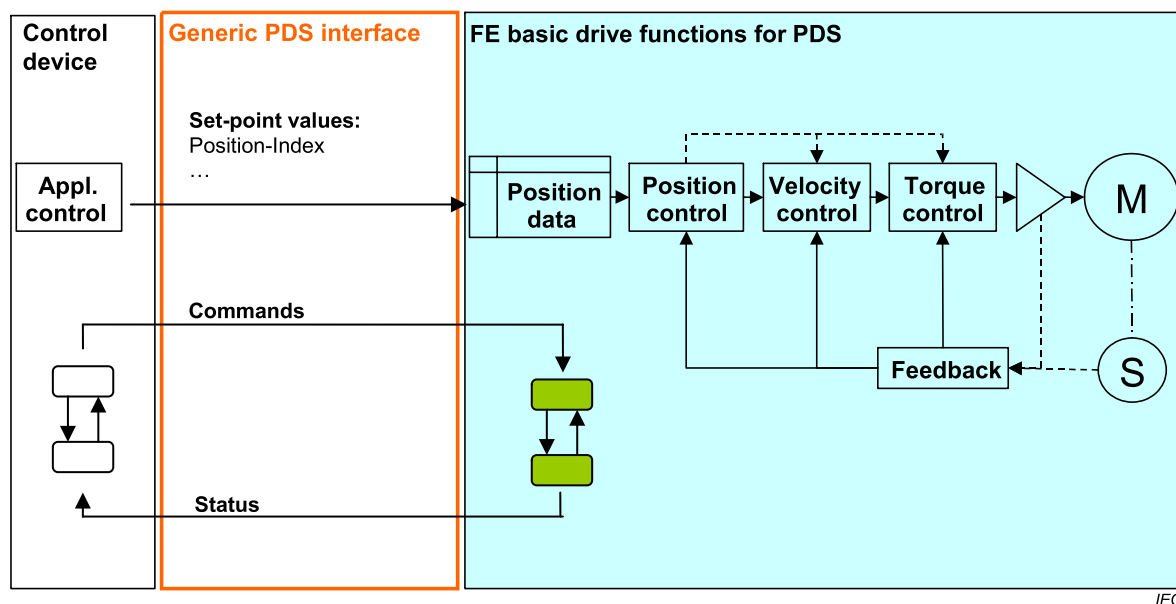
Anglais	Français
Control device	Dispositif de commande
Position control	Asservissement de position
Generic PDS interface	Interface PDS générique
Set-point values: Velocity	Valeurs de point de consigne: Vitesse
Commands	Commandes
Status	Etat
Actual values	Valeurs instantanées
Position	Position
FE basic drive functions for the PDS	FE Fonctions de base de dispositif d'entraînement pour le PDS
Velocity control	Commande de vitesse
Torque control	Asservissement de couple
Feedback	Réaction

Figure 25 – Mode d'application de commande de vitesse avec retour en position

6.4 Asservissement de position

Concernant les données de position, un ensemble de positions possibles est archivé dans le PDS. Il peut être possible de définir la trajectoire à suivre entre ces positions.

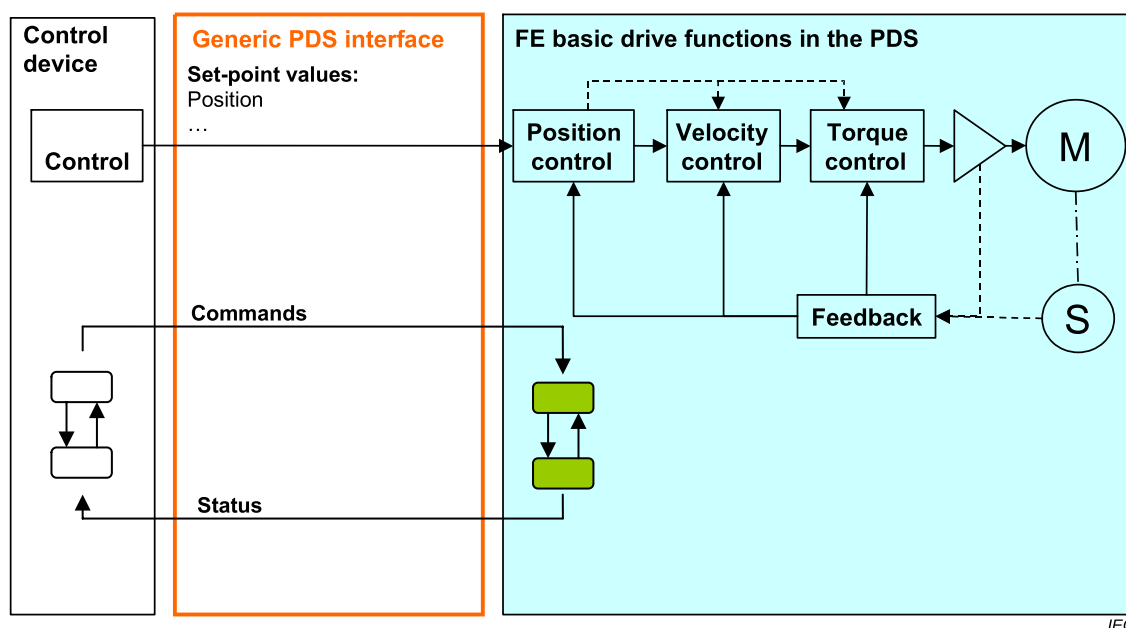
NOTE Les données de point de consigne constituent simplement un index dans la liste des valeurs de position potentielles archivées dans le registre des données de même nature interne au PDS.



Anglais	Français
Control device	Dispositif de commande
Appl. control	Contrôle d'application
Generic PDS interface	Interface PDS générique
Set-point values: Position-index	Valeurs de point de consigne: Index de position
Commands	Commandes
Status	Etat
FE basic drive functions for the PDS	FE Fonctions de base de dispositif d'entraînement pour le PDS
Position data	Données de position
Position control	Asservissement de position
Velocity control	Commande de vitesse
Torque control	Asservissement de couple
Feedback	Réaction

Figure 26 – Mode d'application de position prédéfinie

Le mode d'asservissement de position constitue le mode d'application quasi complet. Le programme de commande d'application transmet les valeurs de position de point de consigne au PDS. Lorsqu'un asservissement en avance de phase est nécessaire, des points de consigne supplémentaires pour le couple et la vitesse sont possibles. Le PDS peut indiquer que la valeur de point de consigne a été atteinte grâce aux informations d'état. De plus, il est possible que le PDS donne la position, la vitesse et/ou le couple réels.



Anglais	Français
Control device	Dispositif de commande
Control	Contrôle
Generic PDS interface	Interface PDS générique
Set-point values: Position	Valeurs de point de consigne: Position
Commands	Commandes
Status	Etat
FE basic drive functions in the PDS	FE Fonctions de base de dispositif d'entraînement dans le PDS
Position control	Asservissement de position
Velocity control	Commande de vitesse
Torque control	Asservissement de couple
Feedback	Réaction

Figure 27 – Mode d'application d'asservissement de position

7 Extensions spécifiques au profil

Les profils à mettre en correspondance peuvent spécifier des fonctionnalités supplémentaires qui étendent les fonctions de l'interface générique.

8 Structure pour les annexes

8.1 Généralités

Les annexes fournissent la correspondance des profils d'entraînement avec l'interface PDS générique.

Chaque annexe comporte son propre paragraphe dédié aux définitions et aux abréviations à l'Article 3. Seules les définitions utilisées dans la correspondance sont énumérées.

La structure des annexes est définie au 8.2. Pour chaque article, l'en-tête et la correspondance requise sont définis.

La plupart des tableaux de correspondance dans les annexes sont structurés selon le Tableau 16.

Tableau 16 – Correspondance des noms avec les profils

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Nom générique ^a	Nom de profil ^b	Identification ^c	Voir document xyz ^d
^a Nom de l'élément dans l'interface PDS générique. ^b Nom de l'élément avec la signification correspondante dans le profil. ^c Identification détaillée de l'élément dans le profil. ^d Référence détaillée aux normes.			

8.2 Structure des annexes

La structure des annexes est définie dans le Tableau 17. Les modèles de paragraphes sont donnés comme modèle pour l'Annexe "x".

Tableau 17 – Structure des annexes

Paragraphe	Titre	Explication
x .1	Présentation générale	Le domaine d'application du profil et les conditions aux limites sont décrits par une ou plusieurs phrases. Ces définitions doivent être mises en correspondance avec les définitions du profil d'entraînement si elles sont pertinentes, en appliquant le format spécifié dans le Tableau 18.
x .2	Correspondance de l'architecture générale	--
x .2.1	Structure typique des systèmes d'automatisation	Indiquer la structure typique du système d'automatisation pour le profil d'entraînement spécifique.
x .2.2	Structure du PDS logique	Indiquer dans ce cas précis la structure du PDS utilisée dans le profil x . La structure générale du profil d'entraînement est décrite ici par plusieurs phrases. Il convient que cette description permette une compréhension générale des concepts utilisés.
x .2.3	Cas d'application du PDS	--
x .2.3.1	Généralités	Expliquer en plusieurs phrases la correspondance des cas d'application.
x .2.3.2	Cas d'application Ingénierie	Comment le profil x traite-t-il l'ingénierie? Expliquer en plusieurs phrases.
x .2.3.3	Cas d'application Fonctions de commande	Comment le profil x traite-t-il les fonctions de commande? Expliquer en plusieurs phrases.
x .3	Éléments fonctionnels	---
x .3.1	FE Identification de dispositif	---
x .3.1.1	Généralités	Expliquer la correspondance avec l'identification de dispositif du profil d'entraînement.
x .3.1.2	Paramètres	Donner les correspondances avec les paramètres énumérés dans le Tableau 2 en appliquant le format spécifié dans le Tableau 16.
x .3.2	FE Commande de dispositif	---

Paragraphe	Titre	Explication
x .3.2.1	Généralités	Expliquer la correspondance avec la commande de dispositif du profil.
x.3.2.2	Données E/S	Prévoir des mises en correspondance pour les valeurs d'état et les valeurs de commande énumérées dans le Tableau 3 et le Tableau 4 en appliquant le format spécifié dans le Tableau 16.
x .3.2.3	États	Des références aux diagrammes d'états spécifiques au profil peuvent être ajoutées.
x .3.2.4	Paramètres	Donner les correspondances avec les paramètres énumérés dans le Tableau 5 en appliquant le format spécifié dans le Tableau 16.
x .3.3	FE Communication	---
x .3.3.1	Généralités	Expliquer la correspondance avec l'élément fonctionnel Communication du profil.
x .3.3.2	Données E/S	Donner les correspondances avec les valeurs d'état et les valeurs de commande énumérées dans le Tableau 6, le Tableau 7, le Tableau 8 et le Tableau 9 en appliquant le format spécifié dans le Tableau 16.
x .3.3.3	États	Des références aux diagrammes d'états spécifiques au profil peuvent être ajoutées.
x .3.3.4	Paramètres	Indication de l'emplacement dans le profil de la définition des paramètres pour l'élément fonctionnel Communication.
x .3.4	FE Dispositif d'entraînement de base	---
x .3.4.1	Généralités	Expliquer la correspondance avec l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base du profil.
x .3.4.2	Données E/S	Donner les correspondances avec les valeurs d'état et les valeurs de commande énumérées dans le Tableau 10, le Tableau 11, le Tableau 12 et le Tableau 13 en appliquant le format spécifié dans le Tableau 16.
x .3.4.3	États	Des références aux diagrammes d'états spécifiques au profil peuvent être ajoutées.
x .3.4.4	Paramètres	Indication de l'emplacement dans la spécification de profil de la définition des paramètres "commande de mode" et "état de mode", ainsi que d'autres paramètres.
x .3.5	FE Fonctions d'application facultatives	La référence à d'autres fonctions ou à des fonctions supplémentaires ainsi que leur mise en correspondance peuvent être fournies dans ce paragraphe.
x .4	Modes d'application	---
x .4.1	Généralités	La liste des modes d'application disponibles dans le profil est donnée ici d'après le modèle spécifié dans le Tableau 19.
x .4.2	Asservissement de couple	La correspondance des données E/S identifiées dans l'interface PDS générique avec la terminologie de profil d'entraînement est décrite ici. Le modèle spécifié dans le Tableau 20 doit permettre de documenter séparément chaque mode d'application de couple pris en charge. Des informations supplémentaires peuvent être fournies dans ce paragraphe.
x .4.3	Commande de vitesse	La correspondance des données E/S identifiées dans l'interface PDS générique avec la terminologie de profil d'entraînement est décrite ici. Le modèle spécifié dans le Tableau 21 doit permettre de documenter séparément chaque mode d'application de vitesse pris en charge. Des informations supplémentaires peuvent être fournies dans ce paragraphe.
x .4.4	Asservissement de position	La correspondance des données E/S identifiées dans l'interface PDS générique avec la terminologie de profil d'entraînement est décrite ici. Le modèle spécifié dans le Tableau 22 doit permettre de documenter séparément chaque mode d'application de position pris en charge. Des informations supplémentaires peuvent être fournies dans ce paragraphe.
x .5	Extensions spécifiques au profil	Les extensions spécifiques au profil (par exemple, modes d'application supplémentaires) doivent être énumérées ici.

Les intitulés et la présentation des tableaux auxquels il est fait référence dans le Tableau 17 doivent être tels que spécifiés du Tableau 18 au Tableau 22.

Tableau 18 – Termes spécifiques au profil

Terme de l'IEC 61800-7	Terme du profil x	Référence
Données E/S	Par exemple, données cycliques Par exemple, PDO	est identique
Commande	Par exemple, Mot de commande (Controlword)	est identique
Point de consigne		
État	Par exemple, Mot d'état (Statusword)	
Valeur instantanée		

Tableau 19 – Modes d'application pris en charge

Mode d'application spécifié dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil x équivalente
Modes d'application énumérés dans le Tableau 15.	Terme correspondant du profil x

Tableau 20 – Données E/S pour le mode de couple du profil

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Terminologie équivalente du profil x
Commande	Terme correspondant du profil x
Etat	Terme correspondant du profil x
Couple de point de consigne	Terme correspondant du profil x
Couple réel	Terme correspondant du profil x

Tableau 21 – Données E/S pour le mode de vitesse du profil

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Terminologie équivalente du profil x
Commande	Terme correspondant du profil x
État	Terme correspondant du profil x
Vitesse de point de consigne	Terme correspondant du profil x
Vitesse réelle	Terme correspondant du profil x

Tableau 22 – Données E/S pour le mode de position du profil

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Terminologie équivalente du profil x
Commande	Terme correspondant du profil x
État	Terme correspondant du profil x
Position de point de consigne	Terme correspondant du profil x
Position réelle	Terme correspondant du profil x

Annexe A (normative)

Correspondance avec le profil CiA 402 pour la commande d'entraînement et de mouvement

A.1 Présentation générale

La présente annexe spécifie la correspondance du profil de commande d'entraînement et de mouvement CiA 402 avec l'interface générique d'entraînement électrique de puissance (PDS).

Les termes du profil d'entraînement CiA sont mis en correspondance avec les termes de l'IEC 61800-7-1, comme cela est spécifié dans le Tableau A.1.

Tableau A.1 – Termes spécifiques au profil

Terme de l'IEC 61800-7	Terme CiA 402	Référence
Données E/S	Données de processus	Voir IEC 61800-7-201
Commande	Mot de commande	Voir IEC 61800-7-201
Point de consigne	Valeur cible	Voir IEC 61800-7-201
État	Mot d'état	Voir IEC 61800-7-201
Valeur instantanée	Valeur instantanée	Voir IEC 61800-7-201
NOTE Ces objets de communication dépendent de la technologie de réseau.		

A.2 Correspondance de l'architecture générale

A.2.1 Structure typique des systèmes d'automatisation

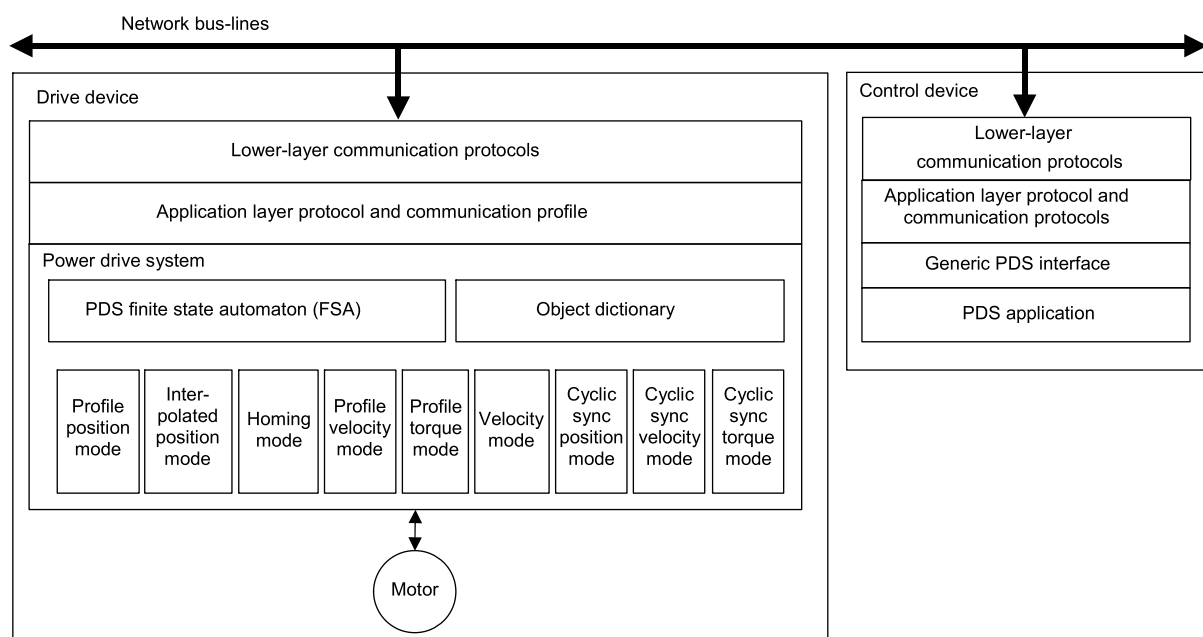
La structure typique du système d'automatisation et la structure du PDS logique données à l'Article 4 s'appliquent à la présente annexe. Le dispositif de commande qui représente l'interface PDS générique contrôle les dispositifs d'entraînement via le réseau de communication.

La technologie de réseau peut fournir différents services de communication à des fins de commande et de supervision, ou de configuration et de diagnostic respectivement. Les dispositifs d'entraînement et de commande peuvent produire des messages d'urgence spécifiques en cas de détection de plusieurs défaillances internes aux dispositifs.

Toutes les données de processus et tous les objets de communication et d'application sont énumérés dans le dictionnaire d'objets du dispositif d'entraînement. Les entrées du dictionnaire d'objets sont accessibles via des services de communication spécifiques. Les entrées sont adressées de manière unique par l'index à 16 bits et le sous-index à 8 bits.

A.2.2 Structure du PDS logique

Le dispositif d'entraînement doit prendre en charge un des modes de fonctionnement et peut prendre en charge plusieurs d'entre eux. La modélisation du système logique d'entraînement électrique de puissance CiA 402 s'effectue tel que représenté à la Figure A.1.



IEC

Anglais	Français
Network bus-lines	Bus-lignes réseau
Drive device	Dispositif d'entraînement
Lower-layer communication protocols	Protocoles de communication de couche inférieure
Application layer protocol and communication profile	Protocole de couche application et profil de communication
Power drive system	Entraînement électrique de puissance
PDS finite state automation (FSA)	Automatisation d'états finis (FSA) PDS
Object dictionary	Dictionnaire d'objets
Profile position mode	Mode de position de profil
Interpolated position mode	Mode de position interpolée
Homing mode	Mode de retour à la position de référence
Profile velocity mode	Mode de vitesse de profil
Profile torque mode	Mode de couple de profil
Velocity mode	Mode de vitesse
Cyclic sync position mode	Mode de position à synchronisation cyclique
Cyclic sync velocity mode	Mode de vitesse à synchronisation cyclique
Cyclic sync torque mode	Mode de couple à synchronisation cyclique
Motor	Moteur
Control device	Dispositif de commande
Application layer protocol and communication protocols	Protocole de couche application et protocoles de communication
Generic PDS interface	Interface PDS générique
PDS application	Application PDS

Figure A.1 – Modèle du système logique d'entraînement électrique de puissance CiA 402

A.2.3 Cas d'application du PDS

A.2.3.1 Généralités

Le dispositif d'entraînement conforme au modèle CiA 402 peut être configuré et utilisé au moyen de services de communication dédiés fournis par le dispositif de commande. La mise en œuvre des données de processus et des objets de configuration dépend des modes de fonctionnement pris en charge.

A.2.3.2 Cas d'application: Ingénierie

La configuration peut être réalisée par le dispositif de commande ou par un outil dédié. Cet outil peut être intégré au dispositif de commande. Le dispositif de commande et l'outil utilisent les mêmes services de communication pour configurer le dispositif d'entraînement.

A.2.3.3 Cas d'application: Fonctions de commande

Le dispositif d'entraînement est normalement actionné par le dispositif de commande qui met en œuvre le PDS générique par le biais du mot de commande et des valeurs cibles. Le type de valeur cible dépend du mode de fonctionnement actuellement sélectionné. Le dispositif d'entraînement est supervisé par le dispositif de commande par le biais du mot d'état et des valeurs instantanées. Le type de valeurs instantanées dépend du mode de fonctionnement actuellement sélectionné.

A.3 Éléments fonctionnels

A.3.1 FE Identification de dispositif

A.3.1.1 Généralités

Outre les paramètres définis dans la présente partie de l'IEC 61800-7, le profil CiA 402 définit un plus grand nombre de paramètres d'identification dédiés au dispositif d'entraînement et au moteur. Ces paramètres d'identification sont disponibles par le biais des services de communication.

A.3.1.2 Paramètres

Les paramètres d'identification utilisés par ce profil d'entraînement sont donnés dans le Tableau A.2.

Tableau A.2 – Paramètres d'identification du dispositif d'entraînement

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
ID du constructeur	ID du fournisseur	Objet 1018 01 _h	Voir EN 50325-4
ID de la commande	Code de produit	Objet 1018 02 _h	Voir EN 50325-4
Numéro de série	Numéro de série	Objet 1018 04 _h	Voir EN 50325-4
Révision du matériel	Version de matériel du constructeur	Objet 1009 00 _h (voir Note)	Voir EN 50325-4
Révision du logiciel	Version de logiciel du constructeur	Objet 100A 00 _h (voir Note)	Voir EN 50325-4
–	Type de moteur	Objet 6402 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
–	Référence du moteur	Objet 6403 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
–	Constructeur du moteur	Objet 6404 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
–	adresse http de lot du moteur	Objet 6405 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
–	Date d'étalonnage du moteur	Objet 6406 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
–	Durée de service du moteur	Objet 6407 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
–	Modes d'entraînement pris en charge	Objet 6502 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
–	Référence du dispositif d'entraînement	Objet 6503 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
–	adresse http de lot du dispositif d'entraînement	Objet 6505 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
	Numéro de version	Objet 67FE 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
NOTE Ces entrées d'objet dépendent de la technologie de réseau; les index et sous-index donnés sont spécifiques à la technologie CANopen.			

A.3.2 FE Commande de dispositif

A.3.2.1 Généralités

L'élément fonctionnel Commande de dispositif du dispositif d'entraînement doit fournir des informations sur les situations de défaut par le biais du mot d'état. Le mot de commande doit permettre une réinitialisation suite à un défaut.

A.3.2.2 Données E/S

L'état de défaut de l'élément fonctionnel Commande de dispositif doit être indiqué en réglant le bit 4 du mot d'état sur 1. La réinitialisation suite à un défaut doit prendre la forme d'une commande de réglage du bit 7 de la position 0 à la position 1. Les valeurs d'état sont données dans le Tableau A.3. Les valeurs de commande sont données dans le Tableau A.4.

Tableau A.3 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Défectueux	Modes défaut et réaction au défaut actifs	Objet 6041 _h	Voir IEC 61800-7-201
Absence de défaut	Mode mise sous tension non prêt, mode mise sous tension désactivée, mode mise sous tension prêt, mode mise sous tension, mode fonctionnement activé et mode arrêt rapide actifs	Objet 6041 _h	Voir IEC 61800-7-201

**Tableau A.4 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel
Commande de dispositif**

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Remise à zéro du défaut	Réinitialisation suite à un défaut, bit 0 à 1	Objet 6040 _h	Voir IEC 61800-7-201

A.3.2.3 États

Le mode réaction au défaut actif et l'état de défaut sont équivalents à l'état *défectueux* de l'élément fonctionnel Commande de dispositif. Si le mot d'état indique une absence de défaut, ceci équivaut à l'état *d'absence de défaut* de l'élément fonctionnel Commande de dispositif.

A.3.2.4 Paramètres

L'occurrence d'une défaillance doit être indiquée comme défini dans le Tableau A.5. La commande de réinitialisation doit être telle que définie dans le Tableau A.5.

Tableau A.5 – Paramètres de l'élément fonctionnel Commande de dispositif

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Défaut	Bit de défaut	Objet 6041 _h	Voir IEC 61800-7-201
Avertissement	Code de réaction au défaut	Objet 605E _h	Voir IEC 61800-7-201

A.3.3 FE Communication

A.3.3.1 Généralités

L'élément fonctionnel Communication du dispositif d'entraînement inclut la FSA du dispositif esclave de gestion de réseau commandé par le dispositif maître de même nature. La gestion de réseau dépend de la technologie de réseau.

A.3.3.2 Données E/S

Le maître de gestion de réseau commande la FSA de communication PDS par le biais des messages NMT. Le dispositif d'entraînement fournit son état de communication grâce à un mécanisme spécifique à la technologie de réseau (par exemple, CANopen définit la fonction de surveillance des nœuds et la fonction de pulsation). Les valeurs d'état sont données dans le Tableau A.6. Les valeurs de commande sont données dans le Tableau A.7.

Tableau A.6 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel Communication

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Communication en cours	Mode opérationnel	5 _d (voir Note)	Voir EN 50325-4
Communication interrompue	Mode préopérationnel ou interrompu	127 _d ou 4 _d (voir Note)	Voir EN 50325-4
NOTE Ces valeurs dépendent de la technologie de réseau; les exemples donnés sont spécifiques à la technologie CANopen.			

Tableau A.7 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel Communication

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Interrompre la communication	Adopter le mode préopérationnel ou Interrompre le nœud distant	CS = 128 _d ou 2 _d (voir Note)	Voir EN 50325-4
Exécuter la communication	Initier le nœud distant	CS = 1 _d (voir Note)	Voir EN 50325-4
NOTE Ces spécificateurs de commande dépendent de la technologie de réseau; les exemples donnés sont spécifiques à la technologie CANopen.			

Lorsque les dispositifs d'entraînement et de commande souhaitent échanger des données de processus de manière synchrone, la technologie de réseau utilisée prend en charge la transmission synchrone.

A.3.3.3 États

L'état 'Communication interrompue' est équivalent à l'état préopérationnel NMT ou interrompu NMT. L'état 'Communication en cours' est équivalent à l'état opérationnel NMT.

La synchronisation dépend de la technologie de réseau. Dans la technologie CANopen, chaque objet de données de processus (PDO) peut être configuré individuellement afin d'être transmis ou reçu de manière synchrone. En cas de perte de synchronisation, le dispositif d'entraînement peut envoyer un message d'urgence. Une autre possibilité consiste à utiliser une base de temps universelle.

A.3.3.4 Paramètres

Les paramètres sont spécifiques à la technologie de réseau.

A.3.4 FE Dispositif d'entraînement de base

A.3.4.1 Généralités

Ce profil définit une FSA PDS commandée par le mot de commande transmis par le dispositif de commande. Cette FSA fournit des sous-états qui sont définis de manière détaillée dans l'IEC 61800-7-201. Le dispositif d'entraînement fournit le mot d'état qui est utilisé par le dispositif de commande.

A.3.4.2 Données E/S

Les valeurs d'état sont données dans le Tableau A.8. Les valeurs de commande sont données dans le Tableau A.9.

Tableau A.8 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
En fonctionnement	Fonctionnement activé	Bits 0 à 6 dans l'Objet 6041 00 _h	Voir IEC 61800-7-201

**Tableau A.9 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base**

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Fonctionnement	Commande de démarrage (réinitialisation)	Bits 0 à 3 et bit 7 dans l'Objet 6040 00 _h	Voir IEC 61800-7-201

A.3.4.3 États

La FSA PDS définie de manière détaillée dans l'IEC 61800-7-201 spécifie la séquence de commande potentielle du dispositif d'entraînement. Un état unique représente un comportement spécial. L'état détermine également les commandes acceptées; par exemple, il est possible d'initier un déplacement point à point uniquement lorsque le dispositif d'entraînement est dans l'état opération-active. Les états peuvent être modifiés à l'aide du mot de commande et/ou selon des événements internes.

A.3.4.4 Paramètres

Le comportement du dispositif d'entraînement peut être configuré au moyen de paramètres via le réseau. Le profil CiA 402 définit des paramètres destinés à sélectionner le mode de fonctionnement parmi de nombreux autres modes. Le Tableau A.10 présente certains des paramètres définis dans l'IEC 61800-7-201.

**Tableau A.10 – Paramètres de l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base**

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Commande de mode	Modes de fonctionnement	Objet 6060 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
État de mode	Affichage des modes de fonctionnement	Objet 6061 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
–	Code de l'option Abandon de connexion	Objet 6007 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
–	Code de l'option Arrêt rapide	Objet 605A 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
–	Code de l'option Interruption	Objet 605B 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
–	Code de l'option Désactiver le mode de fonctionnement	Objet 605C 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
–	Code de l'option Arrêt	Objet 605D 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
–	Code de l'option Réaction au défaut	Objet 605E 00 _h	Voir IEC 61800-7-201

A.3.5 FE Fonctions d'application facultatives

A.3.5.1 Généralités

Le profil CiA 402 définit le cas échéant une interface de retour en position. Les informations concernant le retour en position sont accessibles via l'interface réseau.

Le dispositif d'entraînement peut fournir des entrées et des sorties numériques lisibles et accessibles en écriture respectivement, via le réseau.

A.3.5.2 Données E/S

Les services de communication utilisés pour transmettre les informations concernant le retour en position, ainsi que les entrées et les sorties numériques dépendent de la technologie de réseau.

A.3.5.3 Paramètres

Les paramètres de l'élément fonctionnel Fonctions d'application facultatives sont énumérés dans le Tableau A.11.

**Tableau A.11 – Paramètres de l'élément fonctionnel
Fonctions d'application facultatives**

Nom de profil	Détails	Référence
Valeur interne instantanée de position	Objet 6063 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
Valeur instantanée du capteur de vitesse	Objet 6069 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
Code de sélection du capteur	Objet 606A 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
Résolution du codeur de position	Objet 608F 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
Résolution du codeur de vitesse	Objet 6090 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
Entrées numériques	Objet 60FD 00 _h	Voir IEC 61800-7-201
Sorties numériques	Objet 60FE 00 _h	Voir IEC 61800-7-201

A.4 Modes d'application

A.4.1 Généralités

Le dispositif d'entraînement conforme au profil CiA 402 défini dans l'IEC 61800-7-201 peut fonctionner comme contrôleur asservi, convertisseur de fréquence ou moteur pas à pas. Il doit prendre en charge un mode de fonctionnement spécifique et peut prendre en charge plusieurs ou la totalité des modes de fonctionnement définis. Outre les modes de fonctionnement prédéfinis, l'utilisateur peut configurer un autre comportement d'application.

Les modes d'application pris en charge sont énumérés dans le Tableau A.12.

Tableau A.12 – Modes d'application pris en charge

Mode d'application spécifié dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil CiA 402 équivalente
Asservissement de couple avec réaction facultative	Mode de couple de profil, Mode de couple à synchronisation cyclique
Vitesse prédéfinie	Mode de vitesse
Commande de vitesse avec réaction facultative	Mode de vitesse de profil, Mode de vitesse à synchronisation cyclique
Position prédéfinie	Mode de position de profil
Asservissement de position avec réaction facultative	Mode de position interpolée, Mode de position à synchronisation cyclique

Les messages de communication réseau utilisés pour transmettre les données de processus dépendent de la technologie de réseau. Ils peuvent être différents pour les contrôleurs asservis, convertisseurs de fréquence et moteurs pas à pas.

A.4.2 Asservissement de couple

Un dispositif d'entraînement en mode de couple de profil CiA 402 peut utiliser les données de processus indiquées dans le Tableau A.13 et les paramètres de configuration donnés dans le Tableau A.14.

Tableau A.13 – Données E/S pour le mode de couple du profil

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil CiA 402 équivalente
Commande	Mot de commande (6040 00 _h)
État	Mot d'état (6041 00 _h)
Point de consigne de couple	Couple cible (6071 00 _h)
Couple réel	Valeur instantanée de couple (6077 00 _h)

Tableau A.14 – Paramètre pour le mode de couple du profil

Index et sous-index	Objet de configuration CiA 402
6072 00 _h	Couple max.
6073 00 _h	Courant max.
6074 00 _h	Valeur de demande de couple
6075 00 _h	Courant assigné du moteur
6076 00 _h	Couple assigné du moteur
6078 00 _h	Valeur instantanée actuelle
6079 00 _h	Tension de circuit de liaison en courant continu
6087 00 _h	Pente de couple
6088 00 _h	Type de profil de couple
60 E0 00 _h	Valeur limite positive de couple
60 E1 00 _h	Valeur limite négative de couple
60F8 00 _h	Glissement maximal

Un dispositif d'entraînement en mode de couple à synchronisation cyclique CiA 402 peut utiliser les données de processus indiquées dans le Tableau A.15 et les paramètres de configuration donnés dans le Tableau A.16.

Tableau A.15 – Données E/S pour le mode de couple à synchronisation cyclique

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Données de processus CiA 402 équivalentes
Commande	Mot de commande (6040 00 _h)
État	Mot d'état (6041 00 _h)
Point de consigne de couple	Couple cible (6071 00 _h)
Couple réel	Valeur instantanée de couple (6077 00 _h)

Tableau A.16 – Paramètre pour le mode de couple à synchronisation cyclique

Index et sous-index	Objet de configuration CiA 402
6072 00 _h	Couple max.
6076 00 _h	Couple assigné du moteur
6080 00 _h	Vitesse max. du moteur
60 EA 00 _h	Angle de commutation
60B2 00 _h	Décalage de couple
60C2 XX _h	Délai d'interpolation

A.4.3 Commande de vitesse

Un dispositif d'entraînement en mode de vitesse CiA 402 peut utiliser les données de processus indiquées dans le Tableau A.17 et les paramètres de configuration donnés dans le Tableau A.18.

Tableau A.17 – Données E/S pour le mode de vitesse

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil CiA 402 équivalente
Commande	Mot de commande (6040 00 _h)
État	Mot d'état (6041 00 _h)
Point de consigne de vitesse	Vitesse cible (<i>v_I</i>) (6042 00 _h)
Vitesse réelle	Valeur instantanée de vitesse <i>v_I</i> (6044 00 _h)

Tableau A.18 – Paramètre pour le mode de vitesse

Index et sous-index	Objet de configuration CiA 402
6043 00 _h	Demande de vitesse <i>v_I</i>
6048 XX _h	Vitesse d'accélération <i>v_I</i>
6049 XX _h	Vitesse de décélération <i>v_I</i>
604A XX _h	Vitesse d'arrêt rapide <i>v_I</i>
604B XX _h	Facteur de point de consigne <i>v_I</i>
604C XX _h	Facteur de dimension <i>v_I</i>
6050 00 _h	Temps de ralentissement <i>v_I</i>
6051 00 _h	Temps d'arrêt rapide <i>v_I</i>

Un dispositif d'entraînement en mode de vitesse de profil CiA 402 peut utiliser les données de processus indiquées dans le Tableau A.19 et les paramètres de configuration donnés dans le Tableau A.20.

Tableau A.19 – Données E/S pour le mode de vitesse du profil

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Données de processus CiA 402 équivalentes
Commande	Mot de commande (6040 00 _h)
État	Mot d'état (6041 00 _h)
Point de consigne de vitesse	Vitesse cible (<i>p_v</i>) (60FF 00 _h)
Vitesse réelle	Valeur instantanée de vitesse (606C 00 _h)

Tableau A.20 – Paramètre pour le mode de vitesse du profil

Index et sous-index	Objet de configuration CiA 402
6069 00 _h	Valeur instantanée du capteur de vitesse
606A 00 _h	Mode de sélection du capteur
606B 00 _h	Valeur de demande de vitesse
606D 00 _h	Plage de vitesse
606E 00 _h	Créneau de vitesse
606F 00 _h	Durée de seuil de vitesse
60F8 00 _h	Glissement max.
6071 00 _h	Couple cible
6072 00 _h	Couple max.
607E 00 _h	Polarité
607F 00 _h	Vitesse max. du moteur
6080 00 _h	Régime max. du moteur
6083 00 _h	Accélération de profil
6084 00 _h	Décélération de profil
6085 00 _h	Décélération par arrêt rapide
6086 00 _h	Type de profil de mouvement

Un dispositif d'entraînement en mode de vitesse à synchronisation cyclique CiA 402 peut utiliser les données de processus indiquées dans le Tableau A.21 et les paramètres de configuration donnés dans le Tableau A.22.

Tableau A.21 – Données E/S pour le mode de vitesse à synchronisation cyclique

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Données de processus CiA 402 équivalentes
Commande	Mot de commande (6040 00 _h)
État	Mot d'état (6041 00 _h)
Point de consigne de vitesse	Vitesse cible (pv) (60FF 00 _h)
Vitesse réelle	Valeur instantanée de vitesse (606C 00 _h)

Tableau A.22 – Paramètre pour le mode de vitesse à synchronisation cyclique

Index et sous-index	Objet de configuration CiA 402
605A 00 _h	Code de l'option Arrêt rapide
6069 00 _h	Valeur instantanée du capteur de vitesse
6062 00 _h	Valeur de demande de position
6063 00 _h	Valeur interne instantanée de position
6072 00 _h	Couple max.
6076 00 _h	Couple assigné du moteur
6077 00 _h	Valeur instantanée de couple
607E 00 _h	Polarité
6080 00 _h	Régime max. du moteur
6085 00 _h	Décélération par arrêt rapide
6086 00 _h	Type de profil de mouvement
60B1 00 _h	Décalage de vitesse
60B2 00 _h	Décalage de couple
60C2 XX _h	Délai d'interpolation

A.4.4 Asservissement de position

Un dispositif d'entraînement en mode de position de profil CiA 402 peut utiliser les données de processus indiquées dans le Tableau A.23 et les paramètres de configuration donnés dans le Tableau A.24.

Tableau A.23 – Données E/S pour le mode de position du profil

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil CiA 402 équivalente
Commande	Mot de commande (6040 00 _h)
État	Mot d'état (6041 00 _h)
Point de consigne de position	Position cible (607A 00 _h)
Position réelle	Valeur instantanée de position (6064 00 _h)

Tableau A.24 – Paramètre pour le mode de position du profil

Index et sous-index	Objet de configuration CiA 402
607B XX _h	Limite de plage de position
607D XX _h	Limite de position de logiciel
607E 00 _h	Polarité
607F 00 _h	Vitesse max. du profil
6080 00 _h	Régime max. du moteur
6081 00 _h	Vitesse du profil
6082 00 _h	Vitesse finale
6083 00 _h	Accélération de profil
6084 00 _h	Décélération de profil
6085 00 _h	Décélération par arrêt rapide
6086 00 _h	Type de profil de mouvement
60C5 00 _h	Accélération max.
60C6 00 _h	Décélération max.

Un dispositif d'entraînement en mode de position interpolée CiA 402 peut utiliser les données de processus indiquées dans le Tableau A.25 et les paramètres de configuration donnés dans le Tableau A.26.

Tableau A.25 – Données E/S pour le mode de position interpolée

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Objet CiA 402 équivalent
Commande	Mot de commande (6040 00 _h)
État	Mot d'état (6041 00 _h)
Point de consigne de position	Valeur demande de position (6062 00 _h)
Position réelle	Valeur interne instantanée de position (6063 00 _h)

Tableau A.26 – Paramètre pour le mode de position interpolée

Index et sous-index	Objet de configuration CiA 402
606A 00 _h	Code de sélection du capteur
607F 00 _h	Vitesse max. du profil
608F XX _h	Résolution du codeur de position
6090 XX _h	Résolution du codeur de vitesse
6091 XX _h	Rapport d'engrenage
6092 XX _h	Constante d'avance
60C0 00 _h	Sélection du sous-mode d'interpolation
60C1 XX _h	Registre des données d'interpolation
60C2 XX _h	Délai d'interpolation
60C3 XX _h	Définition de synchronisation par interpolation
60C4 XX _h	Configuration des données d'interpolation
60C5 00 _h	Accélération max.
60C6 00 _h	Décélération max.

Un dispositif d'entraînement en mode de position à synchronisation cyclique CiA 402 peut utiliser les données de processus indiquées dans le Tableau A.27 et les paramètres de configuration donnés dans le Tableau A.28.

Tableau A.27 – Données E/S pour le mode de position à synchronisation cyclique

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Objet CiA 402 équivalent
Commande	Mot de commande (6040 00 _h)
État	Mot d'état (6041 00 _h)
Point de consigne de position	Position cible (607A 00 _h)
Position réelle	Valeur instantanée de position (6064 00 _h)

Tableau A.28 – Paramètre pour le mode de position à synchronisation cyclique

Index et sous-index	Objet de configuration CiA 402
605A 00 _h	Code de l'option Arrêt rapide
6063 00 _h	Valeur interne instantanée de position
6065 00 _h	Fenêtre d'erreur suivante
6066 00 _h	Temporisation d'erreur suivante
6069 00 _h	Valeur instantanée du capteur de vitesse
606C 00 _h	Valeur instantanée de vitesse
6072 00 _h	Couple max.
6076 00 _h	Couple assigné du moteur
6077 00 _h	Valeur instantanée de couple
607B XX _h	Limite de plage de position
607D XX _h	Limite de position de logiciel
607E 00 _h	Polarité
6080 00 _h	Régime max. du moteur
6085 00 _h	Décélération par arrêt rapide
6086 00 _h	Type de profil de mouvement
60B0 00 _h	Décalage de position
60B1 00 _h	Décalage de vitesse
60B2 00 _h	Décalage de couple
60C2 XX _h	Délai d'interpolation
60F4 00 _h	Valeur instantanée d'erreur suivante
60FA 00 _h	Mesure de contrôle

Annexe B (normative)

Correspondance avec le profil CIP Motion™

B.1 Présentation générale

La présente annexe décrit la correspondance des attributs du profil d'entraînement CIP Motion avec l'interface générique d'entraînement électrique de puissance (PDS).

Les termes et définitions du profil d'entraînement CIP Motion sont mis en correspondance avec les termes de l'IEC 61800-7, comme cela est spécifié dans le Tableau B.1.

Tableau B.1 – Termes spécifiques au profil

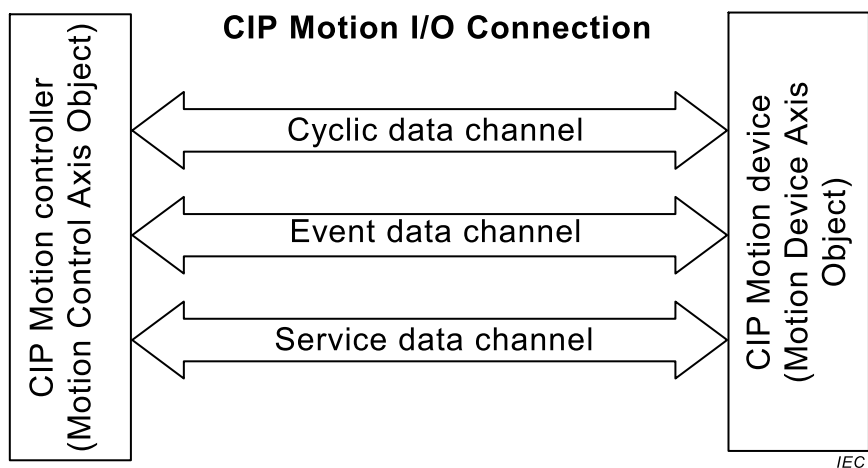
Terme de l'IEC 61800-7	Terme CIP Motion	Référence
Données E/S	Cyclic Data (Données cycliques) ^a	Voir IEC 61800-7-202
Commande	Axis Control (Commande d'axe)	Voir IEC 61800-7-202
Point de consigne	Command Data (Données de commande)	Voir IEC 61800-7-202
État	Axis State (+ Axis Status) (État de l'axe (+statut d'axe))	Voir IEC 61800-7-202
Valeur instantanée	Actual Data (Données réelles)	Voir IEC 61800-7-202
^a Synchronisé ou non synchronisé.		

B.2 Correspondance de l'architecture générale

B.2.1 Structure typique des systèmes d'automatisation

Le profil de dispositif CIP Motion est une extension des services et du protocole CIP, qui fournit une interface commune de niveau d'application avec une grande variété de dispositifs de commande de mouvement communs à l'automatisation industrielle.

Une Connexion E/S CIP Motion bidirectionnelle cyclique unique entre un contrôleur et le dispositif d'entraînement permet de réguler le comportement d'un entraînement à conformité CIP Motion. La structure des données de connexion est souple tant du point de vue de son format que de son contenu, qui est déterminé par les seules informations internes à l'en-tête de paquet. La structure des données de Connexion E/S CIP Motion est composée d'un canal de données cycliques de priorité élevée, un canal de données d'événement de priorité moyenne et un canal de service de priorité faible (voir Figure B.1). Le diagnostic d'entraînement, les opérations de mise en service et la configuration de paramètres sont tous gérés par le canal de service, les événements de registration et de retour à la position de référence sont gérés par le canal d'événements, et les données critiques en temps réel, telles que les Données de Commande et les Données Réelles, sont échangées entre le dispositif d'entraînement et le contrôleur via le canal de données cycliques.

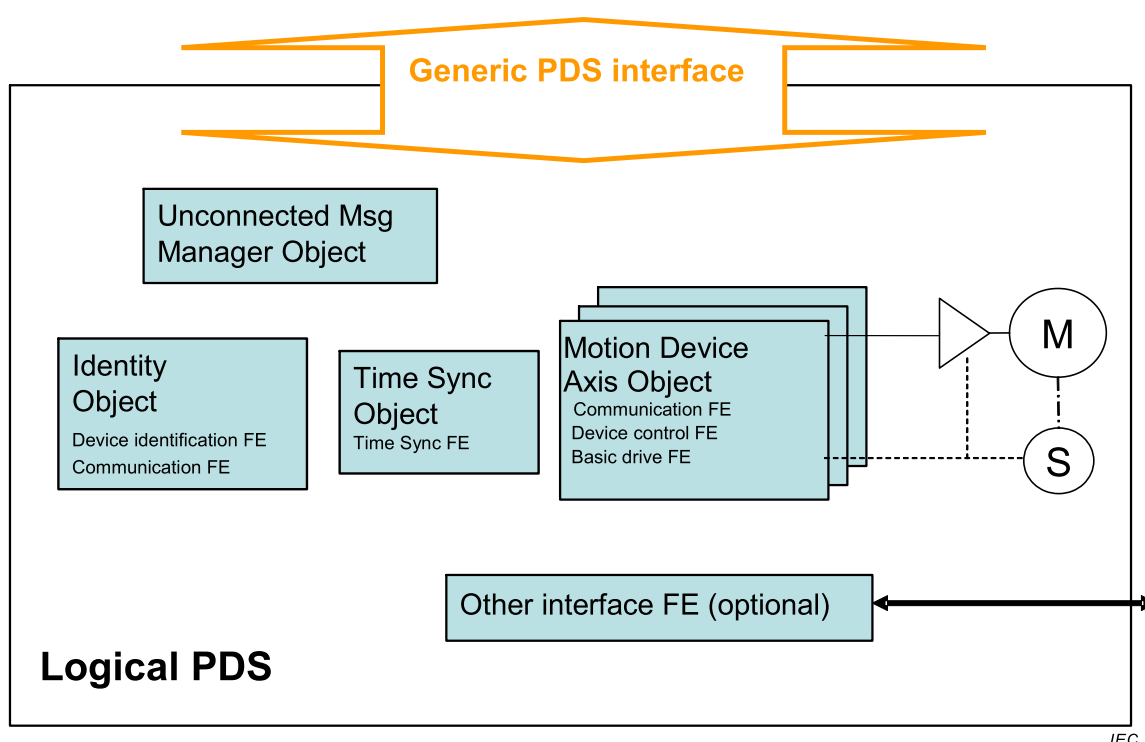


Anglais	Français
CIP Motion I/O connection	Connexion E/S CIP Motion
CIP Motion controller (Motion Control Axis Object)	Contrôleur CIP Motion (Objet Axe de commande de mouvement)
Cyclic data channel	Canal de données cycliques
Event data channel	Canal de données d'événement
Service data channel	Canal de données de service
CIP Motion device (Motion Device Axis Object)	Dispositif CIP Motion (Objet Axe de dispositif de mouvement)

Figure B.1 – Structure des données de Connexion E/S CIP Motion

B.2.2 Structure du PDS logique

La structure d'objet du PDS logique utilisée dans le profil d'entraînement CIP Motion est présentée à la Figure B.2.



Anglais	Français
Generic PDS interface	Interface PDS générique
Unconnected Msg Manager Object	Objet UCMM (Gestionnaire de messages sans connexion)
Identity Object	Objet Identity (Identité)
Communication FE	FE Communications
Time Sync Object	Objet Time Sync (Synchronisation temporelle)
Time Sync FE	FE Synchronisation temporelle
Motion Device Axis Object	Objet Motion Device Axis (Objet Axe de dispositif de mouvement)
Communication FE	FE Communications
Device control FE	FE Commande de dispositif
Basic drive FE	FE Dispositif d'entraînement de base
Other interface FE	FE Autre interface
Logical PDS	PDS logique

Figure B.2 – Structure d'objet du PDS logique

Le gestionnaire de messages sans connexion (Unconnected Message Manager) est chargé d'acheminer toutes les demandes de service CIP non connectées vers l'objet visé dans le PDS. Ces services CIP communs incluent, sans toutefois s'y limiter, les services Get_Attribute, Reset et Forward_Open.

L'Objet Identity (Identité) contient toutes les informations pertinentes concernant le dispositif d'entraînement physique, y compris l'ID de dispositif (Device ID), l'ID de produit (Product ID) et la révision de microcode.

L'Objet Time Sync (Synchronisation temporelle) (voir IEC 61158-5-2 et IEC 61158-6-2) comprend la fonctionnalité de synchronisation temporelle du dispositif d'entraînement qui permet une synchronisation exacte de l'horloge locale du dispositif d'entraînement avec une

horloge de système réparti. Le protocole de communication prend en charge différents niveaux de précision de synchronisation temporelle selon l'implémentation. Ceci inclut le cas où le dispositif d'entraînement ne comporte aucune capacité de synchronisation temporelle.

L'Objet Axe de dispositif de mouvement (Motion Device Axis Object) inclut le comportement des éléments fonctionnels Communications, Commande de dispositif et Dispositif d'entraînement de base. Une instance d'Objet Axe de dispositif de mouvement (Motion Device Axis Object) unique est créée pour chaque axe physique associé à un nœud réseau donné du dispositif d'entraînement et une seule Connexion E/S CIP Motion est créée pour chaque nœud d'entraînement. Cela signifie que la Connexion E/S CIP Motion doit comporter un bloc de données pour chaque instance d'axe dans un dispositif d'entraînement multiaxe.

L'élément fonctionnel Autre interface peut être tout protocole d'interface non CIP supplémentaire du dispositif d'entraînement, généralement inclus pour prendre en charge un outil d'ingénierie spécifique au dispositif d'entraînement. Une interface de ce type est facultative et ne relève pas du domaine d'application de la présente partie de l'IEC 61800-7.

B.2.3 Cas d'application du PDS

B.2.3.1 Généralités

Avec le profil d'entraînement CIP Motion, les acteurs des cas d'application qui exécutent des tâches d'ingénierie (configuration et diagnostic) et des fonctions de commande (données de commande en temps réel, de consigne, instantanées et d'état) utilisent la même Connexion E/S CIP Motion. Alors que la connexion proprement dite est de nature cyclique, les deux canaux de données internes à la structure des données de connexion ont des niveaux de priorité différents.

B.2.3.2 Cas d'application: Ingénierie

Les tâches de mise en service, configuration, diagnostic et maintenance associées au cas d'application Ingénierie utilisent généralement le canal de service de la Connexion E/S CIP Motion. Il s'agit d'un canal de données de priorité moindre dans lequel s'effectue l'échange des demandes et réponses de service CIP entre le contrôleur et le dispositif d'entraînement visé. Une priorité moindre implique que le dispositif d'entraînement n'est pas tenu de traiter la demande de service au cours d'une période d'actualisation cyclique.

L'Objet Axe de dispositif de mouvement (Motion Device Axis Object) prend en charge de nombreux services CIP qui permettent aux acteurs du cas d'application Ingénierie de lire et d'écrire des paramètres d'objets et d'initier des opérations de mise en service. Le profil d'entraînement CIP Motion définit ces services CIP de manière détaillée et fournit également la sémantique de tous les paramètres (attributs) que contient l'Objet Axe de dispositif de mouvement (Motion Device Axis Object).

B.2.3.3 Cas d'application: Fonctions de commande

L'échange des données en temps réel critiques associé au cas d'application Fonctions de commande est traité par le canal cyclique de priorité élevée de la Connexion E/S CIP Motion. Une priorité plus élevée implique que le dispositif d'entraînement et le contrôleur sont tenus de traiter les données cycliques du canal au cours d'une période d'actualisation cyclique. Un défaut de traitement pourrait en définitive conduire à un défaut de connexion.

L'état d'un axe d'entraînement est commandé par l'intermédiaire des bits de l'élément de données Commande d'axe (Axis Control) et supervisé par l'intermédiaire des bits de l'élément de données Etat d'Axe (Axis State), ces deux éléments de données étant des éléments normalisés du canal de données cycliques. Une ou plusieurs valeurs Command et Actual peuvent être incluses dans le canal de données cycliques associé afin de commander et superviser le mouvement de l'axe. Les valeurs Command et Actual spécifiques transmises sont déterminées par les paramètres Ensemble de données de commande (Command Data Set) et Ensemble de données réelles (Actual Data Set) transmis comme partie intégrante de

l'en-tête de connexion des données cycliques. Ceci permet de modifier le contenu des données temps réel à la volée et de manière synchrone avec les modifications apportées au mode d'asservissement du dispositif d'entraînement.

B.3 Éléments fonctionnels

B.3.1 FE Identification de dispositif

B.3.1.1 Généralités

Les paramètres de l'élément fonctionnel Identification de dispositif sont définis comme partie intégrante de l'Objet CIP Identité (CIP Identity Object).

B.3.1.2 Paramètres

Les paramètres de l'élément fonctionnel Identification de dispositif dans le profil d'entraînement CIP Motion sont mis en correspondance avec les paramètres définis dans l'IEC 61800-7, comme cela est spécifié dans le Tableau B.2.

**Tableau B.2 – Correspondance des paramètres
pour le FE Identification de dispositif**

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
ID du profil	–	–	–
ID du constructeur	Vendor ID (ID du fournisseur)	Identity Object (Objet Identité), Attr ID = 1	Voir IEC 61800-7-202, IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2
ID du produit	Device Type (Type de dispositif)	Identity Object (Objet Identité), Attr ID = 2	Voir IEC 61800-7-202, IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2
	Product Code (Code de produit)	Identity Object (Objet Identité), Attr ID = 3	Voir IEC 61800-7-202, IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2
Numéro de série	Serial Number (Numéro de série)	Identity Object (Objet Identité), Attr ID = 6	Voir IEC 61800-7-202, IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2
Révision du matériel	–	–	–
Révision du logiciel	–	–	–
Marqueur	–	–	–
Emplacement	–	–	–
Compteur de révision	Revision Major Revision Minor Revision (Révision Révision principale Révision secondaire)	Identity Object (Objet Identité), Attr ID = 4	Voir IEC 61800-7-202, IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2
–	Product Name (Nom du produit)	Identity Object (Objet Identité), Attr ID = 7	Voir IEC 61800-7-202, IEC 61158-5-2, IEC 61158-6-2

B.3.2 FE Commande de dispositif

B.3.2.1 Généralités

Le diagramme d'états de l'Objet Axe de dispositif de mouvement (Motion Device Axis Object) suit les principes de fonctionnement fondamentaux présentés dans l'élément fonctionnel Commande de dispositif PDS générique.

B.3.2.2 Données E/S

L'état de l'axe d'entraînement est indiqué par l'attribut Axis State (État d'axe) et par les bits définis dans l'attribut Axis Status (Statut d'axe) (voir Tableau B.3). Il est commandé par l'élément Axis Control (Commande d'axe) de l'en-tête de données cycliques (voir Tableau B.4). Ces données sont transmises via le canal de données cycliques de la Connexion E/S CIP Motion.

Tableau B.3 – Correspondance des valeurs d'état pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif

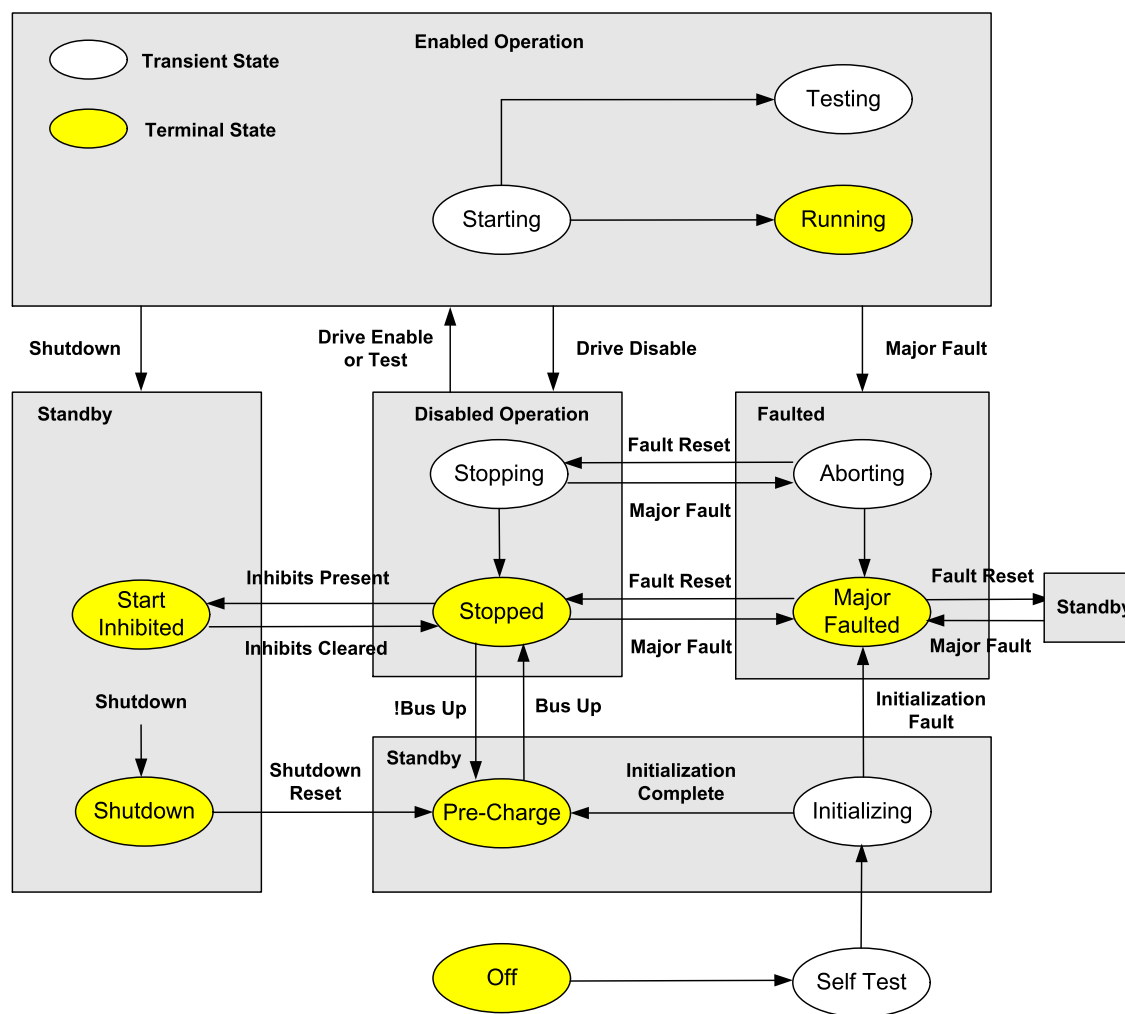
Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Défectueux	Major Faulted (défaut principal)	Axis State (État d'axe), valeur 8	Voir IEC 61800-7-202, 7.3.13.1
Avertissement	Alarme (Alarm) (défaut secondaire)	Axis Status (Statut d'axe), bit 1	Voir IEC 61800-7-202, 7.3.13.2.1

Tableau B.4 – Correspondance des valeurs de commande pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Remise à zéro du défaut	Fault Reset Request (demande de réinitialisation suite à un défaut)	Axis Control (Commande d'axe), valeur 6	Voir IEC 61800-7-202, 6.4.3.3.3

B.3.2.3 États

Le modèle d'état de base d'un axe d'entraînement est représenté à la Figure B.3.



IEC

Anglais	Français
Transient State	État transitoire
Terminal State	État final
Enabled Operation	Fonctionnement activé
Testing	Essais
Starting	Démarrage
Running	Exécution
Shutdown	Arrêt
Standby	Attente
Drive Enable or Test	Activer le dispositif d'entraînement ou Essai
Drive Disable	Désactiver le dispositif d'entraînement
Disabled Operation	Fonctionnement désactivé
Stopping	Interruption
Major Fault	Défaut principal
Faulted	Défectueux
Aborting	Abandon
Start Inhibited	Démarrage inhibé
Inhibits Present	Inhibitions présentes

Anglais	Français
Inhibits Cleared	Inhibitions supprimées
Stopped	Interrompu
Fault Reset	Remise à zéro du défaut
Major Faulted	Défaut principal
Shutdown Reset	Réinitialisation suite à arrêt
Pre-Charge	Précharge
Initialization Complete	Initialisation achevée
Initializing	Initialisation
Self Test	Autotest
Off	Mise hors tension
Initialization Fault	Défaut initialisation

**Figure B.3 – Diagramme d'états de l'Objet Motion Device Axis
(Axe de Dispositif de Mouvement)**

Lorsqu'un axe d'entraînement rencontre un défaut principal ou secondaire, le dispositif d'entraînement (dans le cas d'un défaut principal) ou le contrôleur (dans le cas d'un défaut secondaire) exécute une action configurable destinée à interrompre le mouvement de l'axe. Cet état de transition de l'axe est appelé état d'Abandon. Une fois le processus d'interruption achevé, l'axe passe à l'état Défectueux et y demeure jusqu'à la transmission d'une commande explicite Réinitialisation suite à un défaut. Après exécution d'une réinitialisation suite à un défaut, et en supposant l'absence de situations de défaut permanentes, l'axe passe à l'un des états d'Attente.

Les avertissements sont appelés alarmes dans le profil d'entraînement CIP Motion. Contrairement aux défauts, les alarmes ne déclenchent pas directement une action; les bits d'alarme sont automatiquement remis à zéro avec la suppression de la situation d'alarme. Les situations internes au dispositif d'entraînement, appelées exceptions, peuvent être configurées de manière à générer un défaut ou une alarme, ou être totalement ignorées.

Une description plus détaillée des états de l'axe d'entraînement est donnée dans l'IEC 61800-7-202.

B.3.2.4 Paramètres

Des attributs supplémentaires sont définis dans le profil d'entraînement CIP Motion afin de diagnostiquer plus en détail la situation de défaut ou d'alarme. Les attributs les plus courants sont spécifiés dans le Tableau B.5.

Tableau B.5 – Correspondance des paramètres de l'élément fonctionnel Commande de dispositif

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Défaut	Axis Fault Type (type de défaut d'axe)	Énumération qui spécifie la source d'une condition de défaut ou un événement de suppression de défaut dans un enregistrement de journal de défaut d'axe	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.3.15
	Axis Fault Code (code de défaut d'axe)	Lorsque le type de défaut d'axe Axis Fault Type est non nul, énumération qui spécifie le numéro de bit d'une condition de défaut dans un enregistrement de journal de défaut d'axe. Lorsque le type de défaut d'axe Axis Fault Type est nul, énumération qui indique la source d'un événement de suppression de défaut	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.3.15
	Axis Fault Sub Code (sous-code de défaut d'axe)	Énumération qui fournit des détails supplémentaires pour certaines conditions de défaut dans un enregistrement de journal de défaut d'axe	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.3.15
Avertissement	Axis Alarm Type (type d'alarme d'axe)	Énumération qui spécifie la source d'une condition d'alarme dans un enregistrement de journal d'alarme d'axe	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.3.15
	Axis Alarm Code (code d'alarme d'axe)	Énumération qui spécifie le numéro de bit d'une condition d'alarme dans un enregistrement de journal d'alarme d'axe	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.3.15
	Axis Alarm Sub Code (sous-code d'alarme d'axe)	Énumération qui fournit des détails supplémentaires pour certaines conditions d'alarme dans un enregistrement de journal d'alarme d'axe	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.3.15

B.3.3 FE Communication

B.3.3.1 Généralités

Les états PDS génériques *communication limitée* et *communication normale* sont directement mis en correspondance avec les états Commande à distance et Commande locale du profil d'entraînement CIP Motion. Le bit CIP Remote Mode (mode distant) permet la transition du nœud de communications du dispositif d'entraînement entre les états distant et local. Le profil d'entraînement CIP Motion prend également en charge l'état *synchronisé* et un bit de commande destiné à solliciter la synchronisation des nœuds d'entraînement si cela est requis.

B.3.3.2 Données E/S

L'état de l'élément fonctionnel Communication de l'axe d'entraînement est indiqué par les bits définis dans l'attribut Node Status (État de nœud) (voir Tableau B.6 et Tableau B.8). Cet attribut est transmis dans l'en-tête de connexion CIP dispositif-vers-contrôleur.

L'état de l'élément fonctionnel Communication de l'axe d'entraînement est commandé par les bits définis dans l'attribut Node Control (Contrôle de nœud) (voir Tableau B.7 et Tableau B.9). Cet attribut est également transmis dans l'en-tête de connexion CIP contrôleur-vers-dispositif.

NOTE CIP Motion utilise le concept de commande à distance/locale au niveau de l'élément fonctionnel Communication pour déterminer quelle interface commande le dispositif d'entraînement. Pour les plates-formes à entraînement multiaxe comprenant un FE Communication, cette solution est préférable à une implémentation pour chaque axe de la fonctionnalité distante/locale de l'élément fonctionnel Entraînement. À part l'appellation différente, le comportement CIP distant/local est identique à celui d'une *communication normale/limitée*, comme cela est défini au 5.3.

Tableau B.6 – Correspondance des valeurs d'état de l'élément fonctionnel Communication

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Communication normale	Remote Mode (mode distant) ^a	Node Status (État de nœud), bit 0 activé	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.2.2.2
^a Voir Note dans ce paragraphe.			

Tableau B.7 – Correspondance des valeurs de commande de l'élément fonctionnel Communication

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Interrompre la communication	Mode Control (Commande de mode) (Demande de mode local) ^a	Node Control (Contrôle de nœud), bit 0 remis à zéro	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.2.2.1
Exécuter la communication	Mode Control (Commande de mode) (Demande de mode distant) ^a	Node Control (Contrôle de nœud), bit 0 activé	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.2.2.1
^a Voir Note dans ce paragraphe.			

Tableau B.8 – Correspondance des valeurs d'état de l'élément fonctionnel facultatif Communication

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Synchronisé	Sync Mode (Mode sync)	Node Status (État de nœud), bit 1 activé	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.2.2.2

Tableau B.9 – Correspondance des valeurs de commande de l'élément fonctionnel facultatif Communication

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Synchroniser	Sync Control (Commande de synchronisation) (Demande de mode synchrone)	Node Control (Contrôle de nœud), bit 1 activé	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.2.2.1
Ne pas synchroniser	Sync Control (Commande de synchronisation) (Demande de mode asynchrone)	Node Control (Contrôle de nœud), bit 1 remis à zéro	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.2.2.1

B.3.3.3 États

Lors du lancement du processus d'initialisation de connexion, l'état de Connexion E/S CIP Motion tel qu'indiqué par l'attribut Node Status (État de nœud) est le mode distant et le mode asynchrone. Lorsque l'Objet Time Sync (Synchronisation temporelle) a établi la

synchronisation complète de l'horloge PDS, l'état de connexion peut passer du mode asynchrone au mode synchrone lorsque le contrôleur le demande, via l'élément Node Control (Contrôle de nœud).

Le diagramme d'états de mode synchrone/asynchrone n'est plus applicable si l'état de connexion passe du mode distant au mode local.

Si la synchronisation est demandée via l'élément Node Control (Contrôle de nœud), et que le dispositif d'entraînement ne peut adopter avec succès l'état Synchronisé, un défaut de nœud (Node Fault) est généré.

B.3.3.4 Paramètres

Aucun paramètre de synchronisation spécifique n'est requis pour établir la Connexion E/S CIP Motion autre que la période d'actualisation de la connexion, comme établi par la période d'actualisation du contrôleur (Controller Update Period). Cette valeur d'attribut est intégrée à la structure des données de connexion proprement dite, ce qui permet une modification de la période d'actualisation de connexion en cours de fonctionnement.

L'adressage des nœuds de communication est spécifique au réseau et traité par l'Objet Liaison applicable spécifique au réseau, défini par les services et le protocole CIP.

B.3.4 FE Dispositif d'entraînement de base

B.3.4.1 Généralités

Comme indiqué ci-dessus, le comportement de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base est régi par le modèle d'état d'Axe de Dispositif de Mouvement de l'Objet Axe de dispositif de mouvement (Motion Device Axis Object), tel que représenté à la Figure B.3.

B.3.4.2 Données E/S

L'état de l'axe est commandé par le mot Axis Control (Commande d'axe) dans la connexion contrôleur vers dispositif CIP Motion (voir Tableau B.11) et indiqué par le mot Axis State (État d'axe) dans la connexion dispositif-contrôleur CIP Motion (voir Tableau B.10). Les états PDS génériques facultatifs de "commande locale/commande à distance" ne sont pas pris en charge de manière explicite par le modèle d'état du dispositif d'entraînement. Lorsque la Connexion E/S CIP Motion est établie et que l'état adopté est l'état de communication à commande à distance, toutes les instances d'axe associées au nœud du dispositif d'entraînement sont exclusivement commandées via la Connexion E/S CIP Motion et NON l'interface locale. Le contrôleur CIP ne comporte aucun mécanisme susceptible de contraindre l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement à abandonner la commande d'une instance spécifique d'Objet Motion Device Axis au profit d'une interface locale du dispositif d'entraînement.

Dans le Tableau B.10 et le Tableau B.11, seuls les attributs mis en correspondance avec les états définis dans l'IEC 61800-7 sont énumérés.

**Tableau B.10 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base**

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
En fonctionnement	Running (exécution)	Axis State (État d'axe), valeur 4	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.3.13.1
	Control Mode (mode de commande)	Indique le mode d'application d'entraînement actuel.	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.3.2.2.1

**Tableau B.11 – Valeurs de commande de l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base**

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Fonctionnement	Enable Request (Activer Demande)	Axis Control (Commande d'axe), valeur 1	Voir IEC 61800-7-202:2015, 6.4.3.3.3
	Control Mode (Mode de commande)	Détermine le mode d'application d'entraînement	Voir IEC 61800-7-202:2015, 7.3.2.2.1

B.3.4.3 États

En général, les changements d'état de l'Objet Motion Device Axis sont initiés par la définition des bits de l'élément Axis Control (Commande d'axe) de la connexion contrôleur-vers-dispositif CIP Motion. Pour plus de détails concernant les différents états comprenant le modèle d'état de l'Objet Motion Device Axis, se reporter à la spécification dudit objet (voir IEC 61800-7-202).

B.3.4.4 Paramètres

Dans l'état Exécution, le comportement du dispositif d'entraînement est régi par l'attribut Control Mode (Mode de commande) transmis comme partie intégrante des données de Connexion E/S CIP Motion. Les modes de commande énumérés sont très proches des modes d'application définis dans l'IEC 61800-7-1. Les valeurs relatives à l'attribut Control Mode (Mode de commande) sont spécifiées dans le Tableau B.12.

**Tableau B.12 – Valeurs du mode de commande d'entraînement
pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base**

Nom de l'attribut	Description d'attribut	Sémantique des valeurs
Axis Control Mode (Mode de commande d'axe)	Code énuméré qui détermine le comportement dynamique spécifique du moteur que le dispositif d'entraînement est tenu de commander. Ces modes de commande sont spécifiés davantage dans l'IEC 61800-7-202.	0 = pas d'asservissement 1 = asservissement de position 2 = commande de vitesse 3 = commande d'accélération 4 = asservissement de couple 5 à 15 = (réservé)

Contrairement à de nombreux profils d'entraînement, le contenu des données E/S échangées entre le contrôleur et le dispositif d'entraînement, c'est-à-dire les données cycliques, n'est pas déterminé de manière implicite par le mode d'application ou le mode de fonctionnement du dispositif d'entraînement, mais est en revanche déterminé de manière explicite par les attributs Command Data Set (Ensemble de données de commande), Actual Data Set (Ensemble de données réelles) et Status Data Set (Ensemble de données d'état). Ces attributs sont établis par le contrôleur et transmis comme partie intégrante de l'en-tête de Connexion E/S CIP Motion. Ce mécanisme permet de modifier le contenu des divers ensembles de données à tout moment pendant le fonctionnement du dispositif d'entraînement.

L'attribut Command Data Set (Ensemble de données de commande) présent dans l'en-tête des données de connexion contrôleur-vers-dispositif identifie les points de consigne contenus dans le Bloc de Données Cycliques de connexion. Cette valeur de type ensemble de bits comporte un bit défini pour chaque référence de commande en temps réel potentielle (voir Tableau B.13). Les Données de commande apparaissent dans l'Ensemble de données de commande dans le même ordre que les numéros de bits.

NOTE 1 La position de commande apparaît avant le couple de commande dans la structure de données en temps réel, si les deux bits sont mis à un.

Lorsque le Bloc de Données Cycliques de connexion comporte plusieurs valeurs de Données de commande, les valeurs de Données de commande de boucle interne sont utilisées comme éléments d'entrée des actions en avance de phase.

Tableau B.13 – Valeurs de Command Data Set (Ensemble de données de commande) pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base

Bit	Élément de données de commande produit
0	Position de commande
1	Vitesse de commande
2	Accélération de commande
3	Couple de commande
4	(Réservé)
5	(Réservé)
6	Compte de cycle de déroulement
7	Déplacement de position

L'attribut Actual Data Set (Ensemble de données réelles) présent dans l'en-tête de données de connexion dispositif-vers-contrôleur identifie les valeurs de Données réelles contenues dans le Bloc de Données Cycliques de connexion. Cette valeur de type ensemble de bits comporte un bit défini pour chaque attribut potentiel de Données réelles en temps réel devant être inclus dans l'Ensemble de données réelles du Bloc de Données Cycliques de connexion dispositif-vers-contrôleur pour l'actualisation suivante (voir Tableau B.14). Les données réelles apparaissent dans le même ordre que les numéros de bits.

NOTE 2 La position réelle apparaît avant l'accélération réelle dans la structure des données en temps réel si les deux bits sont mis à un.

Tableau B.14 – Valeurs de l'attribut Actual Data Set (Ensemble de données réelles) pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base

Bit	Élément de données réelles produit
0	Position réelle
1	Vitesse réelle
2	Accélération réelle
3	(Réservé)
4	(Réservé)
5	(Réservé)
6	Compte de cycle de déroulement
7	Déplacement de position

Cette valeur Status Data Set de type ensemble de bits contient les bits qui déterminent le contenu de l'ensemble des données d'état (Status Data Set) dans le Bloc de Données d'Instance de la connexion dispositif-vers-contrôleur pour l'actualisation suivante (voir Tableau B.15). Les données d'état apparaissent dans le même ordre que les numéros de bits.

NOTE 3 Le statut du dispositif d'entraînement apparaît avant, par exemple, les données de l'historique de défaut, dans la structure de données cycliques après l'Ensemble de données réelles.

La consultation de la spécification correspondante des attributs de l'Objet Motion Device Axis (Objet d'Axe de Dispositif de Mouvement) fournit les définitions de chacun de ces éléments de données d'état (voir IEC 61800-7-202).

Tableau B.15 – Valeurs de l'attribut Status Data Set (Ensemble de données d'état) pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base

Bit	Élément de données d'état produit
0	Axis Fault Type (Type de défaut d'axe) Axis Fault Code (Code de défaut d'axe) Axis Fault Sub Code (Sous-code de défaut d'axe) Axis Fault Action (Action de défaut d'axe) Axis Fault Time Stamp (Datation de défaut d'axe)
1	Axis Alarm Type (Type d'alarme d'axe) Axis Alarm Code (Code d'alarme d'axe) Axis Alarm Sub Code (Sous-code d'alarme d'axe) Axis Alarm State (État d'alarme d'axe) Axis Alarm Time Stamp (Datation d'alarme d'axe)
2	Axis Status (Statut d'axe) Axis Status – Mfg (Statut d'axe – Mfg)
3	Axis I/O Status (Statut E/S d'axe) Axis I/O Status – Mfg (Statut E/S d'axe – Mfg)
4	Axis Safety Status (Statut de sécurité d'axe) Axis Safety Status – Mfg (Statut de sécurité d'axe – Mfg) Axis Safety State (État de sécurité d'axe) Pad (Remplissage)
5	(Réservé)
6	(Spécifique au fournisseur)
7	(Spécifique au fournisseur)

Le contrôleur est chargé de fournir la configuration d'ensemble de données correcte sur la base du mode de commande (Control Mode) sélectionné.

Si le mode d'asservissement de position était sélectionné, il convient évidemment que le contrôleur transmette la référence de commande de position et définisse le bit de Position de commande correspondant dans l'attribut Command Data Set (Ensemble de données de commande).

Pour plus de détails concernant les paramètres associés au modèle d'état de l'Objet CIP Motion Device Axis, se reporter à la spécification dudit objet (voir IEC 61800-7-202).

B.4 Modes d'application

B.4.1 Généralités

La technologie CIP Motion définit un ensemble de modes de commande qui spécifient l'équivalent d'un mode d'application PDS et ont un comportement similaire (voir Tableau B.16).

Les modes de commande CIP Motion pertinents pour le PDS sont les suivants: asservissement de position, commande de vitesse et asservissement de couple. Les modes d'application PDS qui spécifient un préréglage ou un index dans une table de données pour entraînement, sont traités dans la technologie CIP via des demandes de service explicites, par l'intermédiaire du canal de données de service, destinées à un planificateur de mouvement pour entraînement. Dans la mesure où il ne s'agit pas d'une indexation *per se*, ce mode d'application est marqué dans le Tableau B.16 comme "non utilisé".

Tableau B.16 – Modes d'application pris en charge

Mode d'application spécifié dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil CIP Motion équivalente
Couple prédéfini	Non utilisé
Asservissement de couple	Torque Control (Asservissement de couple)
Asservissement de couple avec retour en vitesse	Torque Control (Asservissement de couple)
Vitesse prédéfinie	Non utilisé
Commande de vitesse	Velocity Control (Commande de vitesse)
Commande de vitesse avec retour en position	Velocity Control (Commande de vitesse)
Position prédéfinie	Non utilisé
Asservissement de position	Position Control (Asservissement de position)

Le Tableau B.17 résume les modes d'application PDS génériques disponibles dans le profil d'entraînement CIP Motion, ainsi que les paramètres et points de consigne de mode de commande CIP Motion équivalents.

Tableau B.17 – Valeurs de point de consigne pour les modes d'application génériques

Mode d'application PDS générique	Mode de commande CIP Motion	Point de consigne CIP Motion	Fonctions du PDS
Asservissement de couple	Couple	Couple de commande	Boucle d'asservissement de couple ouverte. De plus, une ou des valeurs de réaction mesurées ou estimées sont fournies.
Asservissement de couple avec retour en vitesse	Couple	Couple de commande	Boucle d'asservissement de couple fermée. De plus, une ou des valeurs de réaction mesurées ou estimées sont fournies.
Vitesse prédéfinie	Non utilisé	Non utilisé	–
Commande de vitesse	Vitesse	Vitesse de commande	Boucle de commande de vitesse et d'asservissement de couple ouverte. De plus, une valeur de réaction mesurée ou estimée est fournie.
Commande de vitesse avec retour en position	Vitesse	Vitesse de commande	Boucle de commande de vitesse et d'asservissement de couple fermée. De plus, une valeur de réaction mesurée ou estimée est fournie.
Position prédéfinie	Non utilisé	Non utilisé	–
Asservissement de position	Position	Position de commande	Boucle d'asservissement de couple et de position, ou de commande de vitesse, ouverte ou fermée, dans le dispositif d'entraînement avec (ou sans) retour de capteur.

Le profil d'entraînement CIP Motion ne prend pas en charge le concept de messages préconfigurés, avec un contenu de données de points de consigne et de données réelles fixe établi d'après le mode d'application. En revanche, le contenu de la structure des données de Connexion E/S CIP Motion est configurable et établi librement par le contrôleur (voir B.3.4.4).

B.4.2 Asservissement de couple

Les données E/S spécifiques à l'asservissement de couple sont fournies dans le Tableau B.18.

Tableau B.18 – Données E/S pour le mode de couple de profil

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil CIP Motion équivalente
Commande	Axis Control (Commande d'axe)
Statut	Axis State (+ Axis Status) (État d'axe (+ statut d'axe))
Couple de point de consigne	Command Torque (Couple de consigne)
Couple réel	Non applicable

Une liste complète des paramètres du profil d'entraînement CIP Motion relatifs à l'asservissement de couple figure dans la spécification d'Objet Motion Device Axis (voir IEC 61800-7-202).

B.4.3 Commande de vitesse

Les données E/S spécifiques à la commande de vitesse sont fournies dans le Tableau B.19.

Tableau B.19 – Données E/S pour le mode de vitesse de profil

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil CIP Motion équivalente
Commande	Axis Control (Commande d'axe)
Statut	Axis State (+ Axis Status) (État d'axe (+ statut d'axe))
Vitesse de point de consigne	Command Velocity (Vitesse de consigne)
Vitesse réelle	Actual Velocity (Vitesse réelle)

Une liste complète des paramètres du profil d'entraînement CIP Motion relatifs à la commande de vitesse figure dans la spécification d'Objet Motion Device Axis (voir IEC 61800-7-202).

B.4.4 Asservissement de position

Les données E/S spécifiques à l'asservissement de position sont fournies dans le Tableau B.20.

Tableau B.20 – Données E/S pour le mode de position de profil

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil CIP Motion équivalente
Commande	Axis Control (Commande d'axe)
Statut	Axis State (+ Axis Status) (État d'axe (+ statut d'axe))
Position de point de consigne	Command Position (Position de consigne)
Position réelle	Actual Position (Position réelle)

Une liste complète des paramètres du profil d'entraînement CIP Motion relatifs à l'asservissement de position figure dans la spécification d'Objet Motion Device Axis (voir IEC 61800-7-202).

B.5 Extensions spécifiques au profil

Aucune extension spécifique au profil n'est définie.

Annexe C (normative)

Correspondance avec le profil PROFIdrive

C.1 Présentation générale

La présente annexe décrit la correspondance de la technologie d'entraînement de profil – PROFIdrive – avec l'interface générique d'entraînement électrique de puissance (PDS).

Les termes et définitions du profil PROFIdrive sont mis en correspondance avec les termes de l'IEC 61800-7-1, comme cela est spécifié dans le Tableau C.1.

Tableau C.1 – Termes spécifiques au profil

Terme de l'IEC 61800-7	Terme PROFIdrive	Référence
Données E/S	Données E-S	Voir IEC 61800-7-203
Commande	Mot de commande (STW)	Voir IEC 61800-7-203
Point de consigne	Valeur de point de consigne	Voir IEC 61800-7-203
Statut	Mot d'état (ZSW)	Voir IEC 61800-7-203
Valeur instantanée	Valeur instantanée	Voir IEC 61800-7-203

C.2 Correspondance de l'architecture générale

C.2.1 Structure typique des systèmes d'automatisation

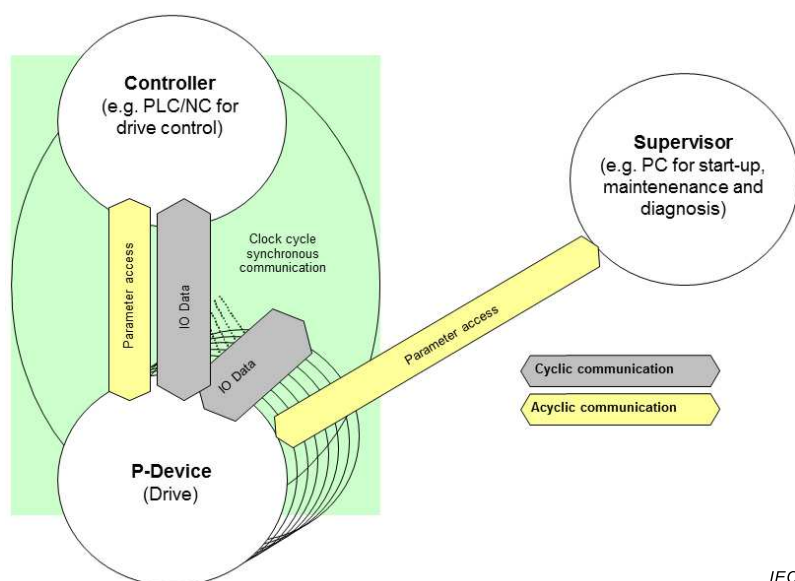
Le modèle de base PROFIdrive définit les trois classes de dispositifs suivantes comme éléments de base.

Le contrôleur est un dispositif de contrôle associé à un ou plusieurs dispositifs d'entraînement (axes). Lié au système d'automatisation, le contrôleur héberge le mécanisme d'automatisation général.

Le dispositif P (P-Device) est un dispositif de terrain qui héberge (hôte) le dispositif d'entraînement (contrôle de boucle fermée, convertisseur). Généralement, le dispositif P est associé à un ou plusieurs contrôleurs.

Le superviseur est généralement un dispositif d'ingénierie qui gère les données de configuration (ensembles de paramètres) et les ensembles de données de diagnostic fournies par les dispositifs P et/ou les contrôleurs.

La Figure C.1 présente les différents canaux de communication disponibles entre le dispositif P et les autres dispositifs. Le fonctionnement synchrone de l'horloge ainsi que le transfert de données E/S sont disponibles entre le dispositif P et le contrôleur et entre les dispositifs P eux-mêmes. L'accès aux paramètres du dispositif P est possible à partir de tous les autres contrôleurs et superviseurs.



IEC

Anglais	Français
Controller (e.g. PLC/NC for drive control)	Contrôleur (par exemple, PLC/NC pour Commande d'entraînement)
Parameter access	Accès aux paramètres
IO Data	Données ES
Clock cycle synchronous communication	Communication synchrone de cycle d'horloge
P-Device (Drive)	Dispositif P (Dispositif d'entraînement)
Supervisor (e.g. PC for start-up, maintenance and diagnosis)	Superviseur (par exemple, PC pour démarrage, maintenance et diagnostic)
Cyclic communication	Communication cyclique
Acyclic communication	Communication acyclique

Figure C.1 – Présentation générale des dispositifs et services de communication du profil PROFIdrive

Le modèle de base PROFIdrive définit les services de communication suivants. Les services de communication sont fournis par le dispositif et sont ceux de l'objet fonctionnel.

Échange de données cycliques

Une communication cyclique signifie le simple transfert de données E/S de taille prédéfinie dans un créneau réservé. Dans une communication cyclique, les données E/S critiques eu égard au temps sont échangées entre le contrôleur et le dispositif ou entre les dispositifs. Généralement, ces données contiennent des valeurs de point de consigne et des valeurs instantanées, ainsi que des informations de contrôle et d'état. Le service Échange de données cycliques est affecté à la relation contrôleur-dispositif P et dispositif P-dispositif P.

Echange de données acycliques

Par comparaison avec la communication cyclique, l'échange de données est acyclique uniquement si nécessaire. Une communication acyclique permet le transfert des données non critiques, par exemple, le téléchargement des données de micrologiciel ou de paramètres. Le service Échange de données acycliques est affecté à la relation contrôleur-dispositif P et superviseur-dispositif P.

Mécanisme d'alarme

Le service Mécanisme d'alarme informe en temps réel le dispositif de contrôle de l'existence d'informations d'alarme et de situations d'exception. Le service fonctionne selon la demande afin de maintenir à jour l'image de statut d'exception de l'objet fonctionnel dans le contrôleur. Ce service permet au contrôleur de réagir le plus rapidement possible à l'occurrence d'un événement dans le dispositif d'entraînement sans interroger de façon permanente les informations d'état du dispositif d'entraînement de sa propre initiative. Le service Mécanisme d'alarme est affecté à la relation contrôleur-dispositif P.

Fonctionnement synchrone de l'horloge

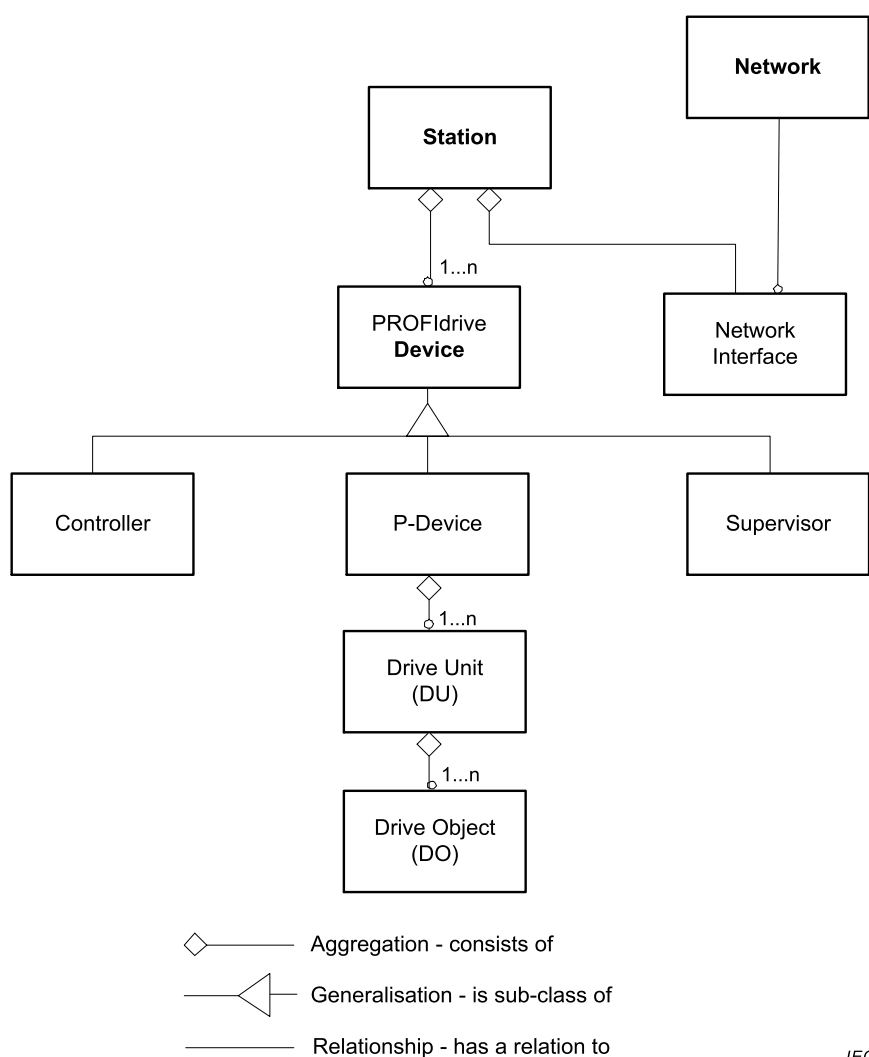
Le service Fonctionnement synchrone de l'horloge garantit le commencement simultané de tâches avec différents dispositifs de communication ou objets fonctionnels avec une instabilité (spécifiée) minimale (par exemple, échantillonnage d'entrée et processus de sortie). Ce service implique également la transmission certaine de paquets de données cycliques dédiés jusqu'à un certain moment du cycle de communication. Pour la technologie d'entraînement, la communication synchrone du cycle d'horloge constitue la base de la synchronisation du dispositif d'entraînement. Cette fonctionnalité de base est décrite dans les IEC 61158-5-3 et IEC 61158-6-3 ou IEC 61158-5-10 et IEC 61158-6-10. Le système de communication utilisé est tenu de fournir la fonctionnalité de base pour le Fonctionnement synchrone de l'horloge. Cela signifie qu'il est nécessaire de programmer non seulement l'échange de messages sur le système à bus, mais également que les algorithmes de contrôle d'application – tels que les contrôleurs de vitesse et de courant de boucle fermée du dispositif d'entraînement, ou les processus de commande internes au système d'automatisation de niveau supérieur – soient synchronisés.

C.2.2 Structure du PDS logique

Le dispositif PROFIdrive comprend un ou plusieurs objets fonctionnels. Les objets fonctionnels sont des objets logiques qui représentent la fonctionnalité interne au système d'automatisation.

Si le dispositif est du type dispositif P, les objets fonctionnels internes à ce dispositif sont alors du type Objet d'entraînement.

Etablis sur les objets définis dans le modèle de base, l'ordre hiérarchique et les dépendances entre ces objets sont présentés dans le modèle d'objet (voir Figure C.2).

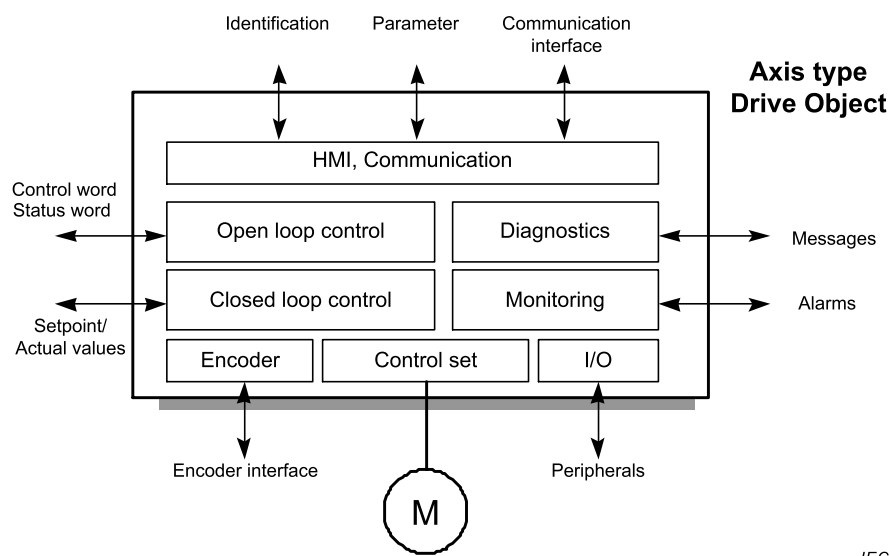


Anglais	Français
Network	Réseau
Station	Station
Device	Dispositif
Network Interface	Interface réseau
Controller	Contrôleur
P-Device	Dispositif P
Supervisor	Superviseur
Drive Unit	Unité d'entraînement
Drive Object	Objet d'entraînement
Aggregation – consists of	Agrégation – se compose de
Generalisation – is sub-class of	Généralisation – est une sous-classe de
Relationship – has a relation to	Relation – est lié à

Figure C.2 – Structure du dispositif PROFIdrive

Chaque dispositif P contient exactement une ou plusieurs unités d'entraînement (DU) qui contiennent un ou plusieurs objets d'entraînement (DO). Les DO peuvent être de type différent. Un type dédié d'intérêt général dans le profil PROFIdrive est le DO de type Axe,

typiquement associé à un moteur et spécifié en détail dans l'IEC 61800-7-203. L'objet d'entraînement (DO) du type Axe est mis en correspondance avec l'interface PDS générique.



IEC

Anglais	Français
Identification	Identification
Parameter	Paramètre
Communication interface	Interface de communication
Axis Type Drive Object	Objet d'entraînement de type Axe
Control word Status Word	Mot de commande, mot d'état
Setpoint/Actual Values.	Valeurs de point de consigne/instantanées
HMI, Communication	IHM, Communication
Open loop control	Contrôle de boucle ouverte
Diagnostics	Diagnostic
Closed loop control	Contrôle de boucle fermée
Monitoring	Contrôle
Alarms	Alarmes, perturbations
Messages	Messages
Encoder	Codeur
Control Set	Ensemble de commandes
I/O	E/S
Encoder interface	Interface codeur
Peripherals	Périphériques

Figure C.3 – Objet d'entraînement de type Axe PROFIdrive

L'Objet d'entraînement de type Axe PROFIdrive comporte les objets suivants (voir Figure C.3):

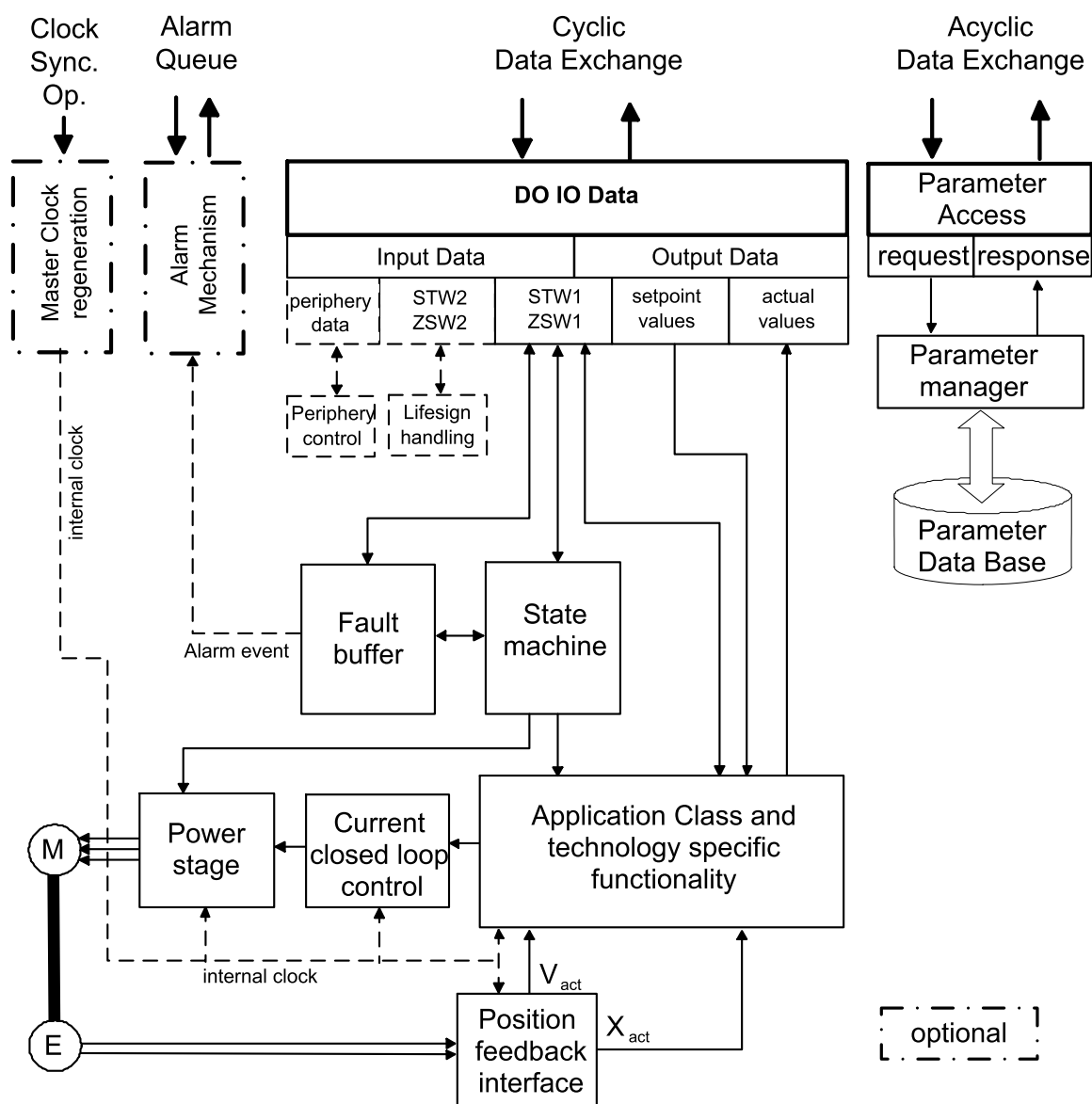
- objets pour l'identification de dispositif;
- paramètres d'accès aux informations et paramétrages des modules de fonctions individuelles;
- objets de définition de l'interface de communication;

- objets pour la commande d'entraînement (par exemple, mots de commande et mots d'état);
- objets pour le traitement des points de consigne (par exemple, valeurs de point de consigne et valeurs instantanées);
- objets pour diagnostic et supervision (par exemple, messages, alarmes, défauts);
- objets pour interface(s) de détection intégrée(s);
- objets pour fonctions périphériques intégrées (E/S intégrées).

C.2.3 Cas d'application du PDS

C.2.3.1 Généralités

Le profil PROFIdrive définit un comportement de dispositif unifié et une technique d'accès aux données d'entraînement. La Figure C.4 représente la relation entre les différents services de communication du dispositif P et la structure interne du DO.



IEC

Anglais	Français
Clock Sync. Op.	Op. de synchronisation d'horloge
Alarm Queue	File d'attente alarme
Cyclic Data Exchange	Échange de données cycliques
Acyclic Data Exchange	Échange de données acycliques
Master Clock Regeneration	Régénération de l'horloge maîtresse
Alarm mechanism	Mécanisme d'alarme
IO Data	Données ES
Input Data	Données d'entrée
Periphery data	Données périphériques
Output data	Données de sortie
Setpoint values	Valeurs de point de consigne
Actual values	Valeurs instantanées
Parameter Access	Accès aux paramètres

Anglais	Français
Request	Demande
Response	Réponse
Parameter Manager	Gestionnaire de paramètres
Parameter Data Base	Base de données de paramètres
Internal clock	Horloge interne
Periphery control	Commande périphérique
Lifesign handling	Traitement du signe de vie
Alarm event	Événement d'alarme
Fault buffer	Mémoire tampon des défauts
State machine	Diagramme d'états
Parameter Data Base	Base de données de paramètres
Power stage	Étage de puissance
Current closed loop control	Contrôle de boucle fermée actuel
Application Class and technology specific functionality	Classe d'application et fonctionnalité spécifique à la technologie
Position feedback interface	Interface de retour en position
Optional	Facultatif

Figure C.4 – Schéma fonctionnel du DO de type Axe PROFIdrive

C.2.3.2 Cas d'application: Ingénierie

Le service d'Échange de Données Acycliques permet d'accéder aux paramètres. Le profil définit le mécanisme d'accès, la représentation des valeurs potentielles et le mécanisme de description des paramètres. Le profil définit uniquement la sémantique des paramètres qui décrivent le dispositif, l'interface de communication et les services généraux. Tous les autres paramètres dépendent de la technologie d'entraînement et ne sont pas définis dans le profil.

C.2.3.3 Cas d'application: Fonctions de commande

Le service d'Échange de Données Cycliques permet de commander le comportement du dispositif d'entraînement. Le diagramme d'états du dispositif d'entraînement est commandé au moyen du ou des mots de commande STW et supervisé au moyen du ou des mots d'état ZSW. Les données ES comportent un ou plusieurs signaux attribués aux points de consigne et aux valeurs instantanées afin de commander et superviser le dispositif d'entraînement. Les combinaisons possibles de signaux sont constituées dans des messages préconfigurés prédéfinis.

Le cas échéant, le Mécanisme d'Alarme peut être utilisé pour la supervision des informations d'alarme et de diagnostic, et le service de Fonctionnement Synchrone de l'Horloge permet de synchroniser les horloges des tâches des processus d'application.

C.3 Éléments fonctionnels

C.3.1 FE: Identification de dispositif

C.3.1.1 Généralités

Le profil PROFIdrive comporte un paramètre comprenant des sous-index d'identification de l'unité d'entraînement. Ce paramètre doit être accessible par l'interface de communication acyclique.

C.3.1.2 Paramètres

Il existe deux possibilités d'identification de l'unité d'entraînement dans le profil PROFIdrive. La première possibilité utilise un paramètre d'identification défini dans le profil PROFIdrive, et la seconde possibilité est fondée sur l'identification de dispositif générique et les fonctions de maintenance (I&M, voir PNO/3.502). Les deux possibilités sont représentées dans le Tableau C.2.

Tableau C.2 – Paramètres applicables à l'identification de dispositif

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
ID du profil	PROFILE_ID	Bloc I&M0	Voir IEC 61800-7-203
ID du constructeur	Constructeur	Paramètre 964 sous-index 0	Voir IEC 61800-7-203
	MANUFACTURER_ID	Bloc I&M0	Voir IEC 61800-7-203
ID du produit	Type d'unité d'Entraînement	Paramètre 964 sous-index 1	Voir IEC 61800-7-203
	ORDER_ID	Bloc I&M0	Voir IEC 61800-7-203
Numéro de série	SERIAL_NUMBER	Bloc I&M0	Voir IEC 61800-7-203
Révision du matériel	Version ^a	Paramètre 964 sous-index 2	Voir IEC 61800-7-203
	HARDWARE_REVISION	Bloc I&M0	Voir IEC 61800-7-203
Révision du logiciel	Date du micrologiciel	Paramètre 964 sous-index 3&4	Voir IEC 61800-7-203
	SOFTWARE_REVISION	Bloc I&M0	Voir IEC 61800-7-203
Marqueur	TAG_FUNCTION ^b	Bloc I&M0	Voir IEC 61800-7-203
Emplacement	TAG_LOCATION ^b	Bloc I&M0	Voir IEC 61800-7-203
	INSTALLATION_DATE ^b	Bloc I&M0	Voir IEC 61800-7-203
^a Il s'agit actuellement de la version du micrologiciel.			
^b Facultatif.			

C.3.2 FE Commande de dispositif

C.3.2.1 Généralités

Une situation de défaut d'entraînement à l'origine d'un ou de plusieurs messages de défaut, génère une réaction au défaut spécifique au dispositif. Elle peut provoquer la mise hors tension forcée du convertisseur. La présence des défauts et avertissements est indiquée dans les données E/S.

Les paramètres dédiés relatifs à la mémoire tampon des défauts et au mécanisme d'avertissement permettent d'avoir accès à des informations plus détaillées concernant la situation réelle de défaut et d'avertissement, ainsi que l'historique des défauts sans aucune perturbation de l'échange de données cycliques et du fonctionnement du dispositif d'entraînement.

C.3.2.2 Données E/S

L'état réel de l'élément fonctionnel Commande de dispositif est indiqué dans le mot d'état 1 et commandé au moyen du mot de commande 1 des données E/S (voir Tableau C.3 et Tableau C.4).

**Tableau C.3 – Valeurs d'état pour
l'élément fonctionnel Commande de dispositif**

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Défectueux	Défaut présent / Pas de défaut	Mot d'état 1, Bit 3	Voir IEC 61800-7-203
Avertissement	Avertissement présent / Pas d'avertissement	Mot d'état 1, Bit 7	Voir IEC 61800-7-203

**Tableau C.4 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel
Commande de dispositif**

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Remise à zéro du défaut	Acquittement de défaut	Mot de commande 1, Bit 7	Voir IEC 61800-7-203

C.3.2.3 États

La réaction au défaut dans le profil PROFIdrive est spécifique au défaut et au dispositif. Après acquittement du défaut, ce dernier disparaît si la cause de son origine est effectivement supprimée. Les paramètres de défaut contiennent les nombres de défauts spécifiques au dispositif.

C.3.2.4 Paramètres

Les paramètres 953 à 960 (mots d'avertissement) (voir Tableau C.5) sont réservés aux avertissements. Un avertissement est attribué à chaque bit d'un mot d'avertissement (spécifique au dispositif). Une valeur de bit "0" signifie "absence d'avertissement", une valeur de bit "1" signifie "avertissement présent". Les mots d'avertissement sont modifiés uniquement localement à partir du convertisseur. Si au moins un avertissement est présent, le bit 7 "avertissement" est alors également défini dans le mot d'état 1.

Un système de localisation des défauts est défini pour sauvegarder les messages de défaut. Ce système comprend la mémoire tampon des défauts et la liste des codes de défaut. La mémoire tampon des défauts contient une liste des messages de défaut générés en cas de défaut avéré (code de défaut spécifique au dispositif). La liste facultative du nombre de défauts comprend l'attribution de codes de défaut alternatifs (code de défaut spécifique à l'application) aux codes de défaut spécifiques au dispositif. Le mécanisme permettant de lire le système de localisation des défauts est décrit dans l'IEC 61800-7-203.

Tableau C.5 – Paramètres de commande de dispositif

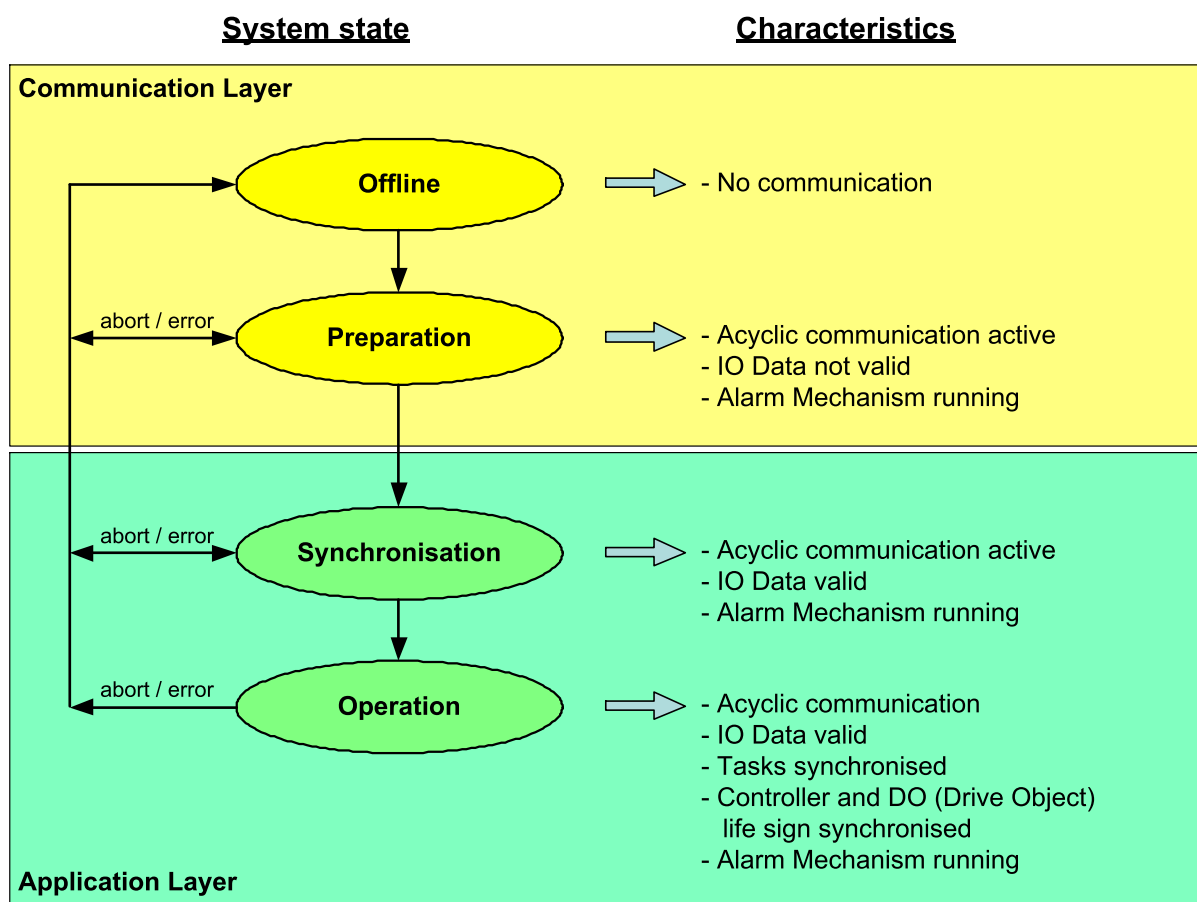
Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Défaut	Nombre de défauts	Paramètre 947	Voir IEC 61800-7-203
	Compteur de messages de défaut	Paramètre 944	Voir IEC 61800-7-203
	Code de défaut	Paramètre 945	Voir IEC 61800-7-203
	Liste de codes de défaut	Paramètre 946	Voir IEC 61800-7-203
	Heure du défaut	Paramètre 948	Voir IEC 61800-7-203
	Valeur de défaut	Paramètre 949	Voir IEC 61800-7-203
	Mise à l'échelle de la mémoire tampon des défauts	Paramètre 950	Voir IEC 61800-7-203
	Liste des nombres de défauts	Paramètre 951	Voir IEC 61800-7-203
	Compteur de situations de défaut	Paramètre 952	Voir IEC 61800-7-203
Avertissement	Mots d'avertissement	Paramètres 953 à 960	Voir IEC 61800-7-203

C.3.3 FE Communication

C.3.3.1 Généralités

Pour le modèle de base PROFIdrive, les états suivants, relatifs à l'élément fonctionnel Communication, sont définis.

- **Hors ligne:** En général, aucun service de communication ne fonctionne.
- **Préparation:** Dans cet état, le service Échange de données acycliques et le Mécanisme d'alarme fonctionnent. Cela signifie que les informations de configuration peuvent être transmises du contrôleur au dispositif P et que l'accès aux paramètres est possible. Les alarmes sont également acheminées. Le service Échange de données cycliques peut ne pas être disponible ou les données ES transmises ne sont pas valides. Dans le cas du Fonctionnement Synchrone de l'Horloge, le système de communication tente de synchroniser toutes les horloges esclaves sur l'horloge maîtresse.
- **Synchronisation:** Dans cet état, l'Échange de données acycliques, l'Échange de données cycliques et le Mécanisme d'alarme fonctionnent et les données cycliques transmises sont valides. Les processus d'application tentent de synchroniser leurs tâches entre eux (synchronisation sur l'horloge esclave locale et synchronisation des trains de données via les canaux de communication cycliques).
- **Fonctionnement:** Dans cet état, tous les processus d'application sont synchronisés et l'application entière est prête à fonctionner (tâche de production).



IEC

Anglais	Français
System state	État du système
Characteristics	Caractéristiques
Communication Layer	Couche communication
Offline	Hors ligne
No communication	pas de communication
Abort / error	abandon / erreur
Preparation	Préparation
Acyclic communication active	communication acyclique active
IO data not valid	Données ES non valides
Alarm Mechanism running	Mécanisme d'alarme en cours d'exécution
Synchronisation	Synchronisation
Operation	Fonctionnement
Acyclic communication	Communication acyclique
IO data valid	Données ES valides
Tasks synchronised	Tâches synchronisées
Controller and DO (Drive Object) life sign synchronised	Contrôleur et DO (Objet d'entraînement) synchronisés par signe de vie
Application Layer	Couche application

Figure C.5 – Correspondance des états de l'élément fonctionnel Communication

Les états Préparation et Synchronisation correspondent à l'état générique *communication limitée et non synchronisé*. L'état "Fonctionnement" correspond à l'état *fonctionnement normal et synchronisé* de l'interface PDS générique, comme cela est représenté à la Figure C.5.

C.3.3.2 Données E/S

L'indication des états de l'élément fonctionnel Communication dans les données E/S est spécifique au profil de communication.

C.3.3.3 États

Le nombre de sous-états et la mise en œuvre sont spécifiques au profil de communication.

C.3.3.4 Paramètres

Le nombre et la signification des paramètres de l'élément fonctionnel Communication sont spécifiques au profil de communication.

C.3.4 FE Dispositif d'entraînement de base

C.3.4.1 Généralités

Le profil PROFIdrive relatif à la technologie d'entraînement définit des diagrammes d'états commandés par le mot de commande provenant du dispositif de contrôle. Ces diagrammes d'états sont plus complexes que le diagramme d'états spécifié dans la présente norme.

C.3.4.2 Données E/S

Les diagrammes d'états d'entraînement sont commandés au moyen des mots de commande. Les mots d'état reflètent l'état réel du dispositif d'entraînement.

Dans le Tableau C.6 et le Tableau C.7, seuls les bits utilisés pour commander les états définis dans la présente norme sont énumérés.

**Tableau C.6 – Valeurs d'état de l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base**

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
En fonctionnement	Fonctionnement activé / Fonctionnement désactivé	Mot d'état 1, Bit 2	Voir IEC 61800-7-203

**Tableau C.7 – Valeurs de commande de l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base**

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Fonctionnement	Activer le fonctionnement / Désactiver le fonctionnement	Mot de commande 1, Bit 3	Voir IEC 61800-7-203
NOTE Les informations d'état supplémentaires sont également transférées dans le mot d'état. Le diagramme d'états définit la façon dont les bits correspondants sont traités.			

Le contrôleur ne peut commander le PDS que si les conditions suivantes sont remplies.

- 1) L'état de l'élément fonctionnel Communication est l'état *communication normale*.

- 2) Le PDS indique "Commande Sollicitée" dans le mot d'état à l'intention du contrôleur. Ceci se produit uniquement si le paramètre associé permet la commande à distance du PDS par l'interface de communication.
- 3) Le contrôleur envoie la commande "Commande par PLC" au PDS afin d'indiquer qu'il est prêt à prendre en charge cette fonction et que ses données ES sont valides.
- 4) Le contrôleur envoie la commande "Mise sous tension" ("On") pour mettre le PDS sous tension.
- 5) Le PDS indique "Prêt à fonctionner" dans le mot d'état à l'intention du contrôleur.

Ces états sont indiqués par les valeurs énumérées dans le Tableau C.8 et commandés comme cela est décrit dans le Tableau C.9.

**Tableau C.8 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base facultatif**

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
Commande à distance	Commande sollicitée / Pas de commande sollicitée	Mot d'état 1, Bit 9	Voir IEC 61800-7-203

**Tableau C.9 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base facultatif**

Nom	Nom de profil	Détails	Référence
A distance	à distance par PLC	Mot de commande 1, Bit 10	Voir IEC 61800-7-203
Locale	Pas de commande par PLC	Mot de commande 1, Bit 10	Voir IEC 61800-7-203
NOTE Dans l'état "Commande locale", le contrôleur est toujours capable de superviser l'état de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base du PDS sur le réseau.			

C.3.4.3 États

Le diagramme d'états général est défini dans l'IEC 61800-7-203. Le diagramme d'états décrit la séquence de commande potentielle du dispositif d'entraînement. Chaque état représente un comportement spécial. L'état détermine également les commandes acceptées. Les états peuvent être modifiés à l'aide des mots de commande et/ou selon des événements internes.

Dans le diagramme d'états général PROFIdrive, l'état *en fonctionnement* générique est l'état Fonctionnement, et l'état *non en fonctionnement* générique comprend les sous-états (Mise sous tension annulée, Prêt pour mise sous tension, Mis sous tension).

C.3.4.4 Paramètres

Les paramètres "Sélection de messages" et "Mode de fonctionnement" montrent le codage du mode d'interface associé à la "classe d'application". Dans le profil PROFIdrive, le mode d'application est divisé en différentes Classes d'Applications et différents types de messages. Ceci spécifie la signification exacte des mots de commande et d'état, et du diagramme d'états utilisé (voir Tableau C.10).

Tableau C.10 – Paramètres de commande de dispositif

Nom	Nom de profil	Référence	Détails
Commande de mode	Sélection de messages	Paramètre 922	Voir IEC 61800-7-203
	Mode de fonctionnement	Paramètre 930	
État de mode	Sélection de messages	Paramètre 922	Voir IEC 61800-7-203
	Mode de fonctionnement	Paramètre 930	

C.3.5 FE Fonctions d'application facultatives

C.3.5.1 Généralités

Le profil PROFIdrive comporte la possibilité d'intégrer une interface de retour en position dans le dispositif d'entraînement. Il s'agit d'une interface définie entre le dispositif d'entraînement et un contrôle de niveau supérieur. L'interface offre la possibilité au dispositif de commande d'obtenir des informations concernant le retour en position par l'interface de communication, ces informations provenant des capteurs connectés au dispositif d'entraînement. La fonctionnalité décrite dans l'interface de retour en position est mise en œuvre dans le dispositif d'entraînement, et non dans le capteur lui-même.

C.3.5.2 Données E/S

Des mots d'état et de commande de capteur spéciaux sont définis dans l'IEC 61800-7-203 pour commander et superviser ce capteur de retour en position. Les combinaisons proposées de retours de capteur et de modes d'application sont énumérées dans les messages préconfigurés.

C.3.5.3 Paramètres

Le paramètre comportant le numéro 979 et plusieurs index permet de spécifier le nombre et le comportement exact des capteurs de retour en position, ainsi que le comportement exact de l'interface de retour en position. Les définitions exactes sont données dans l'IEC 61800-7-203.

C.4 Modes d'application

C.4.1 Généralités

Le profil PROFIdrive spécifie deux modes de base appelés modes de fonctionnement et définit les diagrammes d'états associés.

L'utilisation des messages préconfigurés et la possibilité d'utiliser des messages librement configurables permettent de spécifier d'autres modes d'application, comme cela est décrit dans le Tableau C.11. Une série de signaux est définie pour configurer les données ES facultatives (valeurs de point de consigne, valeurs instantanées).

Tableau C.11 – Modes d'application pris en charge

Mode d'application spécifié dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil PROFIdrive équivalente
Couple prédéfini	Asservissement de couple (AC 1) (message librement configurable)
Asservissement de couple	Asservissement de couple (AC 1) (message librement configurable)
Asservissement de couple avec retour en vitesse	Asservissement de couple (AC 1) (message librement configurable)
Vitesse prédéfinie	Mode de commande de vitesse (AC 1) (message librement configurable)
Commande de vitesse	Mode de commande de vitesse (AC 1) (message préconfiguré 1 / 2)
	Mode de technologie de processus (AC 1) (message préconfiguré 20)
Commande de vitesse avec retour en position	Mode de commande de vitesse avec un ou deux capteurs (AC 4) (message préconfiguré 3 / 4 / 5 / 6)
Position prédéfinie	Mode de positionnement avec commandes de mouvement (AC 3) (message préconfiguré 7 / 9)
Asservissement de position	Asservissement de position avec interface de point de consigne de position (AC 5) (message préconfiguré 8)

C.4.2 Asservissement de couple

Aucun asservissement de couple de mode explicite n'est défini dans le profil PROFIdrive. Il est toujours possible d'utiliser des messages librement configurables.

C.4.3 Commande de vitesse

Dans le mode de commande de vitesse, le profil PROFIdrive peut prendre en charge un simple ensemble de données ES avec ou sans capteurs (voir Tableau C.12).

Tableau C.12 – Données E/S pour le mode de vitesse de profil

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil PROFIdrive équivalente
Commande	Mot de commande 1 (STW1)
	Mot de commande 2 (STW2) facultatif
État	Mot d'état 1 (ZSW1)
	Mot d'état 2 (ZSW2) facultatif
Vitesse de point de consigne	Point de consigne A de vitesse (NSOLL_A, signed16) ou Point de consigne B de vitesse (NSOLL_B, signed32)
Vitesse réelle	Valeur instantanée A de vitesse (NIST_A, signed16) ou Valeur instantanée B de vitesse (NIST_B, signed32)

Pour le mode de commande de vitesse avec retour en position, un message préconfiguré spécial avec un ou plusieurs retours de capteur est défini (voir Tableau C.13).

Tableau C.13 – Données E/S pour le mode de commande de vitesse de profil avec retour en position

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil PROFIdrive équivalente
Commande	Mot de commande 1 (STW1) Mot de commande 2 (STW2) Mot de commande du capteur 1 (G1_STW) Mot de commande du capteur 2 (G2_STW) ^a Mot de commande du capteur 3 (G3_STW) ^a
État	Mot d'état 1 (ZSW1) Mot d'état 2 (ZSW2) Mot d'état du capteur 1 (G1_ZSW) Mot d'état du capteur 2 (G2_ZSW) ^a Mot d'état du capteur 3 (G3_ZSW) ^a
Vitesse de point de consigne	Point de consigne B de vitesse (NSOLL_B, signed32)
Vitesse réelle	Valeur instantanée B de vitesse (NIST_B, signed32)
Position réelle	Valeur instantanée de position du capteur 1 (G1_XIST) Valeur instantanée de position du capteur 2 (G2_XIST) ^a Valeur instantanée de position du capteur 3 (G3_XIST) ^a
^a Le deuxième et le troisième capteurs sont facultatifs.	

Pour des mises en œuvre spéciales dans les applications de commande de processus, un retour de couple supplémentaire est également défini dans les messages préconfigurés (voir Tableau C.14).

Tableau C.14 – Données E/S pour le mode de commande de vitesse de profil (technologie de processus)

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil PROFIdrive équivalente
Commande	Mot de commande 1 (STW1)
État	Mot d'état 1 (ZSW1)
Vitesse de point de consigne	Point de consigne A de vitesse (NSOLL_A, signed16)
Vitesse réelle	Valeur instantanée A de vitesse (NIST_A, signed16)
Couple réel	Valeur instantanée de couple (MIST_GLATT)
Valeur instantanée	Courant de sortie (IAIST_GLATT) Puissance active (PIST_GLATT) État du dispositif d'entraînement/mot de défaut (MELD_NAMUR)

Des messages préconfigurés spéciaux sont définis pour la commande de vitesse avancée.

C.4.4 Asservissement de position

Pour le mode de position prédéfinie, le choix de l'index de position est défini dans un message préconfiguré. Dans ce cas, l'archivage et le format du bloc traversant sont spécifiques au dispositif (voir Tableau C.15).

Tableau C.15 – Données E/S pour le profil de position prédéfinie

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil PROFIdrive équivalente
Commande	Mot de commande 1 (STW1)
État	Mot d'état 1 (ZSW1)
Index de position de point de consigne	Choix du bloc traversant (SATZANW)
Index de position réelle	Bloc traversant réel (AKTSATZ)

Dans le mode d'asservissement de position, un message préconfiguré spécial avec un retour de capteur est défini (voir Tableau C.16).

Tableau C.16 – Données E/S pour le mode de position de profil

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil PROFIdrive équivalente
Commande	Mot de commande 1 (STW1) Mot de commande 2 (STW2)
État	Mot d'état 1 (ZSW1) Mot d'état 2 (ZSW2)
Position de point de consigne	Valeur A de point de consigne de position (XSOLL_A, signed32)
Position réelle	Valeur instantanée A de position (XIST_A, signed32)

C.5 Extensions spécifiques au profil

Le profil PROFIdrive prend en charge les fonctions supplémentaires suivantes:

- multiaxe dans un dispositif
- échange de données cycliques entre les dispositifs P (communication pair à pair).

Annexe D (normative)

Correspondance avec le profil SERCOS

D.1 Présentation générale

La présente annexe décrit la mise en correspondance du profil SERCOS pour les dispositifs d'entraînement et les dispositifs de commande de mouvement avec l'interface générique d'entraînement électrique de puissance (PDS).

Les termes et définitions du profil SERCOS sont mis en correspondance avec les termes de l'IEC 61800-7-1, comme cela est spécifié dans le Tableau D.1.

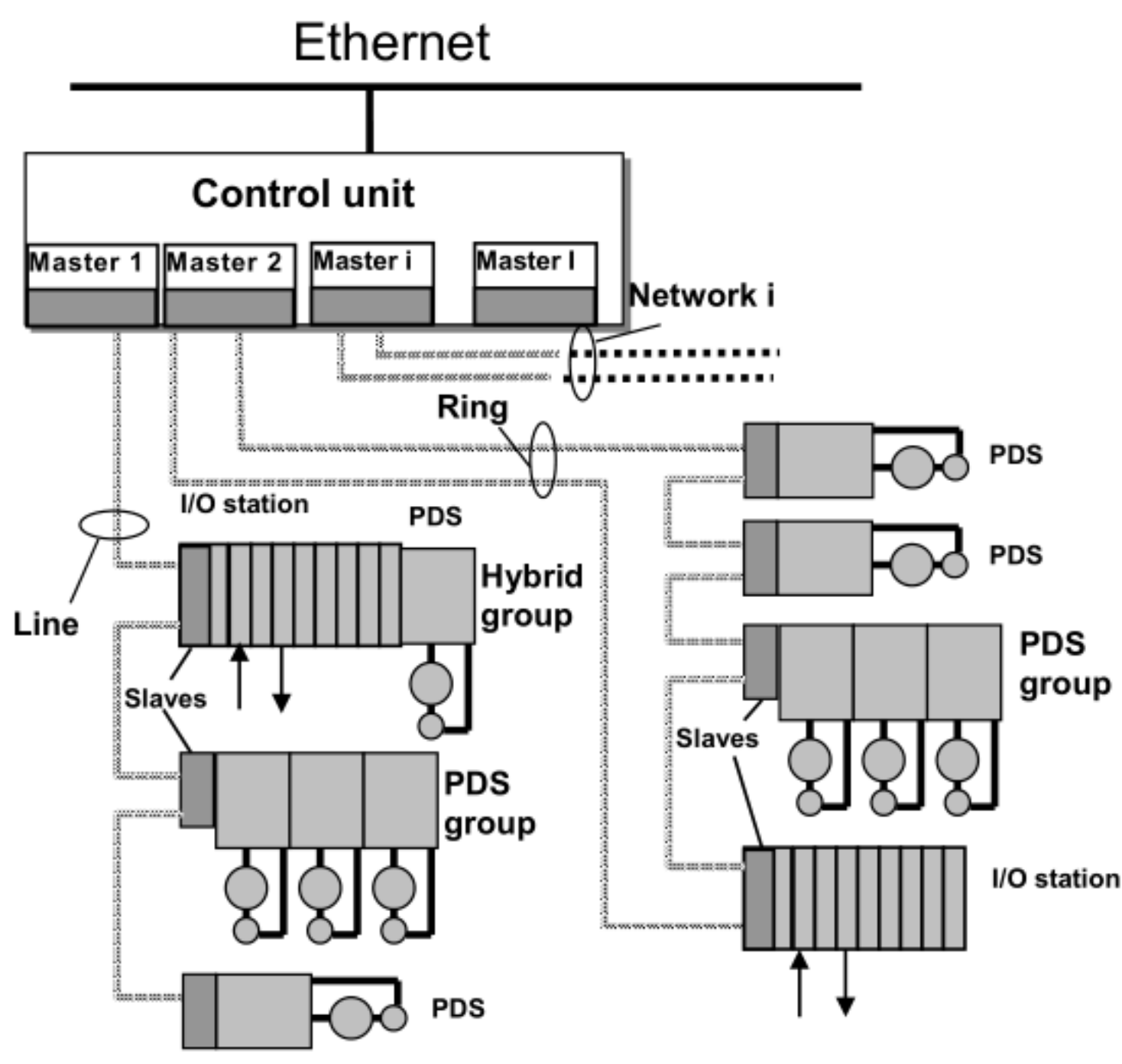
Tableau D.1 – Termes spécifiques au profil

Terme de l'IEC 61800-7	Terme SERCOS	Référence
Données E/S	données cycliques	Voir IEC 61800-7-204 ^a
Commande	mot de commande	Voir IEC 61800-7-204
Point de consigne	valeur de commande	Voir IEC 61800-7-204
État	mot d'état	Voir IEC 61800-7-204
Valeur instantanée	valeur de réaction	Voir IEC 61800-7-204
^a Les données E/S constituent la partie des messages SERCOS dont la signification ne change pas lorsque l'interface est active. La plupart des données cycliques SERCOS sont des données E/S telles que définies dans l'IEC 61800-7-1, mais il est également possible de transmettre les paramètres de dispositif sur une base de temps occasionnelle.		

D.2 Correspondance de l'architecture générale

D.2.1 Structure typique des systèmes d'automatisation

La Figure D.1 présente des exemples d'interface PDS. Le système peut comporter une ou plusieurs interfaces de dispositifs de commande selon la configuration. Chaque interface de dispositif de commande doit traiter un seul réseau sur la couche physique, ainsi que dans les couches de protocole supérieures.



IEC

Anglais	Français
Ethernet	Ethernet
Control unit	Unité de commande
Master	Maître
Network	Réseau
Ring	Anneau
Line	Ligne
I/O station	Station E/S
Hybrid group	Groupe hybride
Slaves	Esclaves
PDS group	Groupe PDS

Figure D.1 – Exemple de topologie

Les termes spécifiques à l'application sont utilisés dans cette figure. Bien qu'ils ne soient pas pertinents dans la présente partie de l'IEC 61800, ils peuvent se révéler utiles dans la mesure où ils représentent les utilisations typiques de SERCOS pour le PDS. Ces termes font référence aux caractéristiques qui peuvent ne pas relever du domaine d'application de la présente partie de l'IEC 61800-7 (voir Article 1). Il s'agit des termes suivants:

- groupe PDS – groupe de plusieurs PDS qui communiquent par un réseau utilisant un esclave.
- groupe hybride – groupe d'un ou de plusieurs PDS et d'une station E/S qui communiquent par un réseau utilisant un esclave.

- station E/S – point de connexion des capteurs et actionneurs gérés par l'unité de commande.

Dans certaines applications, un PDS peut communiquer directement avec un autre PDS pour assurer une coordination de mouvement appropriée. Cette opération est appelée communication croisée et peut être prévue par le profil SERCOS, bien qu'elle ne relève pas du domaine d'application de la présente norme.

SERCOS fournit un grand nombre de données et de commandes de procédure qui peuvent être utilisées pour le fonctionnement des machines. Toutes les données, commandes de procédure et toutes les informations supplémentaires sont résumées dans des blocs de données, dont chacun contient un numéro d'identification (IDN), un nom, des attributs, des unités, des valeurs d'entrée minimale et maximale, ainsi que les données elles-mêmes.

SERCOS exige une synchronisation lors de la transmission de données cycliques. Le cycle de fonctionnement du maître doit être synchronisé avec le cycle de communication, et avec le cycle de fonctionnement des dispositifs esclaves. Ainsi les pulsations entre les cycles individuels sont évitées et les délais d'attente à un niveau minimum sont réduits. Les signaux de sortie esclaves doivent devenir actifs et les signaux d'entrée esclaves doivent être échantillonnés simultanément dans tous les dispositifs.

D.2.2 Structure du PDS logique

La structure typique du système d'automatisation et la structure du PDS logique données à l'Article 4 s'appliquent à la présente annexe. Les dispositifs PDS conformes au profil de dispositif SERCOS sont commandés par le dispositif de commande ou par d'autres dispositifs PDS selon les méthodes suivantes.

- Les données E/S doivent être transmises de manière cyclique dans un canal appelé canal en temps réel (RTC). Les informations transmises doivent être choisies une seule fois lors de l'initialisation du système, selon la configuration et le mode de fonctionnement.
- Les informations de commande de dispositif et d'état strictement spécifiées doivent être transmises avec les données E/S dans le canal RTC.
- Les paramètres de dispositif qui sont transmis sur une base temporelle occasionnelle sont transmis dans une voie appelée canal de service (SVC) qui doit faire partie intégrante du canal RTC. De plus, ces paramètres de dispositif peuvent également être transmis dans le cadre du canal de communication unifiée (UCC – Unified Communication Channel) au moyen de la communication IP. Cette transmission doit se produire de manière à ne pas affecter la transmission des données E/S cycliques et à ce que tous les PDS disposent de façon permanente de la même quantité de données.

Tous les paramètres de communication et d'application sont énumérés dans le dictionnaire IDN du dispositif SERCOS. Ce dictionnaire est utilisé à la fois pour le choix des données E/S transmises de façon cyclique, et pour l'interfaçage des paramètres de dispositif dans le canal de service.

D.2.3 Cas d'application du PDS

D.2.3.1 Généralités

Il doit être possible de configurer le PDS en fonctionnement normal, ainsi que lors de l'initialisation automatique du système.

D.2.3.2 Cas d'application: Ingénierie

Il doit être exécuté en utilisant le canal de service (SVC) ou le canal de communication unifiée (UCC).

D.2.3.3 Cas d'application: Fonctions de commande

Il doit être exécuté en utilisant le canal de service (SVC) et le canal en temps réel (TRC). Lors de l'initialisation, le dispositif de commande laisse automatiquement le système complet se soumettre à une séquence de phases de communication (CP). Tant que la dernière phase (CP4) n'a pas été atteinte, les modes de fonctionnement PDS sont disponibles partiellement (voir Article D.3).

D.3 Éléments fonctionnels

D.3.1 FE Identification de dispositif

D.3.1.1 Généralités

Outre les paramètres définis au 5.1, le profil SERCOS définit un nombre plus grand de paramètres d'identification dédiés au dispositif d'entraînement et au moteur. Ces paramètres d'identification sont disponibles en appelant l'IDN correspondant au moyen de le canal de service (SVC).

D.3.1.2 Paramètres

Le Tableau D.2 énumère les paramètres d'identification de dispositif.

Tableau D.2 – Paramètres d'identification de dispositif

Nom	Nom de profil	Référence	Détails
ID du profil	Identification de profil	IDN S-0-0449	Voir IEC 61800-7-204
ID du constructeur	Nom du fournisseur	IDN S-0-0438	Voir IEC 61800-7-204
	Code fournisseur	IDN S-0-0439	
ID du produit	Type de contrôleur	IDN S-0-0140	Voir IEC 61800-7-204
	Type de moteur	IDN S-0-0141	
Numéro de série	Numéro de série du dispositif de commande	IDN S-0-0432	Voir IEC 61800-7-204
	Numéro de série de l'étage de puissance	IDN S-0-0433	
	Numéro de série du moteur	IDN S-0-0434	
Révision du matériel	Version du matériel	IDN S-0-0031	Voir IEC 61800-7-204
Révision du logiciel	Version du constructeur	IDN S-0-0030	Voir IEC 61800-7-204

D.3.2 FE Commande de dispositif

D.3.2.1 Généralités

Dans le canal en temps réel, juste avant la transmission aux PDS des données relatives au dispositif de commande ou avant le renvoi des données PDS au dispositif de commande, quelques bits d'information doivent être transmis pour l'échange d'informations de commande, d'état et d'erreur. Ceci doit se produire à chaque cycle de sorte qu'aucun temps de communication supplémentaire ne soit nécessaire.

L'obtention d'informations de défaut plus détaillées et la réinitialisation suite à un défaut doivent être réalisées au moyen du canal de service (SVC) et de l'IDN approprié.

Ainsi, selon l'application, le dispositif de commande peut réagir à un défaut PDS sans affecter de quelque manière que ce soit l'exactitude de synchronisation, et interrompre le

fonctionnement de l'ensemble de la machine ou la partie de la machine affectée par le PDS défectueux.

D.3.2.2 Données E/S

Le Tableau D.3 présente les différents indicateurs d'erreurs que le profil SERCOS doit mettre à disposition, ainsi que les IDN qui permettent d'obtenir les informations détaillées correspondantes et de réinitialiser la situation de défaut.

Tableau D.3 – Valeurs d'état pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif

Nom	Nom de profil	Référence	Détails
Défectueux	Erreur d'arrêt du dispositif d'entraînement C1D	1 bit dans le mot d'état du PDS	VRAI (TRUE) = Défaut présent FAUX (FALSE) = Pas de défaut
Avertissement	Avertissement d'arrêt du dispositif d'entraînement C2D	1 bit dans le mot d'état du PDS	VRAI (TRUE) = Nouveau changement FAUX (FALSE) = Changement acquitté
	Indicateur d'état de fonctionnement du dispositif d'entraînement C3D	1 bit dans le mot d'état du PDS	VRAI (TRUE) = Nouveau changement FAUX (FALSE) = Changement acquitté
	Erreur dans le canal de service	1 bit dans le mot d'état du PDS	VRAI (TRUE) = Défaut présent FAUX (FALSE) = Pas de défaut

Le Tableau D.4 présente le mécanisme de réinitialisation d'un défaut PDS. La réinitialisation des avertissements PDS et des indicateurs d'état de fonctionnement doit être automatique tout en lisant les IDN correspondants, comme cela est décrit dans le Tableau D.5.

Tableau D.4 – Valeurs de commande pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif

Nom	Nom de profil	Référence	Détails
Remise à zéro du défaut	Réinitialisation C1D	IDN S-0-0099	Acquittement par la définition d'un bit dans le mot d'état PDS

D.3.2.3 États

Le diagramme d'états de défaut SERCOS est équivalent au diagramme d'états de FE Commande de dispositif selon 5.2.3, tandis que le terme "Situation d'erreur" se substitue au terme *défectueux*.

La réaction au défaut dans le profil SERCOS est spécifique au défaut et peut être spécifique à l'application. Après acquittement et suppression définitive effective du défaut, les informations concernant le défaut disparaissent.

Les diagrammes d'états d'avertissement et de fonctionnement SERCOS sont similaires au diagramme d'états de défaut, tandis que la réinitialisation se produit automatiquement dès que le dispositif de commande lit les détails d'avertissement en utilisant l'IDN approprié du canal de service (SVC).

D.3.2.4 Paramètres

Le canal de service (SVC) doit rendre accessibles les détails supplémentaires portant sur l'origine d'un défaut, en utilisant l'IDN approprié, mentionné dans le Tableau D.5.

Tableau D.5 – Paramètres pour l'élément fonctionnel Commande de dispositif

Nom	Nom de profil	Référence	Détails
Défaut	Erreur d'arrêt du dispositif d'entraînement C1D	IDN S-0-0011	La lecture de l'IDN fournit des informations détaillées
Avertissement	Avertissement d'arrêt du dispositif d'entraînement C2D	IDN S-0-0012	La lecture de l'IDN entraîne une réinitialisation et fournit des informations détaillées
	Indicateur d'état de fonctionnement du dispositif d'entraînement C3D	IDN S-0-0013	La lecture de l'IDN entraîne une réinitialisation et fournit des informations détaillées
Description commune	Numéro de diagnostic	IDN S-0-0390	Spécifique au constructeur
	Diagnostic	IDN S-0-0095	

D.3.3 FE Communication

D.3.3.1 Généralités

La communication SERCOS doit inclure la transmission d'un message de synchronisation entre le dispositif de commande et tous les PDS. Ce message ne doit pas être un message spécifique et peut faire partie intégrante d'un message de transmission de données. Il doit être transmis une fois au début de chaque cycle de communication.

Ces informations de synchronisation permettent de déclencher toutes les minuteries internes PDS connectées, de sorte qu'elles soient capables de fonctionner de manière synchrone, comme cela est décrit à la fin de D.2.1.

La durée de cycle de communication SERCOS doit être définie comme équivalant à des multiples et des sous-multiples de 250 µs, tandis que:

- durée de cycle = $n \times 250 \text{ µs}$ (n est un entier compris entre 1 et 260)
- durée de cycle = $250 \text{ µs} / 2^n$ (n est alors un entier égal à 1, 2 ou plus)

Cela signifie que la durée de cycle peut être choisie entre 31,25 µs et 65 ms, selon l'application. Elle peut être plus courte, mais ne doit pas être plus longue.

Le message de synchronisation doit être transmis par le dispositif de commande et doit être traité par l'élément fonctionnel Communication du PDS avec une instabilité, dont il convient qu'elle ne dépasse pas une valeur maximale, comme le spécifie la mise en correspondance avec les profils de communication (voir IEC 61800-7-304).

Le rôle essentiel de cette procédure consiste à mesurer tous les retards de communication et à régler toutes les horloges internes PDS à des fins de synchronisation.

Dès le début de l'initialisation et jusqu'à son achèvement, l'élément fonctionnel Communication doit verrouiller l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base sur l'état *non en fonctionnement*.

D.3.3.2 Données E/S

La communication SERCOS peut être en phase d'initialisation, en phase d'exécution à l'état normal, ou en phase de non-exécution. À l'état normal, la communication est synchronisée de manière automatique. Si la communication devait s'interrompre à l'état "Communication en cours d'exécution", elle réglerait alors le bit "erreur de communication" sur le diagnostic "Défectueux". Les données E/S pour l'élément fonctionnel Communication sont combinées avec les données E/S pour l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base. Les valeurs de commande applicables à l'élément fonctionnel Communication relèvent de l'initialisation du système, qui est spécifique au profil de communication.

D.3.3.3 États

Spécifique au profil de communication.

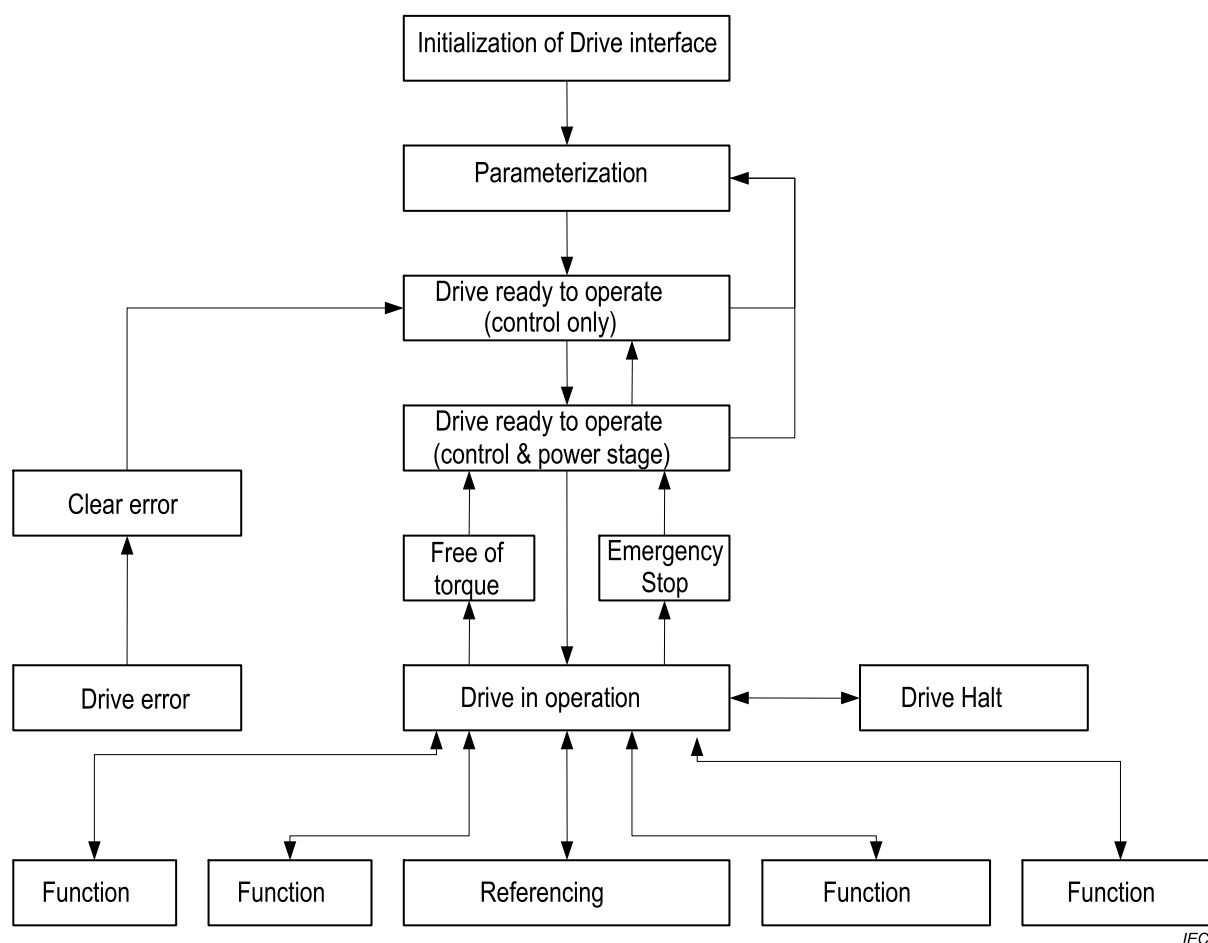
D.3.3.4 Paramètres

Spécifique au profil de communication.

D.3.4 FE Dispositif d'entraînement de base

D.3.4.1 Généralités

Le profil SERCOS définit un diagramme d'états PDS qui doit être tel que représenté à la Figure D.2. L'unité de commande le régule à l'aide du mot de commande, selon le mot d'état PDS.



Anglais	Français
Initialization of drive interface	Interface Initialisation de dispositif d'entraînement
Parameterization	Paramétrage
Drive ready to operate (control only)	Dispositif d'entraînement prêt à fonctionner (commande uniquement)
Control & power stage	Commande & étage de puissance
Clear error	Suppression d'erreur
Drive error	Erreur de dispositif d'entraînement
Free of torque	Absence de couple
Emergency stop	Arrêt d'urgence
Drive in operation	Dispositif d'entraînement en fonctionnement
Drive halt	Arrêt du dispositif d'entraînement
Function	Fonction
Referencing	Référencement

**Figure D.2 – Diagramme d'états de l'élément fonctionnel
Dispositif d'entraînement de base**

Lors de la séquence d'initialisation, l'élément fonctionnel Commande de dispositif doit empêcher l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base de déclencher le moteur.

D.3.4.2 Données E/S

Les valeurs d'état sont données dans le Tableau D.6, et les valeurs de commande sont données dans le Tableau D.7.

**Tableau D.6 – Valeurs d'état pour les éléments fonctionnels
Dispositif d'entraînement de base et Communication**

Nom	Nom de profil	Référence	Détails
En fonctionnement	"Prêt à fonctionner"	2 bits dans le mot d'état PDS	00 = PDS pas prêt, contrôles internes non achevés 01 = logique PDS prête 10 = alimentation PDS sous tension 11 = PDS prêt à fonctionner
	Mode de fonctionnement réel	3 bits dans le mot d'état PDS	000... 111 = mode de fonctionnement #0 à #7

**Tableau D.7 – Valeurs de commande pour les éléments fonctionnels
Dispositif d'entraînement de base et Communication**

Nom	Nom de profil	Référence	Détails
Fonctionnement	Dispositif d'entraînement activé	3 bits dans le mot de commande PDS	Voir IEC 61800-7-204
	Mode de fonctionnement	3 bits dans le mot de commande PDS	000... 111 = mode de fonctionnement #0... 7

D.3.4.3 États

Le diagramme d'états défini de manière détaillée au 7.2 de l'IEC 61800-7-204:2015 décrit la séquence de commande potentielle de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base PDS.

D.3.4.4 Paramètres

Le comportement de l'élément fonctionnel Dispositif d'entraînement de base peut être configuré au moyen de paramètres via le canal de service (SVC). Ces paramètres doivent être définis selon l'application si la boucle d'asservissement correspondante est utilisée dans les modes de fonctionnement sélectionnés. De plus amples informations et d'autres paramètres sont présentés de manière détaillée aux Articles 11 et 12 de l'IEC 61800-7-204:2015.

D.3.5 FE Fonctions d'application facultatives

Un PDS de profil SERCOS peut fournir des éléments fonctionnels Application facultatifs. L'Article 11 de l'IEC 61800-7-204:2015 décrit plus en détail ces éléments fonctionnels.

D.4 Modes d'application

D.4.1 Généralités

Dans le profil SERCOS, le terme "mode de fonctionnement" est utilisé en lieu et place du mode d'application.

Il permet de définir plusieurs modes de fonctionnement et une procédure de basculement d'un mode à un autre. Chaque mode de fonctionnement est défini en détail grâce à l'IDN approprié.

Le mode de fonctionnement PDS est défini par le mot de commande, qui est transmis à chaque cycle de communication. Le mot de commande permet au système de choisir entre un mode de fonctionnement primaire et jusqu'à sept modes de fonctionnement secondaires au maximum. La réponse au mode actif apparaît dans le mot d'état du PDS, qui est également transmis à chaque cycle de communication.

Tous les modes de fonctionnement sont définis de manière individuelle dans des IDN distincts, comme cela est représenté au Tableau D.8.

Tableau D.8 – IDN pour les modes de fonctionnement

Définitions relatives à l'IDN pour les modes de fonctionnement	Description
S-0-0032	Mode de fonctionnement principal
S-0-0033	Mode de fonctionnement secondaire 1
S-0-0034	Mode de fonctionnement secondaire 2
S-0-0035	Mode de fonctionnement secondaire 3
S-0-0284	Mode de fonctionnement secondaire 4
S-0-0285	Mode de fonctionnement secondaire 5
S-0-0286	Mode de fonctionnement secondaire 6
S-0-0287	Mode de fonctionnement secondaire 7
S-0-0292	Liste des modes de fonctionnement pris en charge

Les modes de fonctionnement sont présentés dans la liste suivante:

- aucun mode de fonctionnement défini;
- asservissement de couple;
- commande de vitesse;
- asservissement de position;
- interpolation;
- positionnement;
- mode de fonctionnement sans boucles d'asservissement.

NOTE L'asservissement de position, l'interpolation et le positionnement peuvent être utilisés, selon la configuration, avec:

- valeur de réaction 1, ou
- valeur de réaction 2, ou
- valeurs de réaction 1 et 2
- avec l'erreur suivante, ou
- sans l'erreur suivante (sans erreur).

Le profil SERCOS définit six messages préconfigurés différents (voir Tableau D.9 et Tableau D.10) qui peuvent être utilisés pour les modes de fonctionnement typiques. De plus, un message d'application (numéro de message 7) peut être configuré par l'utilisateur.

Tableau D.9 – Modes d'application pris en charge

Mode d'application spécifié dans l'IEC 61800-7	Terminologie de profil SERCOS équivalente
Asservissement de couple	Mot de commande Bits 15 à 9 = 00xxx xxx, Bits 8 à 0 = 0 0000 0001 Mode de fonctionnement d'asservissement de couple dans le dispositif d'entraînement, message préconfiguré 1 (S-0-0080 dans le MDT) ou message 7
Asservissement de couple avec retour en vitesse	Message d'application configurable (message 7)
Vitesse prédéfinie	Message d'application configurable (message 7)
Commande de vitesse	Mot de commande Bits 15 à 9 = 00xxx xxx, Bits 8 à 0 = 0 0000 0010 Mode de fonctionnement de commande de vitesse dans le dispositif d'entraînement. L'acquisition du retour en position et la fermeture de la boucle de position ont lieu dans l'unité de commande, message préconfiguré 6 (S-0-0036 dans le MDT) ou message 7.
Commande de vitesse avec retour en position	Mode de fonctionnement de commande de vitesse dans le dispositif d'entraînement. L'acquisition de retour en position a lieu dans le dispositif d'entraînement. La boucle de position est fermée dans l'unité de commande, message préconfiguré 3 (S-0-0036 dans le MDT, S-0-0051/53 dans l'AT) ou message 7
Position prédéfinie	Message d'application configurable (message 7)
Asservissement de position	Mode de fonctionnement d'asservissement de position dans le dispositif d'entraînement. L'acquisition de retour en position a lieu dans le dispositif d'entraînement, ainsi que la fermeture de la boucle de position, message préconfiguré 4 (S-0-0047 dans le MDT, S-0-0051/53 dans l'AT) ou message 7.

Tableau D.10 – Modes d'application supplémentaires

Mode d'application SERCOS	Détails
Commande de vitesse avec retour en vitesse	Mode de fonctionnement de commande de vitesse dans le dispositif d'entraînement. L'acquisition du retour en vitesse et la fermeture de la boucle de vitesse ont lieu dans le PDS, S-0-0036 dans le MDT, S-0-0040 dans l'AT
Asservissement de position et commande de vitesse commutables	Mode de fonctionnement de commande de vitesse et d'asservissement de position dans le PDS. La commutation de modes entre la commande de vitesse et l'asservissement de position est possible, S-0-0036/S-0-0047 dans le MDT, S-0-0040/S-0-0051/S-0-0053 dans l'AT
Configurable par l'utilisateur	Le message 7 configurable permet de configurer toute combinaison de données E/S, d'autres modes peuvent être ajoutés selon une base spécifique au fournisseur.

D.4.2 Asservissement de couple

Les données E/S et les paramètres de dispositif spécifiques au couple sont donnés dans le Tableau D.11 et le Tableau D.12. De plus amples informations et d'autres paramètres sont présentés de manière détaillée dans l'IEC 61800-7-204.

Tableau D.11 – Données E/S pour le mode de couple de profil

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7-1	Terminologie de profil SERCOS équivalente
Commande	Mot de commande
État	Mot d'état
Couple de point de consigne	Valeur de commande de couple (S-0-0080) Valeur de commande de couple supplémentaire (S-0-0081)
Couple réel	Valeur de retour de couple (S-0-0084)

D'autres modes d'application spécifiques au fournisseur peuvent être ajoutés.

Tableau D.12 – Données de configuration pour l'asservissement de couple

Numéro d'IDN SERCOS	Nom de l'IDN SERCOS
S-0-0085	Paramètre de polarité de couple
S-0-0086	Type de mise à l'échelle des données de couple/force
S-0-0093	Facteur de mise à l'échelle des données de couple/force
S-0-0094	Exposant de mise à l'échelle des données de couple/force
S-0-0013	Diagnostic de classe 3
S-0-0082	Valeur limite de couple positive
S-0-0083	Valeur limite de couple négative
S-0-0092	Valeur limite de couple bipolaire
S-0-0334	État " $T \geq T_{\text{limite}}$ "
S-0-0106	Gain proportionnel de boucle actuelle 1
S-0-0107	Temps d'occupation intégré de boucle actuelle 1
S-0-0119	Gain proportionnel de boucle actuelle 2
S-0-0120	Temps d'occupation intégré de boucle actuelle 2
S-0-0155	Compensation de couple de frottement
S-0-0163	Contrepoids d'équilibrage

D.4.3 Commande de vitesse

Les données E/S et les paramètres de dispositif spécifiques à la vitesse sont donnés dans le Tableau D.13 et le Tableau D.14. De plus amples informations et d'autres paramètres sont présentés de manière détaillée dans l'IEC 61800-7-204.

Tableau D.13 – Données E/S pour le mode de vitesse de profil

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7-1	Terminologie de profil SERCOS équivalente
Commande	Mot de commande PDS
État	Mot d'état PDS
Vitesse de point de consigne	Valeur de commande de vitesse (S-0-0036) Valeur de commande de vitesse supplémentaire (S-0-0037)
Vitesse réelle	Valeur de retour en vitesse 1 (S-0-0040) Valeur de retour en vitesse 2 (S-0-0156)

Tableau D.14 – Données de configuration pour la commande de vitesse

Numéro d'IDN SERCOS	Nom de l'IDN SERCOS
S-0-0043	Paramètre de polarité de vitesse
S-0-0044	Type de mise à l'échelle des données de vitesse
S-0-0045	Facteur de mise à l'échelle des données de vitesse
S-0-0046	Exposant de mise à l'échelle des données de vitesse
S-0-0038	Valeur limite de vitesse positive
S-0-0039	Valeur limite de vitesse négative
S-0-0091	Valeur limite de vitesse bipolaire
S-0-0100	Gain proportionnel de boucle de vitesse
S-0-0101	Temps d'occupation intégré de boucle de vitesse
S-0-0102	Temps différentiel de boucle de vitesse
S-0-0347	Erreur de vitesse
S-0-0377	Fenêtre de supervision de retour en vitesse
S-0-0392	Filtre de retour en vitesse
S-0-0013	Diagnostic de classe 3
S-0-0038	Valeur limite de vitesse positive
S-0-0039	Valeur limite de vitesse négative
S-0-0091	Valeur limite de vitesse bipolaire
S-0-0335	État " $n_{\text{commande}} > n_{\text{limite}}$ "
S-0-0339	État " $n_{\text{retour}} \leq \text{vitesse de broche minimale}$ "
S-0-0340	État " $n_{\text{retour}} \leq \text{vitesse de broche maximale}$ "
S-0-0377	Fenêtre de supervision de retour en vitesse
Valeurs spécifiques à l'accélération et aux à-coups	
S-0-0136	Valeur limite d'accélération positive
S-0-0137	Valeur limite d'accélération négative
S-0-0138	Valeur limite d'accélération bipolaire
S-0-0349	Limite d'à-coups bipolaire

D.4.4 Asservissement de position

Les données E/S et les paramètres de dispositif spécifiques à la position sont donnés dans le Tableau D.15 et le Tableau D.16. De plus amples informations et d'autres paramètres sont présentés de manière détaillée dans l'IEC 61800-7-204.

Tableau D.15 – Données E/S pour le mode de position de profil

Données E/S spécifiées dans l'IEC 61800-7-1	Terminologie de profil SERCOS équivalente
Commande	Mot de commande PDS
État	Mot d'état PDS
Position de point de consigne	Valeur de commande de position (S-0-0047) Valeur de commande de position supplémentaire (S-0-0048)
Position réelle	Retour en position valeur 1 (Retour du moteur, S-0-0051) Retour en position valeur 2 (Retour externe, S-0-0053) Distance suivante (S-0-0189)

Tableau D.16 – Données de configuration pour l'asservissement de position

Numéro d'IDN SERCOS	Nom de l'IDN SERCOS
S-0-0055	Paramètre de polarité de position
S-0-0076	Type de mise à l'échelle de données de position
S-0-0077	Facteur de mise à l'échelle de position linéaire
S-0-0078	Exposant de mise à l'échelle de données de position linéaire
S-0-0079	Résolution de position en rotation
S-0-0011	Diagnostic de classe 1
S-0-0049	Valeur limite de position positive
S-0-0050	Valeur limite de position négative
S-0-0055	Paramètre de polarité de position
S-0-0159	Fenêtre de supervision
S-0-0278	Capacité de débattement maximale
S-0-0058	Dégagement d'inversion
S-0-0104	facteur K_v de boucle de position
S-0-0105	Temps d'occupation intégré de boucle de position
S-0-0296	Gain d'action anticipatrice relative à la vitesse
S-0-0348	Gain d'action anticipatrice relative à l'accélération
S-0-0391	Fenêtre de supervision de retour en position
S-0-0392	Filtre de retour en vitesse
S-0-0052	Distance de référence 1
S-0-0054	Distance de référence 2

D.5 Extensions spécifiques au profil

Le profil SERCOS définit plusieurs fonctions supplémentaires qu'un dispositif PDS peut fournir. Ces fonctions incluent:

- a) des modes de fonctionnement supplémentaires, par exemple
 - 1) mode d'interpolation,
 - 2) mode de positionnement,
 - 3) mode synchrone de broche.
- b) des procédures de retour à la position de référence (à commande par dispositif d'entraînement, à commande NC, retour à la position de référence absolue);
- c) détection;
- d) modulo.

De plus amples informations et des paramètres supplémentaires sont décrits dans l'IEC 61800-7-204.

Bibliographie

IEC 60050-351:2013, *Vocabulaire Electrotechnique International (VEI) – Partie 351: Technologie de commande et de régulation*¹⁶

IEC 61131-3, *Automates programmables – Partie 3: Langage de programmation*

IEC 61158 (toutes les parties), *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain*

IEC 61158-5-12, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-12: Définition des services de la couche application – Éléments de type 12*

IEC 61158-5-13, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-13: Définition des services de la couche application – Éléments de type 13*

IEC 61158-5-14, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-14: Définition des services de la couche application – Éléments de type 14*

IEC 61158-5-16, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-16: Définition des services de la couche application – Éléments de type 16*

IEC 61158-5-19, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-19: Définition des services de la couche application – Éléments de type 19*

IEC 61158-5-23, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-23: Définition des services de la couche application – Éléments de type 23*

IEC 61158-6-12, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-12: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 12*

IEC 61158-6-13, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-13: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 13*

IEC 61158-6-14, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-14: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 14*

IEC 61158-6-16, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-16: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 16*

IEC 61158-6-19, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-19: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 19*

IEC 61158-6-23, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-23: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 23*

IEC 61499-1:2012, *Blocs fonctionnels – Partie 1: Architecture*

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

¹⁶ Voir également le dictionnaire multilingue de l'IEC – Électricité, électronique et télécommunications

IEC 61784-1, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 1: Profils de bus de terrain*

IEC 61784-2, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 2: Profils de bus de terrain supplémentaires pour les réseaux en temps réel basés sur l'ISO/CEI 8802-3*

IEC 61800 (toutes parties), *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable*

IEC 61800-4:2002, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 4: Exigences générales – Spécifications de dimensionnement pour systèmes d'entraînements de puissance en courant alternatif de tension supérieure à 1 000 V alternatif et ne dépassant pas 35 kV*

IEC 61800-7-301, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 7-301: Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements électriques de puissance – Mise en correspondance du profil de type 1 avec les technologies de réseaux*

IEC 61800-7-302, *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*

IEC 61800-7-303, *Entraînements électriques de puissance à vitesse variable – Partie 7-303: Interface générique et utilisation de profils pour les entraînements électriques de puissance – Mise en correspondance du profil de type 3 avec les technologies de réseaux*

IEC 62026-3, *Appareillage à basse tension – Interfaces appareil de commande-appareil (CDI) – Partie 3: DeviceNet™*

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

ISO/IEC 7498-2, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base – Partie 2: Architecture de sécurité*

ISO/IEC 7498-3, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base – Partie 3: Dénomination et adressage*

ISO/IEC 19501:2005, *Information technology – Open Distributed Processing – Unified Modeling Language (UML) Version 1.4.2 (disponible en anglais seulement)*

ISO 15745-1, *Systèmes d'automatisation industrielle et intégration – Cadre d'application d'intégration pour les systèmes ouverts – Partie 1: Description générale de référence*

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

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

ODVA: *THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 3: DeviceNet™ Adaptation of CIP – Edition 1.14, November 2013*, disponible à l'adresse <<http://www.odva.org>>

ODVA: *THE CIP NETWORKS LIBRARY – Volume 4: ControlNet™ Adaptation of CIP – Edition 1.8, April 2013*, disponible à l'adresse <<http://www.odva.org>>

PNO/3.502: *Profile Guidelines; Part 1; Identification & Maintenance Functions*, disponible à l'adresse <<http://www.profibus.com>>, Order No. 3.502

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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