

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Field device integration (FDI®) –
Part 102-2: Profiles – EtherNet/IP**

**Intégration des appareils de terrain (FDI®) –
Partie 102-2: Profils – EtherNet/IP**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62769-102-2:2023



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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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.



IEC 62769-102-2

Edition 1.0 2023-04

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Field device integration (FDI®) –
Part 102-2: Profiles – EtherNet/IP**

**Intégration des appareils de terrain (FDI®) –
Partie 102-2: Profils – EtherNet/IP**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 33.040.40

ISBN 978-2-8322-6830-8

**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
1 Scope	5
2 Normative references	5
3 Terms, definitions, abbreviated terms and acronyms	5
3.1 Terms and definitions	5
3.2 Abbreviated terms and acronyms	6
4 Conventions	6
4.1 EDDL syntax	6
4.2 Capitalizations	6
5 PSDs for EtherNet/IP	7
5.1 General	7
5.2 Header	7
5.3 ProtocolIdentifier	9
5.4 Address	9
5.5 Manufacturer	9
5.6 DeviceModel	9
5.7 DeviceRevision	9
5.8 SerialNumber	10
5.9 Tag	10
5.10 ProfileId	10
5.11 Version	10
5.12 ProtocolSupportFile	10
5.13 ExtendedDeviceRevision	10
6 Byte Ordering	10
7 Error Codes	11
8 Example of EtherNet/IP	11
8.1 General	11
8.2 Called functionality (success)	11
8.3 Called Functionality (Error)	11
8.4 EDD Command	12
9 Scanning	12
Bibliography	13
Table 1 – EtherNet/IP Functions and their representation in an EDD HEADER	8
Table 2 – EDD datatype mapping with CIP datatype	9
Table 3 – ProtocolSupportFile for FDI® Device Packages	10
Table 4 – Example EtherNet/IP PDU	11
Table 5 – Example EtherNet/IP PDU with Error Response	12

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIELD DEVICE INTEGRATION (FDI®) –**Part 102-2: Profiles – EtherNet/IP****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.

IEC 62769-102-2 has been prepared by subcommittee 65E: Devices and integration in enterprise systems, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation. It is an International Standard.

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

Draft	Report on voting
65E/852/CDV	65E/910/RVC

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/standardsdev/publications.

A list of all parts in the IEC 62769 series, published under the general title *Field device integration (FDI®)*, 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 "<http://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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62769-102-2:2023

FIELD DEVICE INTEGRATION (FDI®) –

Part 102-2: Profiles – EtherNet/IP

1 Scope

This part of IEC 62769 defines the protocol-specific definitions (PSDs) as defined in IEC 62769-100 (annex on generic protocol extensions) for the Ethernet/IP protocol.

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.

IEC 61804 (all parts), *Devices and integration in enterprise systems – Function blocks (FB) for process control and electronic device description language (EDDL)*

IEC 62541-100, *OPC Unified Architecture – Part 100: Device Interface*

IEC 62769-4:2022, *Field Device Integration (FDI®) – Part 4: FDI® Packages*

IEC 62769-5, *Field Device Integration (FDI®) – Part 5: Information Model*

IEC 62769-7, *Field Device Integration (FDI®) – Part 7: Communication Devices*

IEC 62769-100:2020, *Field Device Integration (FDI®) – Part 100: Profiles – Generic Protocols*

CIP01, ODVA.org: Volume One: Common Industrial Protocol (CIP™)-Edition 3.27

CIP02, ODVA.org: Volume Two: EtherNet/IP Adaptation of CIP-Edition 1.25

IETF RFC 1117, "Internet Numbers", August 1989, available at <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1117>

3 Terms, definitions, abbreviated terms and acronyms

3.1 Terms and definitions

For the purposes of this document, the terms and definitions are given in IEC 61784-1, IEC 61804 (all parts), IEC 62541-100, IEC 62769-4, IEC 62769-5, and IEC 62769-7 apply.

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

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

3.2 Abbreviated terms and acronyms

For the purposes of this specification, the following abbreviations apply.

EDD	Electronic Device Description
EDDL	Electronic Device Description Language (see IEC 61804 (all parts))
FDI ^{®1}	Field Device Integration
FCG	FieldComm Group
XML	Extensible markup language (see REC-xml-20081126)
EDS	Electronic Data Sheet
PDU	Protocol Data Unit

4 Conventions

4.1 EDDL syntax

This document specifies content for the EDD component that is part of FDI[®] Communication Packages. The specification content using EDDL syntax uses the font `Courier New`. The EDDL syntax is used for method signature, variable, data structure and component declarations.

4.2 Capitalizations

The IEC 62769 series uses capitalized terms to emphasize that these terms have a FDI[®] specific meaning.

Some of these terms using an acronym as a prefix for example

- FDI[®] Client, or
- FDI[®] Server.

Some of these terms are compound terms such as:

- Communication Servers, or
- Profile Package.

Parameter names or attributes are concatenated to a single term, where the original terms start in this term with a capital letter such as:

- ProtocolSupportFile or
- ProtocolType.

Parameter names or attributes can also be constructed by using an underscore character to concatenate two or more terms such as:

- DEVICE_REV or
- DEVICE_MODEL

¹ FDI is a registered trademark of the non-profit organization Fieldbus Foundation, Inc. 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 does not require use of the trade name. Use of the trade name requires permission of the trade name holder.

5 PSDs for EtherNet/IP

5.1 General

Clause 5 defines the protocol-specific definitions for EtherNet/IP. EtherNet/IP makes use of standard Ethernet and TCP/IP technology to transport CIP communications packets. The result is a common, open application layer on top of open and highly popular Ethernet and TCP/IP protocols (see CIP02). The EtherNet/IP uses the unconnected message which shall utilize the TCP/IP resource to move message across Ethernet.

5.2 Header

The HEADER string used to define EDD commands contains the information about what EtherNet/IP service is called and what object, instance and attribute are addressed by the service. It shall contain the attribute SERVICE_CODE and may, depending on the SERVICE_CODE, contain the attribute CLASS, INSTANCE, ATTRIBUTE and DatatypeMappings. The syntax is <attribute> = "<value>" per attribute, attributes are separated by a space. The value is provided as hexadecimal value, not as a decimal value.

For example, to read the number of objects supported by the device Service Get_Attribute_Single (0x0E) to the Message Router Object first instance the HEADER string is "SERVICE_CODE=\0E\ CLASS=\1\ INSTANCE=\1\ ATTRIBUTE=\1\ ""².

The values for SERVICE_CODE is restricted to hexadecimal values between 0 to FF, the values for CLASS and ATTRIBUTE are restricted to hexadecimal values between 0 to FFFF and the values for INSTANCE is restricted to hexadecimal values between 0 to FFFFFFFF (see CIP01).

Table 1 specifies the common EtherNet/IP SERVICE_CODE values and the usage of the attributes, as well as the used EDD COMMAND OPERATION.

² NOTE That \ is used as escape character allowing " in the HEADER string.

Table 1 – EtherNet/IP Functions and their representation in an EDD HEADER

Functionality	SERVICE_CODE(Hex)	CLASS(Hex)	INSTANCE(Hex)	ATTRIBUTE(Hex)	Operation (in EDD)	Request (in EDD)	Response (in EDD)
Get_Attributes_All	01	Object Class code	Instance ID	Attribute ID	R	-	Attribute Values
Set_Attributes_All	02	Object Class code	Instance ID	Attribute ID	W	Attribute Values	-
Get_Attribute_Single	0E	Object Class code	Instance ID	Attribute ID	R	-	Attribute Value
Set_Attribute_Single	10	Object Class code	Instance ID	Attribute ID	W	Attribute Value	-
Generic_Service	Any Service Code	Object Class code	Instance ID	Attribute ID	R/W/C	Object / Service Specific Data	Object / Service Specific Data

NOTE 1 The table lists the most common four services and what data is provided in the HEADER, REQUEST & RESPONSE parameters of an EDD command. There are several different common services, object specific services and/or vendor-specific services supported by the device. Few examples are Reset, Start, Read/Write Modbus Registers, etc. Any of these services can be accessed through the Generic_Service by specifying the correct service code, object class code, instance ID, attribute ID and Request data as per the EtherNet/IP specification.

NOTE 2 Based on the service, the instance ID and/or attribute ID may not be applicable for all the service. In such case it need mandatory to define the INSTANCE and/or ATTRIBUTE in EDD Header. For example, Get_Attributes_All doesn't need any attribute value so we can defined the EDD header like "SERVICE_CODE=\01\ CLASS=\01\ INSTANCE=\01\"^a.

^a \ is used as escape character allowing " in the HEADER string

Key

R/W/C The Operation (in EDD) is READ (R) or WRITE (W) or COMMAND (C)

The values of DatatypeMapping[Request|Reply] based on the EDD Command request and response datatype mapping. This information is mandatory only for the CIP special datatype like SHORT_STRING, STRING2, etc. The value should be in the format of the Key Value pair <index:CIP_Datatype> where index starts from 0 in the order the EDD parameter defined in Request or Reply. Communication server responsible to use this information for the byte conversion.

Example: "HEADER "SERVICE_CODE=\01\ CLASS=\01\ INSTANCE=\01\
 DatatypeMappingRequest=\06:SHORT_STRING;\n
 DatatypeMappingReply=\06:SHORT_STRING;\n"

Above example, defines the CIP datatype for the item 6 in the EDD request and item 6 in the EDD response, both has mapped to the CIP special datatype SHORT_STRING for the byte conversion.

The supported EDD datatypes and equivalent CIP datatypes are described in Table 2.

Table 2 – EDD datatype mapping with CIP datatype

EDD Datatype	CIP Datatype
BOOLEAN	BOOL
DOUBLE	LREAL
FLOAT	REAL
INTEGER	SINT, INT, DINT, LINT
UNSIGNED_INTEGER	USINT, UINT, UDINT, ULINT
ASCII	STRING, STRING2, SHORT_STRING
DATE_AND_TIME	DATE_AND_TIME
DATE	DATE
TIME	TIME_OF_DAY
DURATION	TIME

5.3 ProtocolIdentifier

The ProtocolIdentifier for EtherNet/IP shall be “urn:fdipds:EtherNetIP”.

5.4 Address

Address shall be a value with the format IP Address. IP address in dotted decimal notation, for example “130.151.132.55” (see RFC 1117 for the format of IP addresses). It shall be represented in the string (e.g. using the regular expression “\d{1,3}\.\d{1,3}\.\d{1,3}\.\d{1,3}”). Along with IPAddress followed by TCP Port number to be used at the specified IP Address. Only port 0xAF12 is guaranteed to be available in an EtherNet/IP compliant device (see CIP02, 3-3.7). SetAddress is not supported.

5.5 Manufacturer

The Manufacturer is mapped to the *Vendor ID* (Attribute ID 1 of *Identity Object*, Class Code: 0x01) (see CIP01, 5A-2) and is defined as 16-bit unsigned integer. For FDI® Gateways, the EDD data type EUC of length 256 shall be used and therefore the length of the string is limited to 256.

5.6 DeviceModel

EtherNet/IP standard defines *Product Code* (Attribute ID 3 of *Identity Object*, Class Code: 0x01) (see CIP01, 5A-2) to specific device profiles and maintained by ODVA as 16-bit number. For FDI® Gateways the EDD data type EUC of length 256 shall be used and therefore the length of the string is limited to 256.

5.7 DeviceRevision

EtherNet/IP standard defines *Revision* (Attribute ID 4 of *Identity Object*, Class Code: 0x01) (see CIP01, 5A-2) as two 8-bit integers. Minor and Major and usually displayed separated with “.”. Example: – Major 2 and Minor 15 is displayed as “2.15”. But as the DeviceRevision is a 16-bit unsigned integer as per the Generic protocol [Part 100], this mapping is not possible as per the CIP specification. The FDI® communication server shall associate the Major Revision to this value, however the CIP specification doesn't recommend Minor revision for matching the device with the FDI® Package.

5.8 SerialNumber

EtherNet/IP standard defines *Serial Number* (Attribute ID 6 of *Identity Object*, Class Code: 0x01) (see CIP01, 5A-2) as a 32-bit integer. This can be represented as a Hex-string. For FDI® Gateways the EDD data type EUC of length 256 shall be used and therefore the length of the string is limited to 256. For devices providing a longer string, the string is truncated at the end of the string.

5.9 Tag

No mapping is defined for Tag and Tag shall not be used.

5.10 ProfileId

No mapping is defined for ProfileId and ProfileId shall not be used.

5.11 Version

The EtherNet/IP Protocol Version (CIP Version) 1.0 shall be mapped to Version “1.0.0”.

5.12 ProtocolSupportFile

Protocol specific attachments are mentioned in the Package Catalog as defined in IEC 62769-5. The EtherNet/IP device provides the device configuration files called EDS (Electronic Data Sheet) which is a mandatory attachment for FDI® Device Package representing the CIP based devices. Table 3 specifies the parameters of the ProtocolSupportFile in the FDI® Device Package.

Table 3 – ProtocolSupportFile for FDI® Device Packages

Parameter	Description
Content Type	text/plain
Root Namespace	empty
Source Relationship	http://fdi-cooperation.com/2010/relationship/attachment-protocol
Filename	According to CIP01, Chapter 7

5.13 ExtendedDeviceRevision

EtherNet/IP standard defines *Revision* (Attribute ID 4 of *Identity Object*, Class Code: 0x01) (see CIP01, 5A-2) as two 8-bit integers. Minor and Major and usually displayed separated with “.”. Example: – Major 2 and Minor 15 is displayed as “2.15”. ExtendedDeviceRevision is type of VersionT (see IEC 62769-4:2022, Clause E.38) with the format of (major.minor.revision) the EtherNet/IP Revision shall be mapped as major.minor and revision shall be set default as 0.

6 Byte Ordering

In general EtherNet/IP device byte order is in Little-Endian. The FDI® communication server is responsible for transforming the byte order received from the slave device based on the EDD response datatype. The byte order conversion in communication server has to be done based on the EddDataTypeInfo (refer IEC IEC 62769-100:2020 Table 12) from Transfer function.

NOTE Byte conversion of CIP special datatype like (SHORT_STRING, STRING, STRING2) is based on the Datatype mapping defined in EDD header refer 5.2 for the information. Communication server is responsible to convert the bytes as defined in CIP01 based on the datatype mapped in the header.

7 Error Codes

CIP standard defines the general status code commonly across all the CIP base device. The EtherNet/IP device error response message shall provide the general status code information. The FDI® communication server is responsible for mapping the general status code and extended status code received from the device as per the CIP-01 Appendix B: Status Codes (Edition 3.27). The extended status code further describes the general status code information.

8 Example of EtherNet/IP

8.1 General

In order to illustrate how the PSDs can be used to create EDDs for EtherNet/IP, the following sections highlight the definition of an EDD command and the resulting EtherNet/IP PDU. In addition, the successful return and an error return of a called functionality and how this affects the EDD is also mentioned.

8.2 Called functionality (success)

To illustrate the usage of EDD commands, we consider the case that the EDD developer wants to know the supported object count from the EtherNet/IP device.

Via a scan, the FDI® application has already identified the device IP address and the port number where the device is listening for requests. So the actual PDU (CIP Part) that should be generated is 0X 0E 03 20 02 24 01 30 01 and the response would be 0X 8E 00 00 00 07 00 01 00 02 00 06 00 F5 00 F6 00 37 00 67 00 (value 7) (see Table 4).

Table 4 – Example EtherNet/IP PDU

Request		Response	
Field	Hex	Field	Hex
SERVICE_CODE	0E	Response code	8E
Path Size	03	Reserved	00
Path (CLASS 2, INSTANCE 1 and ATTRIBUTE 1 represented as per CIP Standard)	20 02 24 01 30 01	Status	00 00
		Object Count	07 00
		Object Ids	01 00 02 00 06 00 F5 00 F6 00 37 00 67 00

8.3 Called Functionality (Error)

To illustrate a failed communication, an error case is shown in Table 5. So the same request as described above could also lead to an error response 0X 8E 00 08 00 indicating a “Service Not Supported” (see CIP02).

Table 5 – Example EtherNet/IP PDU with Error Response

Request		Response	
Field	Hex	Field	Hex
SERVICE_CODE	0E	Response code	8E
Path Size	03	Reserved	00
Path (CLASS 2, INSTANCE 1 and ATTRIBUTE 1 represented as per CIP Standard)	20 02 24 01 30 01	Status(Service Not Supported)	08 00

8.4 EDD Command

The following defines an EDD command to generate such an EtherNet/IP communication

```

COMMAND ReadDiscreteInput0
{
    OPERATION READ;
    HEADER "SERVICE_CODE=\"0E\" CLASS=\"02\" INSTANCE=\"01\" ATTRIBUTE=\"01\"";
    TRANSACTION
    {
        REQUEST
        {
        }
        REPLY
        {
            ObjectCount, ObjectIds
        }
    }
    RESPONSE_CODES
    {
        0, SUCCESS, "No Errors";
        1, MISC_ERROR, "COMMUNICATION ERROR";
        3, DATA_ENTRY_ERROR, "INVALID PARAMETER ERROR";
        8, MISC_ERROR, " ILLEGAL SERVICE CODE";
    }
}

```

A successful response is put into the Input0 as defined in the REPLY and the response code 0 is used. In case of an error case, the exception code is put into the RESPONSE_CODES.

9 Scanning

In order to scan for EtherNet/IP devices and receive information about the type of device (Vendor, DeviceType and Revision) the device needs to support Identity Object (see CIP01, 5A-2). Based on the scan result the host shall associate the matching FDI[®] device package for the further configuration.

Bibliography

IEC 62769 (all parts), *Field Device Integration (FDI®)*

REC-xml-20081126, Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Fifth Edition) – W3C Recommendation 26 November 2008, available at <http://www.w3.org/TR/xml/>

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62769-102-2:2023

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes, définitions, abréviations et acronymes	17
3.1 Termes et définitions	17
3.2 Abréviations et acronymes	18
4 Conventions	18
4.1 Syntaxe EDDL	18
4.2 Utilisation de majuscules	18
5 PSD pour EtherNet/IP	19
5.1 Généralités	19
5.2 Header	19
5.3 ProtocolIdentifier	21
5.4 Address	21
5.5 Manufacturer	21
5.6 DeviceModel	21
5.7 DeviceRevision	22
5.8 SerialNumber	22
5.9 Tag	22
5.10 ProfileId	22
5.11 Version	22
5.12 ProtocolSupportFile	22
5.13 ExtendedDeviceRevision	22
6 Ordre des octets	23
7 Codes d'erreur	23
8 Exemple d'EtherNet/IP	23
8.1 Généralités	23
8.2 Fonctionnalité appelée (réussite)	23
8.3 Fonctionnalité appelée (erreur)	24
8.4 Commande EDD	24
9 Balayage	25
Bibliographie	26
Tableau 1 – Fonctions EtherNet/IP associées à leur représentation dans une chaîne HEADER EDD	20
Tableau 2 – Mapping des types de données EDD avec les types de données CIP	21
Tableau 3 – ProtocolSupportFile pour les Paquetages d'appareils FDI®	22
Tableau 4 – Exemple de PDU EtherNet/IP	24
Tableau 5 – Exemple de PDU EtherNet/IP avec réponse d'erreur	24

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTÉGRATION DES APPAREILS DE TERRAIN (FDI®) –

Partie 102-2: Profils – EtherNet/IP

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.

L'IEC 62769-102-2 a été établie par le sous-comité 65E: Les dispositifs et leur intégration dans les systèmes de l'entreprise, du comité d'études 65 de l'IEC: Mesure, commande et automation dans les processus industriels. Il s'agit d'une Norme internationale.

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

Projet	Rapport de vote
65E/852/CDV	65E/910/RVC

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

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/standardsdev/publications.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62769, publiées sous le titre général *Intégration des appareils de terrain (FDI®)*, 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.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62769-102-2:2023

INTÉGRATION DES APPAREILS DE TERRAIN (FDI®) –

Partie 102-2: Profils – EtherNet/IP

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62769 établit les définitions spécifiques au protocole (PSD) décrites dans l'IEC 62769-100 (annexe relative aux extensions de protocole générique) pour le protocole Ethernet/IP.

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).

IEC 61804 (toutes les parties), *Les dispositifs et leur intégration dans les systèmes de l'entreprise – Blocs fonctionnels (FB) pour les procédés industriels et le langage de description électronique de produits (EDDL)*

IEC 62541-100, *Architecture unifiée OPC – Partie 100: Interface d'appareils*

IEC 62769-4:2022, *Intégration des appareils de terrain (FDI®) – Partie 4: Paquetages FDI®*

IEC 62769-5, *Intégration des appareils de terrain (FDI®) – Partie 5: Modèle d'information*

IEC 62769-7, *Intégration des appareils de terrain (FDI®) – Partie 7: Appareils de communication*

IEC 62769-100:2020, *Intégration des appareils de terrain (FDI®) – Partie 100: Profils – Protocoles génériques*

CIP01, ODVA.org: Volume One: Common Industrial Protocol (CIP™)-Edition 3.27

CIP02, ODVA.org: Volume Two: EtherNet/IP Adaptation of CIP-Edition 1.25

IETF RFC 1117, "Internet Numbers", août 1989, disponible en anglais à l'adresse <https://datatracker.ietf.org/doc/html/rfc1117>

3 Termes, définitions, abréviations et acronymes

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 61784-1, l'IEC 61804 (toutes les parties), l'IEC 62541-100, l'IEC 62769-4, l'IEC 62769-5 et l'IEC 62769-7 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 <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: disponible à l'adresse <http://www.iso.org/obp>

3.2 Abréviations et acronymes

Pour les besoins de la présente spécification, les abréviations suivantes s'appliquent.

EDD (Electronic Device Description)	Description électronique de produit
EDDL (Electronic Device Description Language)	Langage de description électronique de produit (voir l'IEC 61804 (toutes les parties))
FDI ^{®1} (Field Device Integration)	Intégration des appareils de terrain
FCG	FieldComm Group
XML (Extensible Markup Language)	Langage de balisage extensible (voir REC-xml-20081126)
EDS (Electronic Data Sheet)	Fiche technique électronique
PDU (Protocol Data Unit)	Unité de données de protocole

4 Conventions

4.1 Syntaxe EDDL

Le présent document spécifie le contenu du composant EDD qui fait partie des Paquetages de communication FDI[®]. Le contenu de la spécification qui utilise la syntaxe EDDL est rédigé avec la police *Courier New*. La syntaxe EDDL est utilisée pour les déclarations de signature de méthode, de variable, de structure de données et de composant.

4.2 Utilisation de majuscules

La série IEC 62769 utilise des termes en majuscules pour souligner que ces termes ont une signification spécifique à la FDI[®].

Certains de ces termes utilisent un acronyme comme suffixe, par exemple:

- Client FDI[®]; ou
- Serveur FDI[®].

Certains de ces termes sont des termes composés, par exemple:

- Serveurs de communication; ou
- Paquetage de profil.

Les noms de paramètres ou attributs sont concaténés en un seul terme, dans lequel les différents termes d'origine commencent par une lettre majuscule, par exemple:

- ProtocolSupportFile; ou
- ProtocolType.

¹ FDI est une marque déposée de l'organisation à but non lucratif Fieldbus Foundation, Inc. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve le détenteur de la marque ou l'emploi de ses produits. La conformité n'exige pas l'utilisation de la marque. L'utilisation de la marque exige l'autorisation du détenteur de la marque.

Les noms de paramètres ou attributs peuvent aussi être construits en utilisant le caractère de soulignement pour concaténer au moins deux termes, par exemple:

- DEVICE_REV; ou
- DEVICE_MODEL.

5 PSD pour EtherNet/IP

5.1 Généralités

L'Article 5 donne les définitions spécifiques au protocole pour EtherNet/IP. EtherNet/IP utilise la norme Ethernet et la technologie TCP/IP pour transmettre des paquetages de communication CIP. Il en résulte une couche d'application ouverte commune, sur des protocoles Ethernet et TCP/IP ouverts et très populaires (voir CIP02). EtherNet/IP utilise le message non connecté, qui doit utiliser la ressource TCP/IP pour transmettre un message par Ethernet.

5.2 Header

La chaîne HEADER utilisée pour définir les commandes EDD contient les informations relatives au service EtherNet/IP appelé et à l'objet, l'instance et l'attribut adressés par le service. Elle doit contenir l'attribut SERVICE_CODE et peut, selon le SERVICE_CODE, contenir les attributs CLASS, INSTANCE, ATTRIBUTE et DatatypeMappings. La syntaxe est <attribute> = "<value>" par attribut, les attributs étant séparés par une espace. La valeur est fournie sous forme de valeur hexadécimale, et non décimale.

Par exemple, pour lire le nombre d'objets pris en charge par le service d'appareil Get_Attribute_Single (0x0E) vers la première instance de Message Router Object, la chaîne HEADER est "SERVICE_CODE=\ "0E\ " CLASS=\ "1\ " INSTANCE=\ "1\ " ATTRIBUTE=\ "1\ " "2.

Les valeurs de SERVICE_CODE sont restreintes aux valeurs hexadécimales entre 0 et FF, les valeurs de CLASS et d'ATTRIBUTE sont restreintes aux valeurs hexadécimales entre 0 et FFFF et les valeurs d'INSTANCE sont restreintes aux valeurs hexadécimales entre 0 et FFFFFFFF (voir CIP01).

Le Tableau 1 spécifie les valeurs SERVICE_CODE communes d'EtherNet/IP et l'utilisation des attributs, ainsi que la COMMANDE EDD utilisée.

² NOTE La barre oblique inversée \ est utilisée comme caractère d'échappement, ce qui permet l'emploi de guillemets " dans la chaîne HEADER.

Tableau 1 – Fonctions EtherNet/IP associées à leur représentation dans une chaîne HEADER EDD

Fonctionnalité	SERVICE_CODE(Hex)	CLASS(Hex)	INSTANCE(Hex)	ATTRIBUTE(Hex)	OPERATION (dans EDD)	REQUEST (dans EDD)	RESPONSE (dans EDD)
Get_Attributes_All	01	Code de classe d'objet	ID d'instance	ID d'attribut	R	-	Valeurs d'attributs
Set_Attributes_All	02	Code de classe d'objet	ID d'instance	ID d'attribut	W	Valeurs d'attributs	-
Get_Attribute_Single	0E	Code de classe d'objet	ID d'instance	ID d'attribut	R	-	Valeur d'attribut
Set_Attribute_Single	10	Code de classe d'objet	ID d'instance	ID d'attribut	W	Valeur d'attribut	-
Generic_Service	Tout code de service	Code de classe d'objet	ID d'instance	ID d'attribut	R/ W/ C	Données spécifiques à l'objet/au service	Données spécifiques à l'objet/au service

NOTE 1 Le tableau énumère les quatre services les plus courants, ainsi que les données fournies dans les paramètres HEADER, REQUEST & RESPONSE d'une commande EDD. Différents services communs, différents services spécifiques à l'objet et/ou différents services spécifiques au fournisseur sont pris en charge par l'appareil. Reset, Start, Read/Write Modbus Registers, etc., en sont des exemples. Il est possible d'accéder à ces services par Generic_Service en spécifiant le code de service approprié, l'ID d'instance et les données de Demande conformément à la spécification EtherNet/IP.

NOTE 2 Suivant le service, l'ID d'instance et/ou l'ID d'attribut peuvent ne pas s'appliquer à l'ensemble du service. Le cas échéant, il est obligatoirement nécessaire de définir INSTANCE et/ou ATTRIBUTE dans l'en-tête EDD. Par exemple, Get_Attributes_All n'a besoin d'aucune valeur d'attribut, de sorte que l'en-tête EDD peut être défini comme suit: "SERVICE_CODE=\"01\" CLASS=\"1\" INSTANCE=\"1\""^a.

^a La barre oblique inversée \ est utilisée comme caractère d'échappement, ce qui permet l'emploi de guillemets " dans la chaîne HEADER.

Clé

R/W/C - L'opération (dans EDD) est READ (R), WRITE (W) ou COMMAND (C).

Les valeurs de DatatypeMapping[Request|Reply] se fondent sur le mapping du type de données de la demande et de la réponse de la Commande EDD. Cette information n'est obligatoire que pour les types de données propres à CIP, par exemple, SHORT_STRING, STRING2, etc. Il convient que la valeur adopte le format de la paire clé/valeur <index:CIP Datatype>, l'indice commençant à la valeur 0, dans l'ordre des paramètres EDD définis dans la demande ou dans la réponse. Serveur de communication responsable de l'utilisation de ces informations dans la conversion d'octet.

Exemple: "HEADER "SERVICE_CODE=\"01\" CLASS=\"1\" INSTANCE=\"1\"
DatatypeMappingRequest=\"6:SHORT_STRING;\n
DatatypeMappingReply=\"6:SHORT_STRING;\n"

L'exemple ci-dessus définit le type de données CIP pour l'élément 6 de la demande EDD et l'élément 6 de la réponse EDD, les deux étant mappés avec le type de données CIP spécial `SHORT_STRING` pour la conversion en octets.

Les types de données EDD pris en charge et les types de données CIP équivalents sont décrits dans le Tableau 2.

Tableau 2 – Mapping des types de données EDD avec les types de données CIP

Type de données EDD	Type de données CIP
BOOLEAN	BOOL
DOUBLE	LREAL
FLOAT	REAL
INTEGER	SINT, INT, DINT, LINT
UNSIGNED_INTEGER	USINT, UINT, UDINT, ULINT
ASCII	STRING, STRING2, SHORT_STRING
DATE_AND_TIME	DATE_AND_TIME
DATE	DATE
TIME	TIME_OF_DAY
DURATION	TIME

5.3 ProtocolIdentifier

L'identificateur ProtocolIdentifier pour EtherNet/IP doit être "urn:fdipsd:EtherNetIP".

5.4 Address

L'adresse doit être une valeur au format d'une adresse IP. Adresse IP en notation décimale à points, par exemple "130.151.132.55" (voir RFC 1117 sur le format des adresses IP). Elle doit être représentée sous forme de chaîne (par exemple, en utilisant l'expression régulière "\d{1,3}\.\d{1,3}\.\d{1,3}\.\d{1,3}"). Avec l'IPAddress suivie du numéro de port TCP à utiliser à l'adresse IP spécifiée. Seule la disponibilité du 0xAF12 est assurée sur un appareil conforme à EtherNet/IP (voir CIP02, 3-3.7). SetAddress n'est pas pris en charge.

5.5 Manufacturer

L'élément Manufacturer est mappé avec le *Vendor ID* (ID d'attribut 1 d'*Identity Object*, code de classe: 0x01) (voir CIP01, 5A-2) et défini comme un entier non signé de 16 bits. Pour les Passerelles FDI®, la chaîne EUC de type de données EDD d'une longueur de 256 doit être utilisée; la longueur de la chaîne est donc limitée à 256.

5.6 DeviceModel

La norme EtherNet/IP définit le *Product Code* (ID d'attribut 3 d'*Identity Object*, code de classe: 0x01) (voir CIP01, 5A-2) pour des profils d'appareils spécifiques; il est géré par ODVA sous forme de numéro à 16 bits. Pour les Passerelles FDI®, la chaîne EUC de type de données EDD d'une longueur de 256 doit être utilisée; la longueur de la chaîne est donc limitée à 256.

5.7 DeviceRevision

La norme EtherNet/IP définit la *Revision* (ID d'attribut 4 d'*Identity Object*, code de classe: 0x01) (voir CIP01, 5A-2) comme deux entiers de 8 bits. Les versions mineures et majeures sont généralement affichées séparées par ".". Exemple: – la version majeure 2 et mineure 15 s'affiche comme suit: "2.15". Cependant, étant donné que l'attribut DeviceRevision est un entier non signé de 16 bits conformément au protocole générique [Partie 100], ce mapping n'est pas réalisable d'après la spécification CIP. Le serveur de communication FDI® doit associer la révision majeure à cette valeur, mais la spécification CIP ne recommande pas la révision mineure pour mettre en correspondance l'appareil avec le paquetage FDI®.

5.8 SerialNumber

La norme EtherNet/IP définit le *Serial Number* (ID d'attribut 6 d'*Identity Object*, code de classe: 0x01) (voir CIP01, 5A-2) comme un entier de 32 bits. Cela peut être représenté sous la forme d'une chaîne hexadécimale. Pour les Passerelles FDI®, la chaîne EUC de type de données EDD d'une longueur de 256 doit être utilisée; la longueur de la chaîne est donc limitée à 256. Pour les appareils affichant une chaîne plus longue, cette chaîne est tronquée à la fin.

5.9 Tag

Aucun mapping n'est défini pour Tag, et Tag ne doit pas être utilisé.

5.10 ProfileId

Aucun mapping n'est défini pour ProfileId, et ProfileId ne doit pas être utilisé.

5.11 Version

La version de protocole EtherNet/IP (version CIP) 1.0 doit être mappée à la Version "1.0.0".

5.12 ProtocolSupportFile

Les pièces jointes spécifiques à un protocole sont mentionnées dans le Catalogue de Paquetage, comme cela est défini dans l'IEC 62769-5. L'appareil EtherNet/IP fournit les fichiers de configuration d'appareil appelés EDS (fiche technique électronique), obligatoirement fournis en pièce jointe du Paquetage d'appareil FDI® représentant les appareils CID. Le Tableau 3 spécifie les paramètres du ProtocolSupportFile dans le Paquetage d'Appareil FDI®.

Tableau 3 – ProtocolSupportFile pour les Paquetages d'appareils FDI®

Paramètre	Description
Type de contenu	Texte en clair
Espace de noms racine	Vide
Relation source	http://fdi-cooperation.com/2010/relationship/attachment-protocol
Nom de fichier	Conformément à la CIP01, Chapitre 7

5.13 ExtendedDeviceRevision

La norme EtherNet/IP définit la *Revision* (ID d'attribut 4 d'*Identity Object*, code de classe: 0x01) (voir CIP01, 5A-2) comme deux entiers de 8 bits. Les versions mineures et majeures sont généralement affichées séparées par ".". Exemple: – la version majeure 2 et mineure 15 s'affiche comme suit: "2.15". ExtendedDeviceRevision est un type de VersionT (voir l'IEC 62769-4:2022, Article E.38) au format (major.minor.revision). La Révision EtherNet/IP doit être mappée en tant que major.minor et la valeur revision doit être définie sur 0 par défaut.