

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial networks – Profiles –
Part 1-16: Fieldbus profiles – Communication Profile Family 16**

**Réseaux industriels – Profils –
Partie 1-16: Profils de bus de terrain – Famille de profils de communication 16**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-1-16:2023



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2023 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 Secretariat
3, rue de Varembe
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

Tel.: +41 22 919 02 11
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 corrigendum or an amendment might have been published.

IEC publications search - webstore.iec.ch/advsearchform

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 once a month by email.

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: sales@iec.ch.

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Discover our powerful search engine and read freely all the publications previews. With a subscription you will always have access to up to date content tailored to your needs.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 300 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 19 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

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.

Recherche de publications IEC -

webstore.iec.ch/advsearchform

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 une fois par mois par email.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

IEC Products & Services Portal - products.iec.ch

Découvrez notre puissant moteur de recherche et consultez gratuitement tous les aperçus des publications. Avec un abonnement, vous aurez toujours accès à un contenu à jour adapté à vos besoins.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 300 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 19 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial networks – Profiles –
Part 1-16: Fieldbus profiles – Communication Profile Family 16**

**Réseaux industriels – Profils –
Partie 1-16: Profils de bus de terrain – Famille de profils de communication 16**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 35.100.20; 35.240.50

ISBN 978-2-8322-6592-5

**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.....	3
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	6
2 Normative references	6
3 Terms, definitions, abbreviated terms, symbols, and conventions	7
3.1 Terms and definitions.....	7
3.2 Abbreviations and symbols	7
3.2.1 Common abbreviations and symbols.....	7
3.2.2 Other abbreviations and symbols.....	7
3.3 Conventions.....	7
4 CPF 16 (SERCOS)	8
4.1 General overview.....	8
4.2 CP 16/1 (SERCOS I).....	8
4.2.1 Physical layer selection	8
4.2.2 Data-link layer	10
4.2.3 Application layer.....	10
4.3 CP 16/2 (SERCOS II).....	10
4.3.1 Physical layer	10
4.3.2 Data-link layer	12
4.3.3 Application layer.....	12
Annex A (informative) CPF 16 (SERCOS) communication concepts.....	13
Bibliography.....	15
Figure A.1 – Ring structure	13
Figure A.2 – Topology example.....	14
Table 1 – CP 16/1: PhL selection.....	9
Table 2 – CP 16/1: DLL protocol selection	10
Table 3 – CP 16/1: AL service selection.....	10
Table 4 – CP 16/2: PhL selection.....	11
Table A.1 – Number of devices per CP16/1 and CP16/2 systems (examples).....	14

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL NETWORKS –
PROFILES –****Part 1-16: Fieldbus profiles –
Communication Profile Family 16****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.

Attention is drawn to the fact that the use of some of the associated protocol types is restricted by their intellectual-property-right holders. In all cases, the commitment to limited release of intellectual-property-rights made by the holders of those rights permits a layer protocol type to be used with other layer protocols of the same type, or in other type combinations explicitly authorized by their respective intellectual property right holders.

NOTE Combinations of protocol types are specified in the IEC 61784-1 series and the IEC 61784-2 series.

IEC 61784-1-16 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation. It is an International Standard.

This first edition, together with the other parts of the same series, cancels and replaces the fifth edition of IEC 61784-1 published in 2019. This first edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to IEC 61784-1:2019:

- a) split of the original IEC 61784-1 into several subparts, one subpart for the material of a generic nature, and one subpart for each Communication Profile Family specified in the original document.

The text of this International Standard is based on the following documents:

Draft	Report on voting
65C/1207/FDIS	65C/1236/RVD

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

The language used for the development of this International Standard is English.

This document was drafted in accordance with ISO/IEC Directives, Part 2, and developed in accordance with ISO/IEC Directives, Part 1 and ISO/IEC Directives, IEC Supplement, available at www.iec.ch/members_experts/refdocs. The main document types developed by IEC are described in greater detail at www.iec.ch/publications.

A list of all parts of the IEC 61784-1 series, published under the general title *Industrial networks – Profiles – Part 1: Fieldbus profiles*, can be found on the IEC website.

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

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

INTRODUCTION

The IEC 61784-1 series provides a set of Communication Profiles (CP) in the sense of ISO/IEC TR 10000-1. These answer the need of identifying the protocol families co-existing within the IEC 61158 series, as a result of the international harmonization of fieldbus technologies available on the market. More specifically, these profiles help to correctly state the compliance with the IEC 61158 series, and to avoid the spreading of divergent implementations, which would limit its use, clearness and understanding. Additional profiles to address specific market concerns, such as functional safety or information security, can be addressed by future parts of the IEC 61784-1 series.

The IEC 61784-1 series contains several Communication Profile Families (CPF), which specify one or more communication profiles. Such profiles identify, in a strict sense, protocol subsets of the IEC 61158 series via protocol specific communication profiles. They do not define device profiles that specify communication profiles together with application functions needed to answer the need of a specific application ("application profiles").

It is agreed that these latter classes of profiles would facilitate the use of the IEC 61158 series of standards; the profiles defined in the IEC 61784-1 series are a necessary step to achieve that task.

It is also important to clarify that interoperability – defined as the ability of two or more network systems to exchange information and to make mutual use of the information that has been exchanged (see ISO/IEC TR 10000-1) – can be directly achieved on the same link only for those devices complying with the same communication profile.

Profiles contained in the IEC 61784-1 series are constructed of references to IEC 61158-2 and the IEC 61158-3, IEC 61158-4, IEC 61158-5 and IEC 61158-6 series, and other IS, TS or worldwide-accepted standards, as appropriate¹. Each profile is required to reference at least one part of the IEC 61158 series in addition to IEC 61158-1.

Two or more Profiles, which are related to a common family, are specified within a "Communication Profile Family" (CPF).

¹ International Standardised Profiles may contain normative references to specifications other than International Standards; see ISO/IEC JTC 1 N 4047: *The Normative Referencing of Specifications other than International Standards in JTC 1 International Standardized Profiles – Guidelines for ISP Submitters*.

INDUSTRIAL NETWORKS – PROFILES –

Part 1-16: Fieldbus profiles – Communication Profile Family 16

1 Scope

This part of IEC 61784-1 defines Communication Profile Family 16 (CPF 16). CPF 16 specifies a set of protocol specific communication profiles (CPs) based on the IEC 61158 series (Type 16 and Type 19) and other standards, to be used in the design of devices involved in communications in factory manufacturing and process control.

NOTE 1 All CPs are based on standards or draft standards or International Standards published by the IEC or on standards or International Standards established by other standards bodies or open standards processes.

NOTE 2 Some CPs of CPF 16 are specified in IEC 61784-2-16.

Each CP selects an appropriate consistent and compatible subset of services and protocols from the relevant set that is defined and modelled in the IEC 61158 series. For the selected subset of services and protocols, the profile also describes any possible or necessary constraints in parameter values.

2 Normative references

The following documents are referred to in the text in such a way that some or all of their content constitutes requirements of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

NOTE All parts of the IEC 61158 series, as well as the IEC 61784-1 series and the IEC 61784-2 series are maintained simultaneously. Cross-references to these documents within the text therefore refer to the editions as dated in this list of normative references.

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

IEC 61158-2:2023, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 2: Physical layer specification and service definition*

IEC 61158-3-16:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-16: Data-link layer service definition – Type 16 elements*

IEC 61158-3-19:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3-19: Data-link layer service definition – Type 19 elements*

IEC 61158-4-16:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-16: Data-link layer protocol specification – Type 16 elements*

IEC 61158-4-19:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4-19: Data-link layer protocol specification – Type 19 elements*

IEC 61158-5-16:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-16: Application layer service definition – Type 16 elements*

IEC 61158-5-19:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5-19: Application layer service definition – Type 19 elements*

IEC 61158-6-16:2007, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-16: Application layer protocol specification – Type 16 elements*

IEC 61158-6-19:2019, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-19: Application layer protocol specification – Type 19 elements*

IEC 61784-1-0:2023, *Industrial networks – Profiles – Part 1-0: Fieldbus profiles – General concepts and terminology*

IEC 61784-2-16:2023, *Industrial networks – Profiles – Part 2-16: Additional real-time fieldbus profiles based on ISO/IEC/IEEE 8802-3 – CPF 16*

ISO/IEC/IEEE 8802-3, *Telecommunications and exchange between information technology systems – Requirements for local and metropolitan area networks – Part 3: Standard for Ethernet*

3 Terms, definitions, abbreviated terms, symbols, and conventions

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, all terms and definitions provided in the IEC 61158 series and IEC 61784-1-0 apply.

ISO and IEC maintain terminological databases for use in standardization at the following addresses:

- IEC Electropedia: available at <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: available at <https://www.iso.org/obp>

3.2 Abbreviations and symbols

3.2.1 Common abbreviations and symbols

For the purposes of this document, all abbreviations and symbols defined in the IEC 61158 series and IEC 61784-1-0 apply.

CP	communication profile
CPF	communication profile family
MAU	medium attachment unit

3.2.2 Other abbreviations and symbols

None.

3.3 Conventions

For the purposes of this document, the conventions defined in IEC 61784-1-0 apply.

4 CPF 16 (SERCOS²)

4.1 General overview

Communication Profile Family 16 defines communication profiles based on IEC 61158-2 type 16, IEC 61158-3-16, IEC 61158-4-16, IEC 61158-5-16 and IEC 61158-6-16, and on IEC 61158-3-19, IEC 61158-4-19, IEC 61158-5-19 and IEC 61158-6-19, which collectively correspond to parts of a communication system commonly known as SERCOS interface.

- Profile 16/1 (SERCOS I)
This profile is based on fiber-media physical layers and operates at 2 Mbit/s and 4 Mbit/s (see 4.2).
- Profile 16/2 (SERCOS II)
This profile is similar to 16/1, but operates also at 8 Mbit/s and 16 Mbit/s, and provides for additional features (see 4.3).
- Profile 16/3 (SERCOS III)
This profile is based on ISO/IEC/IEEE 8802-3 (Ethernet) MAC and physical layers; it provides again for additional features (see IEC 61784-2-16, 4.2).

NOTE See Annex A for an overview of SERCOS communications concepts.

4.2 CP 16/1 (SERCOS I)

4.2.1 Physical layer selection

Table 1 specifies the PhL selection within IEC 61158-2 for this profile.

² SERCOS is a trade name of Sercos International e.V. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the trademark holder or any of its products. Compliance with this profile does not require use of the registered trademark. Use of the trade name requires permission of the trade name holder.

Table 1 – CP 16/1: PhL selection

Clause	Header	Presence	Constraints
0	Introduction	YES	—
1	Scope	YES	—
2	Normative references	Partial	Used as needed
3	Terms and definitions	—	—
3.1	Common terms and definitions	Partial	Used when applicable
3.2 – 3.8	—	NO	—
3.9	Type 16: Terms and definitions	YES	—
Next subclauses	—	NO	—
4	Symbols and abbreviated terms	—	—
4.1	Symbols	—	—
4.1.1 – 4.1.7	—	NO	—
4.1.8	Type 16: Symbols	YES	—
Next subclauses	—	NO	—
4.2	Abbreviated terms	—	—
4.2.1 – 4.2.7	—	NO	—
4.2.8	Type 16: Abbreviations	YES	—
Next subclauses	—	NO	—
5	Data-link layer – physical layer interface	—	—
5.1	General	Partial	Used as needed
5.2 – 5.8	—	NO	—
5.9	Type 16: Required services	YES	—
Next subclauses	—	NO	—
6 – 8	—	NO	—
9	Medium dependent sublayer (MDS)	—	—
9.1	General	Partial	Used as needed
9.1 – 9.9	—	NO	—
9.10	Type 16: MDS: Optical media	YES	—
Next subclauses	—	NO	—
10 – 29	—	NO	—
30	Medium attachment unit: optical fiber medium at 2 Mbit/s, 4 Mbit/s, 8 Mbit/s and 16 Mbit/s	YES	Used up to the exception below
30.2.3	Data rate	Partial	CP16/2 not used
Next clauses	—	NO	—
Annex A – M	—	NO	—
Annex N	Type 16: Connector specification	YES	—
Annex O	Type 16: Optical network topology	YES	—
Annex P	Type 16: Reference design example	YES	—
Next annexes	—	NO	—

4.2.2 Data-link layer

4.2.2.1 DLL service selection

DLL services are defined in IEC 61158-3-16. IEC 61158-3-16 applies except 4.3.

4.2.2.2 DLL protocol selection

Table 2 specifies the DLL protocol selection within IEC 61158-4-16 for this profile.

Table 2 – CP 16/1: DLL protocol selection

Clause	Header	Presence	Constraints
Whole document	Data-link protocol specification (Type 16)	YES	Used up to the exceptions below
5.3	MDT DLPDU	—	—
5.3.1 – 5.3.4	—	YES	—
5.3.5	CP5	NO	Not used for CP16/1
5.3.6	CP6	NO	Not used for CP16/1
5.4	AT DLPDU	—	—
5.4.1 – 5.4.4	—	YES	—
5.4.5	CP5	NO	Not used for CP16/1
5.4.6	CP6	NO	Not used for CP16/1

4.2.3 Application layer

4.2.3.1 AL service selection

Table 3 specifies the AL service selection within IEC 61158-5-16 for this profile.

Table 3 – CP 16/1: AL service selection

Clause	Header	Presence	Constraints
Whole document	Application service specification (Type 16)	YES	Used up to the exceptions below
6.2.3.3.10	File download service	NO	Not used for CP16/1
6.2.3.3.11	File upload service	NO	Not used for CP16/1

4.2.3.2 AL protocol selection

AL protocols are specified in IEC 61158-5-16. IEC 61158-5-16 applies except 4.5.3.3.10.

4.3 CP 16/2 (SERCOS II)

4.3.1 Physical layer

Table 4 specifies the PhL selection within IEC 61158-2 for this profile.

Table 4 – CP 16/2: PhL selection

Clause	Header	Presence	Constraints
0	Introduction	YES	—
1	Scope	YES	—
2	Normative references	Partial	Used as needed
3	Terms and definitions	—	—
3.1	Common terms and definitions	Partial	Used when applicable
3.2 – 3.8	—	NO	—
3.9	Type 16: Terms and definitions	YES	—
Next subclauses	—	NO	—
4	Symbols and abbreviated terms	—	—
4.1	Symbols	—	—
4.1.1 – 4.1.7	—	NO	—
4.1.8	Type 16: Symbols	YES	—
Next subclauses	—	NO	—
4.2	Abbreviated terms	—	—
4.2.1 – 4.2.7	—	NO	—
4.2.8	Type 16: Abbreviations	YES	—
Next subclauses	—	NO	—
5	Data-link layer – Physical layer interface	—	—
5.1	General	Partial	Used as needed
5.2 – 5.8	—	NO	—
5.9	Type 16: Required services	YES	—
Next subclauses	—	NO	—
6 – 8	—	NO	—
9	Medium dependent sublayer (MDS)	—	—
9.1	General	Partial	Used as needed
9.1 – 9.9	—	NO	—
9.10	Type 16: MDS: Optical media	YES	—
Next subclauses	—	NO	—
10 – 29	—	NO	—
30	Medium attachment unit: optical fiber medium at 2, 4, 8 and 16 Mbit/s	YES	—
Next clauses	—	NO	—
Annex A – Annex M	—	NO	—
Annex N	Type 16: Connector specification	YES	—
Annex O	Type 16: Optical network topology	YES	—
Annex P	Type 16: Reference design examples	YES	—
Next annexes	—	NO	—

4.3.2 Data-link layer

4.3.2.1 DLL service selection

DLL services are specified in IEC 61158-3-16.

4.3.2.2 DLL protocol selection

DLL protocols are specified in IEC 61158-4-16.

4.3.3 Application layer

4.3.3.1 AL service selection

AL services are specified in IEC 61158-5-16.

4.3.3.2 AL protocol selection

AL protocols are specified in IEC 61158-6-16.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61784-1-16:2023

Annex A (informative)

CPF 16 (SERCOS) communication concepts

CPF 16 (SERCOS) provides for communication between a master and several slave devices. Master telegrams are not addressed individually to each device; they are instead common to all devices. Slots within these telegrams are individually allotted to each device. The device may then read in its slot the data that is addressed specifically to it by the master; likewise it may also write data that it addresses to the master. The slot allocation is defined by the master during initialization, depending upon configuration. Other transmission modes are available for data that do not have to fulfill strict real-time requirements.

SERCOS allows for synchronization during cyclic data transmission. Depending on the configuration, the operating cycle of the master may be synchronized with the communication cycle and with the operating cycle of the devices. In that way, beats between individual cycles can be prevented and latency delays can be reduced to a minimum. Device output signals may become active and device input signals may be sampled concurrently in all devices.

SERCOS is not just a data transmission system. It provides a large number of data and procedure commands which can be used, i.e. 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. Several of them are specified in application-specific standards (e.g., IEC 61800-7-204 for power drive systems).

CP16/1 and CP16/2 physical layers are based on fiber optic hardware. The topology shall be a ring structure (see Figure A.1).

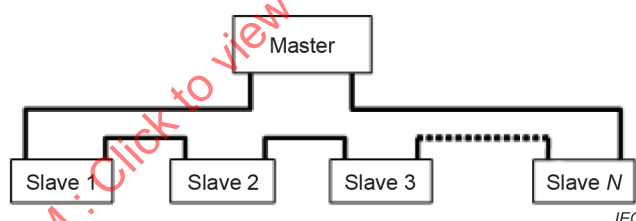


Figure A.1 – Ring structure

A master device may have one or more master interfaces depending on configuration. Each master interface handles only one network on the physical layer as well as in the overlying protocol layers.

NOTE Figure A.2 shows a topology example in the field of power drive systems as specified in IEC 61800-7-204. The application specific terms used in this figure are not defined in this document.

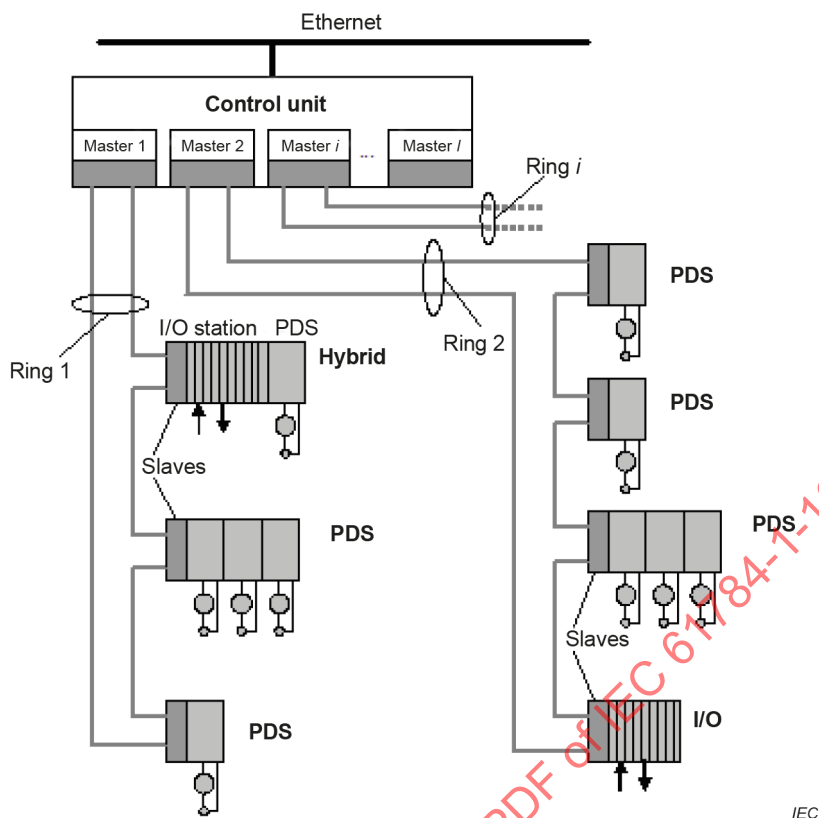


Figure A.2 – Topology example

CP16/1 and CP16/2 communication cycle times may be selected between 62,5 μ s, 125 μ s, 250 μ s or any integer multiple of 250 μ s. The exact number of devices which can be serviced by a network depends on the cycle time, the selected data volume, and the transmission rate. The following details (see Table A.1) are valid under normal operating conditions.

Table A.1 – Number of devices per CP16/1 and CP16/2 systems (examples)

Cycle time	Data record per device (cyclic data)	Transmission rate	Number of devices	Data rate per device (non-cyclic data)	Spare time
2 ms	32 bytes	2 Mbit/s	8	8 kbit/s (2 bytes)	390 μ s
1 ms	32 bytes	4 Mbit/s	8	16 kbit/s (2 bytes)	125 μ s
1 ms	36 bytes	8 Mbit/s	15	32 kbit/s (4 bytes)	208 μ s
0,5 ms	36 bytes	16 Mbit/s	14	128 kbit/s (8 bytes)	113 μ s
2 ms	16 bytes	16 Mbit/s	112	8 kbit/s (2 bytes)	330 μ s

Bibliography

IEC 60793 (all parts), *Optical fibres*

IEC 60807-3, *Rectangular connectors for frequencies below 3 MHz – Part 3: Detail specification for a range of connectors with trapezoidal shaped metal shells and round contacts – Removable crimp contact types with closed crimp barrels, rear insertion/rear extraction*

IEC 61158-1, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series*

IEC 61158-3 (all parts), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 3: Data-link layer service definition*

IEC 61158-4 (all parts), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 4: Data-link layer protocol specification*

IEC 61158-5 (all parts), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 5: Application layer service definition*

IEC 61158-6 (all parts), *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6: Application layer protocol specification*

IEC 61784-1 (all parts), *Industrial networks – Profiles – Part 1: Fieldbus profiles*

IEC 61784-2 (all parts), *Industrial networks – Profiles – Part 2: Additional real-time fieldbus profiles based on ISO/IEC/IEEE 8802-3*

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

ISO/IEC 2022, *Information technology – Character code structure and extension techniques*

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

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

ISO/IEC TR 10000-1, *Information technology – Framework and taxonomy of International Standardized Profiles – Part 1: General principles and documentation framework*

ISO/IEC 10731, *Information technology – Open Systems Interconnection – Basic Reference Model – Conventions for the definition of OSI services*

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	17
INTRODUCTION.....	19
1 Domaine d'application	20
2 Références normatives	20
3 Termes, définitions, abréviations, symboles et conventions	21
3.1 Termes et définitions	21
3.2 Abréviations et symboles	21
3.2.1 Abréviations et symboles communs	21
3.2.2 Autres abréviations et symboles	21
3.3 Conventions.....	22
4 CPF 16 (SERCOS)	22
4.1 Présentation générale.....	22
4.2 CP 16/1 (SERCOS I).....	22
4.2.1 Sélection de la couche physique.....	22
4.2.2 Couche liaison de données.....	24
4.2.3 Couche application	24
4.3 CP 16/2 (SERCOS II).....	24
4.3.1 Couche physique	24
4.3.2 Couche liaison de données.....	26
4.3.3 Couche application	26
Annexe A Concepts de communication CPF 16 (SERCOS).....	27
Bibliographie.....	29
Figure A.1 – Structure annulaire	27
Figure A.2 – Exemple de topologie	28
Tableau 1 – CP 16/1: sélection de la PhL	23
Tableau 2 – CP 16/1: sélection du protocole DLL.....	24
Tableau 3 – CP 16/1: Sélection des services AL	24
Tableau 4 – CP 16/2: sélection de la PhL	25
Tableau A.1 – Nombre d'appareils par systèmes CP16/1 et CP16/2 (exemples)	28

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

RÉSEAUX INDUSTRIELS –
PROFILS –Partie 1-16: Profils de bus de terrain –
Famille de profils de communication 16

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Électrotechnique 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 propriété et averti de leur existence.

L'attention est attirée sur le fait que l'utilisation de certains des types de protocoles associés est restreinte par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle. En tout état de cause, l'engagement de renonciation partielle aux droits de propriété intellectuelle pris par les détenteurs de ces droits autorise l'utilisation d'un type de protocole de couche avec les autres protocoles de couche du même type, ou dans des combinaisons avec d'autres types autorisés explicitement par les détenteurs respectifs des droits de propriété intellectuelle pour ces types.

NOTE Les combinaisons de types de protocoles sont spécifiées dans la série IEC 61784-1 et dans la série IEC 61784-2.

L'IEC 61784-1-16 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette première édition, conjointement avec les autres parties de la même série, annule et remplace la cinquième édition de l'IEC 61784-1 parue en 2019. Cette première édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'IEC 61784-1:2019:

- a) scission de l'IEC 61784-1 d'origine en plusieurs sous-parties, une sous-partie pour le matériel de nature générique et une sous-partie pour chaque famille de profils de communication spécifiée dans le document d'origine.

Le texte de cette Norme internationale est issu des documents suivants:

Projet	Rapport de vote
65C/1207/FDIS	65C/1236/RVD

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

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

La langue employée pour l'élaboration de cette Norme internationale est l'anglais.

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2, il a été développé selon les Directives ISO/IEC, Partie 1 et les Directives ISO/IEC, Supplément IEC, disponibles sous www.iec.ch/members_experts/refdocs. Les principaux types de documents développés par l'IEC sont décrits plus en détail sous www.iec.ch/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61784-1, publiées sous le titre général *Réseaux industriels – Profils – Partie 1: Profils de bus de terrain*, se trouve sur le site web de l'IEC.

Le comité a décidé que le contenu de ce document ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous webstore.iec.ch dans les données relatives au document recherché. A cette date, le document sera

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

INTRODUCTION

La série IEC 61784-1 fournit un jeu de profils de communication (CP) au sens de l'ISO/IEC TR 10000-1. Il répond ainsi à la nécessité d'identifier les familles de protocoles qui coexistent au sein de la série IEC 61158, après l'harmonisation internationale des technologies de bus de terrain disponibles sur le marché. De manière plus spécifique, ces profils permettent d'établir correctement la conformité à la série IEC 61158 et d'éviter la prolifération d'applications divergentes qui en restreindraient l'utilisation, la clarté et la compréhension. Des profils supplémentaires couvrant des aspects spécifiques du marché, tels que la sûreté fonctionnelle ou la sécurité des informations, peuvent faire l'objet de futures parties de la série IEC 61784-1.

La série IEC 61784-1 couvre plusieurs familles de profils de communication (CPF), qui décrivent un ou plusieurs profils de communication. Ces profils identifient, au sens strict du terme, des sous-ensembles de protocoles de la série IEC 61158 au moyen de profils de communication spécifiques au protocole. Ils ne définissent pas de profils d'appareils qui spécifient des profils de communication parallèlement aux fonctions d'application nécessaires pour répondre aux besoins d'une application spécifique (ci-après dénommés les "profils d'application").

Il est convenu que ces dernières classes de profils faciliteraient l'utilisation de la série de normes IEC 61158; les profils définis dans la série IEC 61784-1 sont une étape nécessaire à la réalisation de cette tâche.

Il est également important de souligner que l'interopérabilité – définie comme l'aptitude d'au moins deux systèmes de réseaux à échanger des informations et à faire une utilisation mutuelle des informations ainsi échangées (voir ISO/IEC TR 10000-1) – ne peut être directement obtenue sur la même liaison que pour des appareils conformes à un même profil de communication.

Les profils contenus dans la série IEC 61784-1 sont construits en se référant à l'IEC 61158-2 et aux séries IEC 61158-3, IEC 61158-4, IEC 61158-5 et IEC 61158-6, ainsi qu'à d'autres normes IS, TS ou normes reconnues dans le monde entier, suivant le cas¹. Il est exigé de chaque profil qu'il fasse référence à au moins une partie de la série IEC 61158, en plus de l'IEC 61158-1.

Deux profils ou plus qui sont liés à une même famille sont spécifiés au sein d'une "famille de profils de communication" (CPF).

¹ Les profils internationaux normalisés peuvent contenir des références normatives à des spécifications autres que des Normes internationales; voir l'ISO/IEC JTC 1 N 4047: *The Normative Referencing of Specifications other than International Standards in International Standardized Profiles – Guidelines for ISP Submitters* (disponible en anglais seulement).

RÉSEAUX INDUSTRIELS – PROFILS –

Partie 1-16: Profils de bus de terrain – Famille de profils de communication 16

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61784-1 définit la famille de profils de communication 16 (CPF 16). La CPF 16 définit un jeu de profils de communication (CP) spécifiques au protocole, fondé sur la série IEC 61158 (type 16 et type 19) et d'autres normes, à utiliser pour la conception d'appareils employés en communication dans le cadre de la production industrielle et de la commande de processus.

NOTE 1 Tous les CP sont fondés sur des normes, des projets de normes ou des Normes internationales publiées par l'IEC, ou bien sur des normes ou des Normes internationales établies par d'autres organismes de normalisation, ou encore sur des processus de normes ouvertes.

NOTE 2 Certains CP de la CPF 16 sont spécifiés dans l'IEC 61784-2-16.

Chaque CP sélectionne un sous-ensemble de services et de protocoles approprié, cohérent et compatible, à partir de l'ensemble du jeu pertinent défini et modélisé dans la série IEC 61158. Le profil décrit également, pour le sous-ensemble sélectionné de services et de protocoles, toute contrainte possible ou nécessaire au niveau des valeurs des paramètres.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. 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).

NOTE Toutes les parties de la série IEC 61158, ainsi que la série IEC 61784-1 et la série IEC 61784-2 font l'objet d'une maintenance simultanée. Les références croisées à ces documents dans le texte se rapportent par conséquent aux éditions datées dans la présente liste de références normatives.

IEC 61158 (toutes les parties), *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain*

IEC 61158-2:2023, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 2: Spécification et définition des services de la couche physique*

IEC 61158-3-16:2007, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-16: Définition du service de la couche de liaison de données – Eléments de type 16*

IEC 61158-3-19:2019, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 3-19: Définition des services de couche liaison de données – Eléments de type 19*

IEC 61158-4-16:2007, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-16: Spécification des protocoles des couches de liaison de données – Eléments de type 16*

IEC 61158-4-19:2019, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 4-19: Spécification du protocole de la couche liaison de données – Eléments de type 19*

IEC 61158-5-16:2007, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-16: Définition des services de la couche d'application – Eléments de type 16*

IEC 61158-5-19:2019, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 5-19: Définition des services de la couche application – Eléments de type 19*

IEC 61158-6-16:2007, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-16: Spécification des protocoles des couches d'application – Eléments de type 16*

IEC 61158-6-19:2019, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-19: Spécification du protocole de la couche application – Eléments de type 19*

IEC 61784-1-0:2023, *Réseaux industriels – Profils – Partie 1-0: Profils de bus de terrain – Concepts généraux et terminologie*

IEC 61784-2-16:2023, *Réseaux industriels – Profils – Partie 2-16: Profils de bus de terrain supplémentaires pour les réseaux en temps réel fondés sur ISO/IEC/IEEE 8802-3 – CPF 16*

ISO/IEC/IEEE 8802-3, *Télécommunications et échange entre systèmes informatiques – Exigences pour les réseaux locaux et métropolitains – Partie 3: Norme pour Ethernet*

3 Termes, définitions, abréviations, symboles et conventions

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, tous les termes et les définitions de la série IEC 61158 et de l'IEC 61784-1-0 s'appliquent.

L'ISO et l'IEC tiennent à jour des bases de données terminologiques destinées à être utilisées en normalisation, consultables aux adresses suivantes:

- IEC Electropedia: disponible à l'adresse <https://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <https://www.iso.org/obp>

3.2 Abréviations et symboles

3.2.1 Abréviations et symboles communs

Pour les besoins du présent document, tous les symboles et abréviations définis dans la série IEC 61158 et l'IEC 61784-1-0 s'appliquent.

CP	Communication Profile (profil de communication)
CPF	Communication Profile Family (famille de profils de communication)
MAU	Medium Attachment Unit (unité de liaison au support)

3.2.2 Autres abréviations et symboles

Aucune.

3.3 Conventions

Pour les besoins du présent document, les conventions définies dans l'IEC 61784-1-0 s'appliquent.

4 CPF 16 (SERCOS²)

4.1 Présentation générale

La famille de profils de communication 16 définit les profils de communication basés sur le type 16 de l'IEC 61158-2, l'IEC 61158-3-16, l'IEC 61158-4-16, l'IEC 61158-5-16 et l'IEC 61158-6-16, et sur l'IEC 61158-3-19, l'IEC 61158-4-19, l'IEC 61158-5-19 et l'IEC 61158-6-19, qui correspondent collectivement à des parties d'un système de communication communément appelé interface SERCOS.

- Profil 16/1 (SERCOS I)
Ce profil est fondé sur des couches physiques à support optique et fonctionne à des débits de 2 Mbit/s et 4 Mbit/s (voir 4.2).
- Profil 16/2 (SERCOS II)
Ce profil est similaire au 16/1, mais fonctionne également à des débits de 8 Mbit/s et 16 Mbit/s; il prévoit également des fonctionnalités supplémentaires (voir 4.3).
- Profil 16/3 (SERCOS III)
Ce profil est fondé sur la couche MAC et la couche physique de l'ISO/IEC/IEEE 8802-3 (Ethernet); il fournit également des fonctionnalités supplémentaires (voir 4.2 de l'IEC 61784-2-16).

NOTE Voir Annexe A pour une vue d'ensemble des concepts de communication SERCOS.

4.2 CP 16/1 (SERCOS I)

4.2.1 Sélection de la couche physique

Le Tableau 1 spécifie la sélection de la PhL dans le cadre de l'IEC 61158-2 pour ce profil.

² SERCOS est une appellation commerciale de SERCOS International e.V. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande le détenteur de la marque ou de l'un quelconque de ses produits. La conformité à ce profil n'exige pas l'utilisation de la marque déposée. L'utilisation de l'appellation commerciale exige l'autorisation du détenteur de l'appellation commerciale.

Tableau 1 – CP 16/1: sélection de la PhL

Paragraphe	En-tête	Présence	Contraintes
0	Introduction	OUI	—
1	Domaine d'application	OUI	—
2	Références normatives	Partielle	Utilisé si nécessaire
3	Termes et définitions	—	—
3.1	Termes et définitions communs	Partielle	Utilisé le cas échéant
3.2 – 3.8	—	NON	—
3.9	Type 16: Termes et définitions	OUI	—
Paragraphe suivants	—	NON	—
4	Symboles et abréviations	—	—
4.1	Symboles	—	—
4.1.1 – 4.1.7	—	NON	—
4.1.8	Type 16: Symboles	OUI	—
Paragraphe suivants	—	NON	—
4.2	Abréviations	—	—
4.2.1 – 4.2.7	—	NON	—
4.2.8	Type 16: Abréviations	OUI	—
Paragraphe suivants	—	NON	—
5	Interface couche liaison de données – couche physique	—	—
5.1	Généralités	Partielle	Utilisé si nécessaire
5.2 – 5.8	—	NON	—
5.9	Type 16: Services exigés	OUI	—
Paragraphe suivants	—	NON	—
6 – 8	—	NON	—
9	Sous-couche dépendante du support (MDS)	—	—
9.1	Généralités	Partielle	Utilisé si nécessaire
9.1 – 9.9	—	NON	—
9.10	Type 16: MDS: Supports optiques	OUI	—
Paragraphe suivants	—	NON	—
10 – 29	—	NON	—
30	Unité de liaison au support (MAU): support optique à 2 Mbit/s, 4 Mbit/s, 8 Mbit/s et 16 Mbit/s	OUI	Utilisé sauf pour l'exception ci-après
30.2.3	Vitesse de transmission	Partielle	CP16/2 non utilisé
Articles/paragraphe suivants	—	NON	—
Annexes A – M	—	NON	—
Annexe N	Type 16: Spécification de connecteur	OUI	—
Annexe O	Type 16: Topologie de réseau optique	OUI	—
Annexe P	Type 16: Exemple de conception de référence	OUI	—
Annexes suivantes	—	NON	—

4.2.2 Couche liaison de données

4.2.2.1 Sélection des services DLL

Les services DLL sont définis dans l'IEC 61158-3-16. L'IEC 61158-3-16 s'applique, à l'exception du paragraphe 4.3.

4.2.2.2 Sélection du protocole DLL

Le Tableau 2 spécifie la sélection du protocole DLL dans le cadre de l'IEC 61158-4-16 pour ce profil.

Tableau 2 – CP 16/1: sélection du protocole DLL

Paragraphe	En-tête	Présence	Contraintes
Tout le document	Spécification du protocole de Liaison de données (type 16)	OUI	Utilisé sauf pour les exceptions ci-après
5.3	DLPDU MDT	—	—
5.3.1 – 5.3.4	—	OUI	—
5.3.5	CP5	NON	Non utilisé pour CP16/1
5.3.6	CP6	NON	Non utilisé pour CP16/1
5.4	DLPDU AT	—	—
5.4.1 – 5.4.4	—	OUI	—
5.4.5	CP5	NON	Non utilisé pour CP16/1
5.4.6	CP6	NON	Non utilisé pour CP16/1

4.2.3 Couche application

4.2.3.1 Sélection des services AL

Le Tableau 3 spécifie la sélection des services AL dans le cadre de l'IEC 61158-5-16 pour ce profil.

Tableau 3 – CP 16/1: Sélection des services AL

Paragraphe	En-tête	Présence	Contraintes
Tout le document	Spécification de service Application (type 16)	OUI	Utilisé sauf pour les exceptions ci-après
6.2.3.3.10	Service de téléchargement aval de fichiers	NON	Non utilisé pour CP16/1
6.2.3.3.11	Service de téléchargement amont de fichiers	NON	Non utilisé pour CP16/1

4.2.3.2 Sélection du protocole AL

Les protocoles AL sont spécifiés dans l'IEC 61158-5-16. L'IEC 61158-5-16 s'applique, à l'exception du paragraphe 4.5.3.3.10.

4.3 CP 16/2 (SERCOS II)

4.3.1 Couche physique

Le Tableau 4 spécifie la sélection de la PhL dans le cadre de l'IEC 61158-2 pour ce profil.

Tableau 4 – CP 16/2: sélection de la PhL

Paragraphe	En-tête	Présence	Contraintes
0	Introduction	OUI	—
1	Domaine d'application	OUI	—
2	Références normatives	Partielle	Utilisé si nécessaire
3	Termes et définitions	—	—
3.1	Termes et définitions communs	Partielle	Utilisé le cas échéant
3.2 – 3.8	—	NON	—
3.9	Type 16: Termes et définitions	OUI	—
Paragraphe suivants	—	NON	—
4	Symboles et abréviations	—	—
4.1	Symboles	—	—
4.1.1 – 4.1.7	—	NON	—
4.1.8	Type 16: Symboles	OUI	—
Paragraphe suivants	—	NON	—
4.2	Abréviations	—	—
4.2.1 – 4.2.7	—	NON	—
4.2.8	Type 16: Abréviations	OUI	—
Paragraphe suivants	—	NON	—
5	Interface couche liaison de données – couche physique	—	—
5.1	Généralités	Partielle	Utilisé si nécessaire
5.2 – 5.8	—	NON	—
5.9	Type 16: Services exigés	OUI	—
Paragraphe suivants	—	NON	—
6 – 8	—	NON	—
9	Sous-couche dépendante du support (MDS)	—	—
9.1	Généralités	Partielle	Utilisé si nécessaire
9.1 – 9.9	—	NON	—
9.10	Type 16: MDS: Supports optiques	OUI	—
Paragraphe suivants	—	NON	—
10 – 29	—	NON	—
30	Unité de liaison au support (MAU): support optique à 2, 4, 8 et 16 Mbit/s	OUI	—
Articles/paragraphe suivants	—	NON	—
Annexe A – Annexe M	—	NON	—
Annexe N	Type 16: Spécification de connecteur	OUI	—
Annexe O	Type 16: Topologie de réseau optique	OUI	—
Annexe P	Type 16: Exemples de conceptions de référence	OUI	—
Annexes suivantes	—	NON	—