

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Field device integration (FDI) –
Part 115-2: Profiles – Modbus-RTU**

**Intégration des appareils de terrain (FDI) –
Partie 115-2: Profils – Modbus-RTU**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62769-115-2:2020



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2020 IEC, Geneva, Switzerland

All rights reserved. Unless otherwise specified, no part of this publication may be reproduced or utilized in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying and microfilm, without permission in writing from either IEC or IEC's member National Committee in the country of the requester. If you have any questions about IEC copyright or have an enquiry about obtaining additional rights to this publication, please contact the address below or your local IEC member National Committee for further information.

Droits de reproduction réservés. Sauf indication contraire, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'IEC ou du Comité national de l'IEC du pays du demandeur. Si vous avez des questions sur le copyright de l'IEC ou si vous désirez obtenir des droits supplémentaires sur cette publication, utilisez les coordonnées ci-après ou contactez le Comité national de l'IEC de votre pays de résidence.

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

Tel.: +41 22 919 02 11
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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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.

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary on electrotechnology, containing more than 22 000 terminological entries in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

67 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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.

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire d'électrotechnologie en ligne au monde, avec plus de 22 000 articles terminologiques en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 16 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

67 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Field device integration (FDI) –
Part 115-2: Profiles – Modbus-RTU**

**Intégration des appareils de terrain (FDI) –
Partie 115-2: Profils – Modbus-RTU**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 25.040.40; 35.100.05

ISBN 978-2-8322-8859-7

**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 conventions.....	5
3.1 Terms and definitions.....	5
3.2 Abbreviated terms.....	6
3.3 Conventions.....	6
3.3.1 EDDL syntax.....	6
3.3.2 Capitalizations	6
4 PSDs for ModbusRTU.....	7
4.1 General.....	7
4.2 Header.....	7
4.3 ProtocolIdentifier.....	9
4.4 Address	9
4.5 Manufacturer	9
4.6 DeviceModel	9
4.7 DeviceRevision	9
4.8 SerialNumber.....	9
4.9 Tag.....	9
4.10 ProfileId	9
4.11 Version	9
4.12 ProtocolSupportFile	9
5 Example for ModbusRTU.....	10
5.1 General.....	10
5.2 Called functionality (success).....	10
5.3 Called functionality (Error)	10
5.4 EDD command.....	11
6 Scanning	11
Bibliography.....	12
Table 1 – Modbus functions and their representation in an EDD HEADER	7
Table 2 – Example Modbus PDU.....	10
Table 3 – Example Modbus PDU with error response.....	10

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

FIELD DEVICE INTEGRATION (FDI) –**Part 115-2: Profiles – Modbus-RTU****FOREWORD**

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

International Standard IEC 62769-115-2 has been prepared by subcommittee 65E: Devices and integration in enterprise systems, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

FCG_TS62769-115-2_Profiles_PSD ModbusRTU_1.1.0.4, a specification of the FieldComm Group, PROFIBUS Nutzerorganisation e. V., OPC Foundation and FDT Group, has served as a basis for the elaboration of this standard.

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

FDIS	Report on voting
65E/740/FDIS	65E/744/RVD

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

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

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 62769-115-2:2020

FIELD DEVICE INTEGRATION (FDI) –

Part 115-2: Profiles – Modbus-RTU

1 Scope

This part of IEC 62769 defines the protocol-specific definitions (PSDs) as defined in IEC 62769-7 on generic protocol extensions for the Modbus®¹-RTU protocol in accordance with CPF 15 in IEC 61784-2.

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

IEC 61804 (all parts), *Function blocks (FB) for process control and Electronic Device Description Language (EDDL)*

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

IEC 62769-2, *Field Device Integration (FDI) – Part 2: FDI Client*

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

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

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

MOD06, *Modbus.org: MODBUS over serial line specification and implementation guide V1.02*

MOD12, *Modbus.org: MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION, V1.1b3*

3 Terms, definitions, abbreviated terms and conventions

3.1 Terms and definitions

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

¹ Modbus is the trademark of a product supplied by Schneider Electric USA, INC. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

ISO and IEC maintain terminological 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

For the purposes of this specification, the following abbreviated terms apply.

EDD electronic device description
 EDDL Electronic Device Description Language (see IEC 61804)
 FDI™ Field Device Integration²
 FCG FieldComm Group
 XML Extensible Markup Language (see REC-xml-2081126)

3.3 Conventions

3.3.1 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.

3.3.2 Capitalizations

The IEC 62769 series uses capitalized terms to emphasize that these terms have an FDI-specific meaning.

Some of these terms use an initialism 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 into 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

² Field Device Integration (FDI) is the trademark of a product supplied by FieldComm Group. This information is given for the convenience of users of this document and does not constitute an endorsement by IEC of the product named. Equivalent products may be used if they can be shown to lead to the same results.

4 PSDs for ModbusRTU

4.1 General

Clause 4 defines the protocol-specific definitions for Modbus-RTU, which is the Modbus over serial line protocol using the transmission method RTU (remote terminal unit) in accordance with MOD06.

4.2 Header

The HEADER string used to define EDD commands contains the information about what Modbus function is called and what is addressed by the function. It shall contain the attribute FUNCTION and may, depending on the FUNCTION, contain the attribute SUBFUNCTION, READ_ADDRESS, READ_COUNT, WRITE_ADDRESS and WRITE_COUNT. The syntax is <attribute> = "<value>" per attribute; attributes are separated by a space. The value is provided as a decimal value, not as a hexadecimal value. For example, to read the device identification (function 43 (0x2B) and sub-function 14 (0x0E)), the HEADER string is "FUNCTION=\"43\" SUBFUNCTION=\"14\"".

NOTE The character \ is used as an escape character that allows " in the HEADER string.

The values for READ_ADDRESS, READ_COUNT, WRITE_ADDRESS, WRITE_COUNT are restricted to numeric values between 0 and 65 535. Table 1 specifies the allowed Modbus FUNCTION values and the usage of the attributes, as well as the used EDD COMMAND OPERATION.

Table 1 – Modbus functions and their representation in an EDD HEADER

Functionality	FUNCTION	SUBFUNCTION (Byte)	READ_ADDRESS	READ_COUNT	WRITE_ADDRESS	WRITE_COUNT	Operation (in EDD) ^(a)	Request (in EDD)	Response (in EDD)
Read coils	01	-	Starting address	Quantity of coils	-	-	R	-	Coil status
Read discrete inputs	02	-	Starting address	Quantity of inputs	-	-	R	-	Input status
Read holding registers	03	-	Starting address	Quantity of registers	-	-	R	-	Reg. value
Read input registers	04	-	Starting address	Quantity of input registers	-	-	R	-	Input register
Write single coil	05	-	-	-	Output address	-	W	Output value	Output value
Write single register	06	-	-	-	Reg. address	-	W	Register value	Register value
Read exception status	07	-	-	-	-	-	R	-	Output data
Diagnostics	08	2	-	-	-	-	R, C ^(b)	Data	Data
Get comm event counter	11	-	-	-	-	-	R	-	Status + Event count

Functionality	FUNCTION	SUBFUNCTION (Byte)	READ_ADDRESS	READ_COUNT	WRITE_ADDRESS	WRITE_COUNT	Operation (in EDD) ^{a)}	Request (in EDD)	Response (in EDD)
Get comm event log	12	-	-	-	-	-	R	-	Status + Event count + Message count + Events
Write multiple coils	15	-	-	-	Starting address	Quantity of outputs	W	Output values	-
Write multiple registers	16	-	-	-	Starting address	Quantity of registers	W	Register value	-
Report server ID	17	-	-	-	-	-	R	-	Server ID + Run indicator status + Additional data
Read file record	20	-	-	-	-	-	R	Sub- Req ...	Sub- Req ...
Write file record	21	-	-	-	-	-	W	Sub- Req ...	Sub- Req ...
Mask write register	22	-	-	-	Ref. address	-	W	And_Mask + Or_Mask	-
Read/write multiple registers	23	-	Read starting address	Quantity to read	Write starting address	Write starting quantity	R, W, C ^{c)}	Write register value	Read register value
Read FIFO queue	24	-	FIFO pointer address	-	-	-	R	-	FIFO Count + FIFO value register
Read device identification	43	14	Read device ID code + Object ID ^{d)}	-	-	-	R	-	Conformit y level + More follows + Next object ID + Number of objects + List of object ID, Object length, Object value

a) R = READ, W = WRITE, C = COMMAND

b) Depending on the SUBFUNCTION, either READ or COMMAND (e.g. for 01 – Restart communication options)

c) Depending on whether the function EDD has to choose between READ, WRITE, or COMMAND, since this function allows independent READ and WRITE operations.

d) Those two-byte values need to be combined to get a numeric value. For example, when Read device ID code 0x04 is chosen together with ObjectID 0x00 the value is 0x0400 = 1 024.

Table 1 also identifies what data shall be provided in the REQUEST of an EDD command. The CRC information is never included in the REQUEST or RESPONSE and needs to be handled by the communication infrastructure (FDI Gateway or FDI Communication Server). Also, length information (e.g. byte count) is excluded from REQUEST or RESPONSE and needs to be handled by the communication infrastructure.

4.3 ProtocolIdentifier

ProtocolIdentifier for ModbusRTU shall be "urn:fdipsd:ModbusRTU".

4.4 Address

Address shall be a value between 1 and 247. It shall be represented in the string as a decimal number without leading zeros (e.g. using the regular expression "(1\d?\d?) | ((24[0-7]?) | (2[0-3]\d?) | 2\d?) | ([1-9]\d?)"). Address maps to the slave node address in accordance with MOD06. SetAddress is not supported.

4.5 Manufacturer

Manufacturer is mapped to VendorName (ObjectId 0x00) received with Function 43 in Modbus. 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 end of the string is truncated.

4.6 DeviceModel

DeviceModel is mapped to ProductCode (ObjectId 0x01) received with Function 43 in Modbus. 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 end of the string is truncated.

4.7 DeviceRevision

Modbus contains a place to manage a device revision in MajorMinorRevision (ObjectId 0x02) received with Function 43. As this is an ASCII string, there is no mapping defined to DeviceRevision and DeviceRevision shall not be used.

4.8 SerialNumber

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

4.9 Tag

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

4.10 ProfileId

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

4.11 Version

The ModbusRTU Protocol Version 1.02 shall be mapped to Version "1.02.00".

4.12 ProtocolSupportFile

There shall be no use of ProtocolSupportFiles.

5 Example for ModbusRTU

5.1 General

In order to illustrate how the PSDs can be used to create EDDs for ModbusRTU, Subclauses 5.2 to 5.4 give the definition of an EDD command and the corresponding resulting Modbus Serial Line PDU is provided, as well as a successful return and an error returned, and how this affects the EDD.

5.2 Called functionality (success)

To illustrate the usage of EDD commands, the case should be considered of an EDD developer who wants to read some data from the Modbus device in the input registers.

Via a scan, the FDI application has already identified the device address as 1. So the actual PDU that should be generated is 0x 01 04 00 08 00 01 C2 95 (reading Input Register 9) and the response would be 0x 01 04 02 00 0A D3 20 (value 10) (see also Table 2).

Table 2 – Example Modbus PDU

Request		Response	
Field	Hex	Field	Hex
Device Address	01	Device Address	01
Function	04	Function	04
Starting Address Hi	00	Byte Count	02
Starting Address Lo	08	Input Req. 9 Hi	00
Quantity of Input Req. Hi	00	Input Register 9 Lo	0A
Quantity of Input Req. Lo	01	CRC Hi	D3
CRC Hi	C2	CRC Lo	20
CRC Lo	95		

5.3 Called functionality (Error)

To illustrate a failed communication, an error case is also shown in Table 3. So the same request as described in 5.2 could also lead to an error response 0x 01 84 04 73 63 indicating a "SERVER DEVICE FAILURE" in accordance with MOD12.

Table 3 – Example Modbus PDU with error response

Request		Response	
Field	Hex	Field	Hex
Device Address	01	Device Address	01
Function	04	Error Code	84
Starting Address Hi	00	Exception Code	04
Starting Address Lo	08	CRC Hi	73
Quantity of Input Req. Hi	00	CRC Lo	63
Quantity of Input Req. Lo	01		
CRC Hi	C2		
CRC Lo	95		

5.4 EDD command

In the following, an EDD command to generate such a Modbus communication is defined.

```
COMMAND ReadRegister9
{
    OPERATION READ;
    HEADER "FUNCTION=\"4\" READ_ADDRESS=\"8\" READ_COUNT=\"1\"";
        //Function 04 - Read Input Registers

    TRANSACTION
    {
        REQUEST
        {
        }
        REPLY
        {
            VariableA // Variable of type Int(2), receiving value of Register 09
        }
    }
    RESPONSE_CODES
    {
        0, SUCCESS, "No Errors";
        1, MISC_ERROR, "ILLEGAL FUNCTION";
        2, DATA_ENTRY_ERROR, "ILLEGAL DATA ADDRESS";
        3, DATA_ENTRY_ERROR, "ILLEGAL DATA VALUE";
        4, MISC_ERROR, "SERVER DEVICE ERROR";
    }
}
```

The address is managed by the EDD application outside the EDD and needs to be put into the PDU by the communication infrastructure (FDI Communication Server or FDI Gateway).

The Modbus function information as well as the starting address and the quantity of registers is put into the HEADER attribute.

The CRC information is not defined in the EDD command and needs to be added by the communication infrastructure (FDI Gateway or FDI Communication Server) managing the ModbusRTU communication.

A successful response is put into the VariableA, as defined in the REPLY, and the response code 0 is used. The CRC information is not provided but checked by the communication infrastructure and handled as a communication error.

In the case of an error, the exception code is put into the RESPONSE_CODES. Identical to a successful response, the CRC information is not provided but handled as in the success case.

Remark concerning the byte order: in ModbusRTU, the byte order is in general Big-Endian in accordance with MOD12, so no transformation needs to be done by the communication infrastructure.

6 Scanning

In order to scan for ModbusRTU devices and receive information about the type of device (Manufacturer and DeviceModel), the device needs to support ModbusRTU Function 43. Since support for this function is optional, not all ModbusRTU devices support this function. In that case, the FDI Communication Server or Gateway can only return a scan result having the address, but no device identification. Hosts need to deal with this and cannot automatically assign FDI Packages according to DeviceModel and Manufacturer, for example by asking the user for this information. Therefore, it is strongly recommended for device vendors developing FDI packages for ModbusRTU devices to implement ModbusRTU Function 43 in their devices so that the normal FDI package assignment process is working.

Bibliography

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

IEC 61804 series, *Function blocks (FB) for process control and electronic device description language (EDDL)*

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

FCG_TS62769-115-2_Profiles_PSD ModbusRTU_1.1.0.4, Part 115-2, *Profiles – ModbusRTU*, available at <https://fieldcommgroup.org>

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62769-115-2:2020

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 62769-115-2:2020

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	15
1 Domaine d'application	17
2 Références normatives	17
3 Termes, définitions, termes abrégés et conventions	18
3.1 Termes et définitions	18
3.2 Termes abrégés	18
3.3 Conventions	18
3.3.1 Syntaxe EDDL	18
3.3.2 Capitalisations	18
4 PSD pour ModbusRTU	19
4.1 Généralités	19
4.2 Header (En-tête)	19
4.3 ProtocolIdentifier	21
4.4 Address	21
4.5 Manufacturer	21
4.6 DeviceModel	21
4.7 DeviceRevision	22
4.8 SerialNumber	22
4.9 Tag	22
4.10 ProfileId	22
4.11 Version	22
4.12 ProtocolSupportFile	22
5 Exemple pour ModbusRTU	22
5.1 Généralités	22
5.2 Fonctionnalité appelée (succès)	22
5.3 Fonctionnalité appelée (Erreur)	23
5.4 Commande EDD	23
6 Analyse	24
Bibliographie	25
Tableau 1 – Fonctions Modbus et leur représentation dans un EDD HEADER	19
Tableau 2 – Exemple de PDU Modbus	23
Tableau 3 – Exemple de PDU Modbus avec réponse d'erreur	23

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

INTÉGRATION DES APPAREILS DE TERRAIN (FDI) –

Partie 115-2: Profils – Modbus-RTU

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 62769-115-2 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.

FCG_TS62769-115-2_Profiles_PSD ModbusRTU_1.1.0.4 spécification de FieldComm Group, PROFIBUS Nutzerorganisation e. V., OPC Foundation et FDT Group a servi de base à l'élaboration de la présente norme.

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

FDIS	Rapport de vote
65E/740/FDIS	65E/744/RVD

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

Ce document a été rédigé selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 62769, publiées sous le titre général *Intégration des appareils de terrain (FDI)*, peut être consultée 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 "<http://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 62769-115-2:2020

INTÉGRATION DES APPAREILS DE TERRAIN (FDI) –

Partie 115-2: Profils – Modbus-RTU

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 62769 spécifie les définitions spécifiques au protocole (PSD – *Protocol-Specific Definition*) telles que définies dans l'IEC 62769-7 relative aux extensions de protocole générique pour le protocole Modbus®¹-RTU conformément au CPF 15 de l'IEC 61784-2.

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 61784-1, *Réseaux de communication industriels – Profils – Partie 1: Profils de bus de terrain*

IEC 61804 (toutes les parties), *Blocs fonctionnels (FB) pour les procédés industriels et le langage de description électronique de produit (EDDL)*

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

IEC 62769-2, *Intégration des appareils de terrain (FDI) – Partie 2: Client FDI*

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

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

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

MOD06, *Modbus.org: MODBUS over serial line specification and implementation guide V1.02* (disponible en anglais seulement)

MOD12, *Modbus.org: MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION, V1.1b3* (disponible en anglais seulement)

¹ Modbus est l'appellation commerciale d'un produit distribué par Schneider Electric USA, INC. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

3 Termes, définitions, termes abrégés et conventions

3.1 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions de l'IEC 61784-1, de la série IEC 61804, de l'IEC 62541-100, de l'IEC 62769-4, de l'IEC 62769-5 et de 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 Termes abrégés

Pour les besoins de la présente spécification, les termes abrégés suivants s'appliquent.

EDD	Electronic device description (description d'appareil électronique)
EDDL	Electronic Device Description Language (langage de description électronique de produit) (voir l'IEC 61804)
FDI™	Field Device Integration ² (Intégration des appareils de terrain)
FCG	FieldComm Group
XML	Extensible Markup Language (voir REC-xml-2081126) (langage de balisage extensible)

3.3 Conventions

3.3.1 Syntaxe EDDL

Le présent document spécifie le contenu du composant EDD faisant partie intégrante des Paquetages de communication FDI. Le contenu de la spécification utilisant 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.

3.3.2 Capitalisations

La série IEC 62769 utilise des termes en majuscules pour souligner qu'ils ont une signification FDI particulière.

Certains de ces termes utilisent un sigle comme préfixe, par exemple:

- Client FDI, ou
- Serveur FDI.

D'autres sont des termes composés, par exemple:

- Serveurs de Communication, ou
- Paquetage de profil.

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

- ProtocolSupportFile ou

² Field Device Integration (FDI) est l'appellation commerciale d'un produit distribué par FieldComm Group. Cette information est donnée à l'intention des utilisateurs du présent document et ne signifie nullement que l'IEC approuve ou recommande l'emploi exclusif du produit ainsi désigné. Des produits équivalents peuvent être utilisés s'il est démontré qu'ils conduisent aux mêmes résultats.

- ProtocolType.

Les noms ou attributs de paramètres peuvent également être construits avec un trait de soulignement afin de concaténer au moins deux termes, par exemple:

- DEVICE_REV ou
- DEVICE_MODEL

4 PSD pour ModbusRTU

4.1 Généralités

L'Article 4 précise les définitions spécifiques au protocole pour Modbus-RTU, qui est le protocole Modbus sur ligne série utilisant la méthode de transmission RTU (*Remote Terminal Unit* – terminal à distance) conformément au MOD06.

4.2 Header (En-tête)

La chaîne HEADER utilisée pour définir les commandes EDD contient les informations relatives à la fonction Modbus désignée et aux éléments qu'elle transmet. Elle doit contenir l'attribut FUNCTION et peut, en fonction de cette dernière, contenir l'attribut SUBFUNCTION, READ_ADDRESS, READ_COUNT, WRITE_ADDRESS et WRITE_COUNT. La syntaxe est <attribut> ="<valeur>" par attribut, les attributs étant séparés par un espace. La valeur est indiquée sous forme décimale, non pas hexadécimale. Par exemple, pour lire l'identification de l'appareil (fonction 43 (0x2B) et sous-fonction 14 (0x0E)), la chaîne HEADER est "FUNCTION="43" SUBFUNCTION="14".

NOTE Le caractère \ fait office de caractère d'échappement admettant "dans la chaîne HEADER.

Les valeurs de READ_ADDRESS, READ_COUNT, WRITE_ADDRESS, WRITE_COUNT sont limitées à des valeurs numériques comprises entre 0 et 65 535. Le Tableau 1 spécifie les valeurs Modbus FUNCTION admises et l'utilisation des attributs, ainsi que l'OPÉRATION DE COMMANDE EDD utilisée.

Tableau 1 – Fonctions Modbus et leur représentation dans un EDD HEADER

Fonctionnalité	FUNCTION	SUBFUNCTION (Octet)	READ_ADDRESS	READ_COUNT	WRITE_ADDRESS	WRITE_COUNT	Opération (dans EDD) ^{a)}	Demande (dans EDD)	Réponse (dans EDD)
Lecture de bobines	01	-	Adresse de départ	Nombre de bobines	-	-	R	-	État de la bobine
Lecture des entrées discrètes	02	-	Adresse de départ	Nombre d'entrées	-	-	R	-	État de l'entrée
Lecture des registres d'exploitation	03	-	Adresse de départ	Nombre de registres	-	-	R	-	Valeur de registre
Lecture des registres d'entrée	04	-	Adresse de départ	Nombre de registres d'entrée	-	-	R	-	Registre d'entrée
Écriture de bobine unique	05	-	-	-	Adresse de sortie	-	W	Valeur de sortie	Valeur de sortie

Fonctionnalité	FUNCTION	SUBFUNCTION (Octet)	READ_ADDRESS	READ_COUNT	WRITE_ADDRESS	WRITE_COUNT	Opération (dans EDD) ^{a)}	Demande (dans EDD)	Réponse (dans EDD)
Écriture de registre unique	06	-	-	-	Adresse de registre		W	Valeur de registre	Valeur de registre
Lecture de l'état d'exception	07	-	-	-	-	-	R	-	Données de sortie
Diagnostics	08	2	-	-	-	-	R, C ^{b)}	Données	Données
Get Comm Event Counter	11	-	-	-	-	-	R	-	État + Compteur des événements
Get Comm Event Log	12	-	-	-	-	-	R	-	État + Compteur des événements + Compteur de messages + Événements
Écriture de plusieurs bobines	15	-	-	-	Adresse de départ	Nombre de sorties	W	Sortie Valeurs	-
Écriture de plusieurs registres	16	-	-	-	Adresse de départ	Nombre de registres	W	Valeur de registre	-
ID du serveur de rapport	17	-	-	-	-	-	R	-	ID du serveur + Exécution de l'état de l'indicateur + Données supplémentaires
Lecture d'enregistrement de fichiers	20	-	-	-	-	-	R	Sub-Req ...	Sub-Req ...
Écriture d'enregistrement de fichiers	21	-	-	-	-	-	W	Sub-Req ...	Sub-Req ...
Masquer le registre d'écriture	22	-	-	-	Adresse de réf.	-	W	And_Mask + Or_Mask	-
Lecture/écriture de plusieurs registres	23	-	Lecture de l'adresse de départ	Grandeur à lire	Écriture de l'adresse de départ	Écriture de la qualité de départ	R, W, C ^{c)}	Écriture de la valeur de registre	Lecture de la valeur de registre
Lecture de la file d'attente FIFO	24	-	Adresse du pointeur FIFO	-	-	-	R	-	Comptage FIFO + Registre de valeurs FIFO

Fonctionnalité	FUNCTION	SUBFUNCTION (Octet)	READ_ADDRESS	READ_COUNT	WRITE_ADDRESS	WRITE_COUNT	Opération (dans EDD) ^{a)}	Demande (dans EDD)	Réponse (dans EDD)
Lecture de l'identification de l'appareil	43	14	Lecture du code ID de l'appareil + ID de l'objet ^{d)}	-	-	-	R	-	Niveau de conformité + More Follows + ID d'objet suivant + Nombre d'objets + Liste des ID d'objet, Longueur d'objet, Valeur d'objet
a) R = READ (Lecture), W = WRITE (Écriture), C = COMMAND b) En fonction de SUBFUNCTION, READ ou COMMAND (pour 01 – Options de relance de communication) c) Selon que la fonction EDD doit choisir entre READ, WRITE ou COMMAND, étant donné que cette fonction permet des opérations indépendantes READ et WRITE. d) Il est nécessaire de combiner ces valeurs à deux octets pour obtenir une valeur numérique. Par exemple, si 0x04 (Lecture du code ID de l'appareil) est choisi avec ObjectId 0x00, la valeur est 0x0400 = 1 024.									

Le Tableau 1 identifie également les données qui doivent être fournies dans la commande REQUEST d'une EDD. Les informations CRC ne sont jamais incluses dans REQUEST ou RESPONSE et nécessitent d'être traitées par l'infrastructure de communication (Passerelle FDI ou Serveur de communication FDI). De même, les informations de longueur (nombre d'octets, par exemple) sont exclues de REQUEST ou RESPONSE et nécessitent d'être traitées par l'infrastructure de communication.

4.3 ProtocolIdentifier

ProtocolIdentifier pour ModbusRTU doit être "urn:fdipsd:ModbusRTU".

4.4 Address

La valeur d'Address doit être comprise entre 1 et 247. Elle doit être représentée dans la chaîne sous la forme d'un nombre décimal sans zéro à gauche (à l'aide de l'expression régulière "(1\d?)|((24[0-7]?)|(2[0-3]\d?)|2\d?)|([1-9]\d?)". par exemple). Address mappe vers l'adresse du nœud esclave conformément à MOD06. SetAddress n'est pas pris en charge.

4.5 Manufacturer

Manufacturer est mappé vers VendorName (ObjectId 0x00) reçu avec la Fonction 43 dans Modbus. Pour les Passerelles FDI, le type de données EDD EUC de longueur 256 doit être utilisé, la longueur de la chaîne étant donc limitée à 256. Pour les appareils fournissant une chaîne plus longue, la fin de la chaîne est tronquée.

4.6 DeviceModel

DeviceModel est mappé vers ProductCode (ObjectId 0x01) reçu avec la Fonction 43 dans Modbus. Pour les Passerelles FDI, le type de données EDD EUC de longueur 256 doit être utilisé, la longueur de la chaîne étant donc limitée à 256. Pour les appareils fournissant une chaîne plus longue, la fin de la chaîne est tronquée.

4.7 DeviceRevision

Modbus permet de gérer une révision d'appareil dans MajorMinorRevision (ObjectId 0x02) reçue avec la Fonction 43. Étant donné qu'il s'agit d'une chaîne ASCII, aucun mapping n'est défini vers DeviceRevision, et DeviceRevision ne doit pas être utilisée.

4.8 SerialNumber

Aucun mapping n'est défini pour SerialNumber, ce dernier ne doit pas être utilisé.

4.9 Tag

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

4.10 ProfileId

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

4.11 Version

La version de protocole ModbusRTU 1.02 doit être mappée vers Version "1.02.00".

4.12 ProtocolSupportFile

ProtocolSupportFile ne doit pas être utilisé.

5 Exemple pour ModbusRTU

5.1 Généralités

Pour représenter la manière d'utiliser les PSD pour créer des EDD pour ModbusRTU, une commande EDD est définie dans les Paragraphes 5.2 à 5.4 et la PDU de ligne série Modbus obtenue correspondante est fournie, ainsi qu'un retour réussi, une erreur renvoyée et la mesure dans laquelle l'EDD est affectée.

5.2 Fonctionnalité appelée (succès)

Pour représenter l'utilisation des commandes EDD, il convient de considérer le cas d'un développeur EDD souhaitant lire certaines données dans les registres d'entrée de l'appareil MODBUS.

Grâce à une analyse, l'application FDI a déjà identifié l'adresse 1 de l'appareil. Ainsi, la PDU actuelle qu'il convient de générer est 0x 01 04 00 08 00 01 C2 95 (lecture du Registre d'entrée 9), dont la réponse serait 0x 01 04 02 00 0A D3 20 (valeur 10) (voir également le Tableau 2).