

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 5-24: Application layer service definition – Type-24 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 5-24: Définition des services de la couche application – Éléments
de type 24**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-5-24:2014



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2014 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

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

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing more than 30 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 14 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

More than 55 000 electrotechnical terminology entries in English and French extracted from the Terms and Definitions clause of IEC publications issued since 2002. Some entries have been collected from earlier publications of IEC TC 37, 77, 86 and CISPR.

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

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

A propos de l'IEC

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

A propos des publications IEC

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

Catalogue IEC - webstore.iec.ch/catalogue

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

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

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

Le premier dictionnaire en ligne de termes électroniques et électriques. Il contient plus de 30 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 14 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

Plus de 55 000 entrées terminologiques électrotechniques, en anglais et en français, extraites des articles Termes et Définitions des publications IEC parues depuis 2002. Plus certaines entrées antérieures extraites des publications des CE 37, 77, 86 et CISPR de l'IEC.

Service Clients - webstore.iec.ch/csc

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

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Industrial communication networks – Fieldbus specifications –
Part 5-24: Application layer service definition – Type-24 elements**

**Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain –
Partie 5-24: Définition des services de la couche application – Éléments
de type 24**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

PRICE CODE
CODE PRIX

XD

ICS 25.040.40; 35.100.70; 35.110

ISBN 978-2-8322-1744-3

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

CONTENTS

FOREWORD.....	5
INTRODUCTION.....	7
1 Scope.....	8
1.1 General.....	8
1.2 Specifications.....	9
1.3 Conformance.....	9
2 Normative references	9
3 Terms, definitions, symbols, abbreviations, and conventions	10
3.1 Referenced terms and definitions	10
3.2 Additional terms and definitions.....	10
3.3 Abbreviations and symbols.....	15
3.4 Conventions	17
4 Concepts.....	19
5 Data type ASE.....	20
6 Communication model specifications	20
6.1 Type specific concepts	20
6.2 Overview	20
6.3 FSM ASE	23
6.4 FAL ASEs.....	29
6.5 FAL ARs.....	70
Bibliography.....	95
Figure 1 – FAL ASE model of Type 24	22
Figure 2 – AR model for field device control service.....	72
Figure 3 – AR model for message service.....	72
Figure 4 – MSG ARs between each APs	73
Table 1 – AP type definition	21
Table 2 – Support list of service for each class of FSM ASE	24
Table 3 – FSM-Reset.....	25
Table 4 – FSM-GetStatus	26
Table 5 – FSM-SetContext.....	27
Table 6 – FSM-GetContext	28
Table 7 – FSM-Start	28
Table 8 – Support list of service for each class of FDC ASE	29
Table 9 – FDC-Reset for master class	33
Table 10 – FDC-Open for master class	33
Table 11 – FDC-Enable for master class.....	34
Table 12 – FDC-Connect for master class.....	34
Table 13 – FDC-SyncSet for master class.....	35
Table 14 – FDC-Disconnect for master class	36
Table 15 – FDC-ResumeCycle for master class	37
Table 16 – FDC-ComCycle for master class.....	37

Table 17 – FDC-Command for master class	38
Table 18 – FDC-DataExchange for master class	39
Table 19 – FDC-Reset for slave class	42
Table 20 – FDC-Open for slave class	43
Table 21 – FDC-Enable for slave class	43
Table 22 – FDC-Connect for slave class	44
Table 23 – FDC-SyncSet for slave class	45
Table 24 – FDC-Disconnect for slave class	46
Table 25 – FDC-ResumeCycle for slave class	47
Table 26 – FDC-ComCycle for slave class	47
Table 27 – FDC-Command for slave class	48
Table 28 – FDC-Command for slave class	49
Table 29 – FDC-Reset for monitor class	51
Table 30 – FDC-Open for monitor class	51
Table 31 – FDC-Enable for monitor class	52
Table 32 – FDC-GetCMD for monitor class	52
Table 33 – FDC-GetRSP for monitor class	53
Table 34 – Support list of service for each class of Message ASE	54
Table 35 – MSG-Reset for requester class	56
Table 36 – MSG-Open for requester class	57
Table 37 – MSG-Enable for requester class	57
Table 38 – MSG-UserMessage for requester class	58
Table 39 – MSG-OnewayMessage for requester class	59
Table 40 – MSG-AbortTransaction for requester class	61
Table 41 – MSG-Reset for responder class	62
Table 42 – MSG-Open for responder class	63
Table 43 – MSG-Enable for responder class	63
Table 44 – MSG-UserMessage for responder class	64
Table 45 – MSG-OnewayMessage for responder class	65
Table 46 – MSG-AbortTransaction for responder class	66
Table 47 – Support list of service for each class of Event Management ASE	67
Table 48 – EVM-Reset	68
Table 49 – EVM-Enable	68
Table 50 – EVM-SyncEvent	69
Table 51 – EVM-ReadNetClock	69
Table 52 – Support list of service for each class of AR ASE	70
Table 53 – AR-Reset for FDC Master AR class	75
Table 54 – AR-Open for FDC Master AR class	76
Table 55 – AR-Enable for FDC Master AR class	76
Table 56 – AR-CycleEvent for FDC Master AR class	77
Table 57 – AR-StartComCycle for FDC Master AR class	77
Table 58 – AR-ResetCycle for FDC Master AR class	78
Table 59 – AR-SendCommand for FDC Master AR class	78

Table 60 – AR-Reset for FDC Slave AR class	81
Table 61 – AR-Open for FDC Slave AR class.....	81
Table 62 – AR-Enable for FDC Slave AR class	82
Table 63 – AR-CycleEvent for FDC Slave AR class	82
Table 64 – AR-StartComCycle for FDC Slave AR class.....	83
Table 65 – AR-ResetCycle for FDC Slave AR class	83
Table 66 – AR-SendCommand for FDC Slave AR class	84
Table 67 – AR-Reset for FDC Monitor AR class	86
Table 68 – AR-Open for FDC Monitor AR class.....	86
Table 69 – AR-Enable for FDC Monitor AR class	87
Table 70 – AR-GetCMD for FDC Monitor AR class.....	88
Table 71 – AR-GetCMD for FDC Monitor AR class.....	88
Table 72 – AR-Reset for Message AR class.....	90
Table 73 – AR-Open for Message AR class	91
Table 74 – AR-Enable for Message AR class	92
Table 75 – AR-SendMessage for Message AR class.....	92
Table 76 – AR-ReceiveMessage for Message AR class	93
Table 77 – AR-AbortMessage for Message AR class	94

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-5-24:2014

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS –
FIELD BUS SPECIFICATIONS –****Part 5-24: Application layer service definition –
Type-24 elements**

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 the associated protocol type is restricted by its 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 its intellectual-property-right holders.

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

International Standard IEC 61158-5-24 has been prepared by subcommittee 65C: Industrial networks, of IEC technical committee 65: Industrial-process measurement, control and automation.

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

FDIS	Report on voting
65C/763/FDIS	65C/773/RVD

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

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

A list of all parts of the IEC 61158 series, published under the general title *Industrial communication networks – Fieldbus specifications*, can be found on the IEC web site.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-5-24:2014

INTRODUCTION

This part of IEC 61158 is one of a series produced to facilitate the interconnection of automation system components. It is related to other standards in the set as defined by the “three-layer” fieldbus reference model described in IEC 61158-1.

The application service is provided by the application protocol making use of the services available from the data-link or other immediately lower layer. This standard defines the application service characteristics that fieldbus applications and/or system management may exploit.

Throughout the set of fieldbus standards, the term “service” refers to the abstract capability provided by one layer of the OSI Basic Reference Model to the layer immediately above. Thus, the application layer service defined in this standard is a conceptual architectural service, independent of administrative and implementation divisions.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-5-24:2014

INDUSTRIAL COMMUNICATION NETWORKS – FIELDBUS SPECIFICATIONS –

Part 5-24: Application layer service definition – Type-24 elements

1 Scope

1.1 General

The fieldbus application layer (FAL) provides user programs with a means to access the fieldbus communication environment. In this respect, the FAL can be viewed as a “window between corresponding application programs.”

This International Standard provides common elements for basic time-critical and non-time-critical messaging communications between application programs in an automation environment and material specific to Type 24 fieldbus. The term “time-critical” is used to represent the presence of a time-window, within which one or more specified actions are required to be completed with some defined level of certainty. Failure to complete specified actions within the time window risks failure of the applications requesting the actions, with attendant risk to equipment, plant and possibly human life.

This International Standard defines in an abstract way the externally visible service provided by the different Types of fieldbus Application Layer in terms of

- a) an abstract model for defining application resources (objects) capable of being manipulated by users via the use of the FAL service,
- b) the primitive actions and events of the service,
- c) the parameters associated with each primitive action and event, and the form which they take, and
- d) the interrelationship between these actions and events, and their valid sequences.

The purpose of this International Standard is to define the services provided to

- a) the FAL user at the boundary between the user and the Application Layer of the Fieldbus Reference Model, and
- b) Systems Management at the boundary between the Application Layer and Systems Management of the Fieldbus Reference Model.

This International Standard specifies the structure and services of the IEC fieldbus Application Layer, in conformance with the OSI Basic Reference Model (ISO/IEC 7498-1) and the OSI Application Layer Structure (ISO/IEC 9545).

FAL services and protocols are provided by FAL application-entities (AE) contained within the application processes. The FAL AE is composed of a set of object-oriented Application Service Elements (ASEs) and a Layer Management Entity (LME) that manages the AE. The ASEs provide communication services that operate on a set of related application process object (APO) classes. One of the FAL ASEs is a management ASE that provides a common set of services for the management of the instances of FAL classes.

Although these services specify, from the perspective of applications, how request and responses are issued and delivered, they do not include a specification of what the requesting and responding applications are to do with them. That is, the behavioral aspects of the applications are not specified; only a definition of what requests and responses they can

send/receive is specified. This permits greater flexibility to the FAL users in standardizing such object behavior. In addition to these services, some supporting services are also defined in this International Standard to provide access to the FAL to control certain aspects of its operation.

1.2 Specifications

The principal objective of this standard is to specify the characteristics of conceptual application layer services suitable for time-critical communications, and thus supplement the OSI Basic Reference Model in guiding the development of application layer protocols for time-critical communications.

A secondary objective is to provide migration paths from previously-existing industrial communications protocols. It is this latter objective which gives rise to the diversity of services standardized as the various Types of IEC 61158, and the corresponding protocols standardized in subparts of IEC 61158-6.

This specification may be used as the basis for formal Application Programming-Interfaces. Nevertheless, it is not a formal programming interface, and any such interface will need to address implementation issues not covered by this specification, including

- a) the sizes and octet ordering of various multi-octet service parameters, and
- b) the correlation of paired request and confirm, or indication and response, primitives.

1.3 Conformance

This standard does not specify individual implementations or products, nor do they constrain the implementations of application layer entities within industrial automation systems.

There is no conformance of equipment to this application layer service definition standard. Instead, conformance is achieved through implementation of conforming application layer protocols that fulfil any given Type of application layer services as defined in this part of IEC 61158.

2 Normative references

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

NOTE All parts of the IEC 61158 series, as well as IEC 61784-1 and IEC 61784-2 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 61158-1:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 1: Overview and guidance for the IEC 61158 and IEC 61784 series*

IEC 61158-6-24:2014, *Industrial communication networks – Fieldbus specifications – Part 6-24: Application layer protocol specification – Type 24 elements*

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

ISO/IEC 8824-1, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation*

ISO/IEC 9545, *Information technology – Open Systems Interconnection – Application Layer structure*

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

3 Terms, definitions, symbols, abbreviations, and conventions

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

3.1 Referenced terms and definitions

3.1.1 ISO/IEC 7498-1 terms

For the purposes of this document, the following terms as defined in ISO/IEC 7498-1 apply:

- a) abstract syntax;
- b) application-entity;
- c) application process;
- d) application protocol data unit;
- e) application-process-invocation;
- f) (N)-facility;
- g) (N)-function;
- h) correspondent-(N)-entities;
- i) presentation context;
- j) real system;
- k) transfer syntax.

3.1.2 ISO/IEC 9545 terms

For the purposes of this document, the following terms as defined in ISO/IEC 9545 apply:

- a) application-association;
- b) application-context;
- c) application-entity-invocation;
- d) application-entity-type;
- e) application-service-element.

3.1.3 ISO/IEC 8824-1 terms

For the purposes of this document, the following terms as defined in ISO/IEC 8824-1 apply:

- a) object identifier.

3.1.4 Terms and definitions from ISO/IEC 10731

For the purposes of this document, the following terms as defined in ISO/IEC 10731 apply:

- a) OSI-service-primitive; primitive;
- b) OSI-service-provider; provider;
- c) OSI-service-user; user.

3.2 Additional terms and definitions

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

3.2.1

alarm

field device status to tell that the device has detected a fatal problem to be solved and cannot continue normal working, through the field device control (FDC) service of the type 24 fieldbus

Note 1 to entry: Any alarm statuses are latched and need some operation to be cleared them.

Note 2 to entry: Alarms may be classified into three groups; communication alarms, illegal-command-related ones, and application specific ones. But concrete definitions are dependent on implementation of each field devices.

3.2.2

application process object

network representation of a specific aspect of an application process (AP), which is modelled as a network accessible object contained within an AP or within another APO

Note 1 to entry: Refer IEC 61158-1, 9.3.4.

3.2.3

application process context

AP context

shared knowledge or a common set of rules, governing communication of FAL application entities (AEs) and describing the permissible collective communications behavior between the AEs that are party to a specific set of application relationships (ARs)

Note 1 to entry: Data within AP context can be specified by the user in advance, by the option selected while the user uses a field bus management (FSM) service to read out the facility of peer AP, by the automatic negotiation function that the FSM system handles, and so on. The method that is to be adopted depends on the specification of each implementation.

3.2.4

application process type

AP type

description of a classification of application processes (APs) in terms of a set of capabilities for FAL of the type 24 fieldbus

Note 1 to entry: AP types are classified into three ones, C1 master AP, C2 master AP and slave AP, by their application roles in the fieldbus network. See 6.2.

3.2.5

async command

type of a command application protocol data unit (APDU) of the FDC service of the type 24 FAL, which can be issued any time after the previous transaction without consideration of synchronization with the communication cycle

Note 1 to entry: Definitions, which command should be async one or not, are dependent on an application. They may be provided as a registered set of commands and responses or a device profiles (see IEC 61158-6-24:2014, 4.4 and Annex A).

3.2.6

asynchronous communication

state or a way of communication for the FDC service of the type 24 FAL, in which a command can be issued any time after the previous transaction without consideration of synchronization with the communication cycle

Note 1 to entry: In this state, sync commands cannot be issued, but async commands can.

3.2.7

attribute

information or parameter contained in variable portions of an object

Note 1 to entry: Typically, they provide status information or govern the operation of an object. Attributes may also affect the behaviour of an object.

3.2.8

C1 master

AP type that has master facilities for the FDC service of the type 24 FAL, or the device implementing that AP type

Note 1 to entry: Only one C1 master exists in a network of the type 24 fieldbus

3.2.9

C2 master

AP type that has only monitor facilities for the FDC service but requester facilities for message (MSG) service of the type 24 FAL, or the device implementing that AP type

Note 1 to entry: Less than two C2 masters can exist in a network of the type 24 fieldbus

3.2.10

command

PDU issued by a requester or a master to make a responder or a slave execute some functions

3.2.11

communication

transfer

transmission

- **communication**: process to exchange information in a formal manner between two or more devices, users, APs or entities
- **transfer**: process to convey a PDU from a sender to a receiver
- **transmission**: process to send out and propagate electrical signals or encoded data

3.2.12

communication cycle

period of repetitive activities synchronized with the transmission cycle while the connection establishing for the FDC protocol of the type 24 FAL

Note 1 to entry: Communication cycle may synchronize with a cycle multiplying the transmission cycle by a specified scaling factor.

3.2.13

connection

context or logical binding under specific conditions for the FDC protocol between a master object and a slave object for the type 24 FAL

3.2.14

cyclic

repetitive in a regular manner

3.2.15

cyclic communication

transmission mode in which request PDUs and response PDUs are exchanged repetitively in the scheduled time slots synchronized with a transmission cycle for the lower layer protocol of the type 24 fieldbus

Note 1 to entry: In the AL, the communication cycle arises from the transmission cycle in this mode.

3.2.16

cycle scale counter

counter to generate a communication cycle by means of scaling a primary cycle or a transmission cycle

3.2.17**device ID**

part of “device information” to identify the device for a specific product type or model of the type 24 fieldbus

3.2.18**device information**

formatted and device-embedded information to characterize a device, which mainly consists of data for device model identification and device-profile specific parameters for the type 24 fieldbus

3.2.19**device profile**

collection of device model-common information and functionality providing consistency between different device models among the same kind of devices

3.2.20**dual transfer**

transfer mode for the FDC protocol of the type 24 FAL, in which a sender sends a same PDU twice a transaction and a receiver uses them to detect and recover a communication error such as data-corruption or data-loss in cyclic communication mode

3.2.21**event driven communication**

transmission mode for the lower layer protocol of the type 24 fieldbus in which a transaction of command-response-exchanging arises as user's demands

Note 1 to entry: Both the transmission cycle and the communication cycle don't arise in this mode.

3.2.22**error**

abnormal condition or malfunction for communication or any other activities

3.2.23**field device control service****FDC service**

time-critical communication service that handles a fixed length command data to control a field device and the corresponding feedback response data in a severe restriction on delay or jitter for the communication timing for the type 24 FAL

3.2.24**field device control protocol**

time-critical communication protocol that handles a fixed length command data to control a field device and the corresponding feedback response data in a severe restriction on delay or jitter for the communication timing for the type 24 FAL

3.2.25**master**

class or its instance object of FDC application service element (ASE) who plays a role of a command requester for the type 24 FAL

3.2.26**message service****MSG service**

communication service that handles the variable length data and not required a severe restriction on response time

3.2.27

monitor

class or its instance object of FDC ASE who plays a role of a watcher or subscriber of commands and response between other communication nodes for the type 24 FAL

3.2.28

monitor slave

variant of slave AP type who has both slave class and monitor class for FDC ASE of the type 24 FAL

3.2.29

network clock

synchronized and periodically running counter that each nodes in a same network have, which becomes an oscillation source of the transmission cycle

3.2.30

protocol machine

state machine that realizes the protocol as the main function of the entity in each layer

3.2.31

requester

class or its instance object of MSG ASE who plays a role of a command requester or sender for the type 24 FAL

3.2.32

responder

class or its instance object of MSG ASE who plays a role of a command responder or receiver for the type 24 FAL

3.2.33

response

PDU issued by a responder or a slave to inform a result or some status for the received command to a requester or a master

3.2.34

service

operation or process that an object performs upon request from another object

3.2.35

single transfer

normal transfer mode for the FDC protocol of the type 24 FAL in which a sender sends a same PDU once a transaction

3.2.36

slave AP

AP type that has slave facilities for the FDC service of the type 24 FAL, or the device implementing that AP type

3.2.37

Slave

FDC slave

class or its instance object of FDC ASE who plays a role of a responder for the type 24 FAL

3.2.38

state machine

logical automatic machine or automaton that has a finite number of states and handles state transition fired by an event as a trigger

3.2.39**sync command**

type of command or APDU of the FDC service of the type 24 FAL, which is issued at the synchronized timing with every communication cycle

Note 1 to entry: Definitions which command should be sync one or not are dependent on an application. They may be provided as a registered set of commands and responses or a device profiles (see IEC 61158-6-24, 4.4 and Annex A).

3.2.40**synchronous communication**

state or a way of communication for the FDC service of the type 24 FAL, in which a command is issued at the synchronized timing with every communication cycle

Note 1 to entry: In this state, both sync commands and async ones can be issued.

Note 2 to entry: In this state, an out-of-synchronization error of APs shall be detected by measures of the watchdog counter.

3.2.41**transmission cycle**

period of repetitive activities for the lower layers of the type 24 fieldbus, which of all the slave devices are synchronized with that of a C1 master device by the lower layer protocol

3.2.42**transmission mode**

state or a way of transmission for the lower layer protocol of the type 24 fieldbus; cyclic mode, event driven mode

3.2.43**virtual memory space**

large data block of APOs for the type 24 FAL which can be read and write with pseudo-memory-addresses to provide consistency between different device models

Note 1 to entry: The virtual memory space includes the device information and other vender specific area. See IEC 61158-6-24, Annex B.

3.2.44**warning**

field device status to tell that the device has detected a slight or passing problem but still working normally through the field device control (FDC) service of the type 24 fieldbus

Note 1 to entry: Any warning statuses are latched and need to be operated to clear them.

Note 2 to entry: Warnings are classified into three groups, communication warnings, illegal-command-related ones, and application specific ones. But concrete definitions are dependent on implementation of each field devices.

3.3 Abbreviations and symbols

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

AE	Application Entity
AL	Application Layer
A-, AL-	Application layer (as a prefix)
AP	Application Process
APDU	Application Protocol Data Unit
API	Application Process Invocation
APO	Application Process Object
APC	Application Process Context (as prefix of a protocol for type 24 fieldbus)
APC SM	Application Process Context State Machine (for type 24 fieldbus)
AR	Application Relationship

AR ASE	Application Relationship Application Service Element
AREP	Application Relationship End Point
ARPM	Application Relationship Protocol Machine (for type 24 fieldbus)
ARPM-FDCM	ARPM for Field Device Control service Master (for type 24 fieldbus)
ARPM-FDCMN	ARPM for Field Device Control service Monitor (for type 24 fieldbus)
ARPM-FDCS	ARPM for Field Device Control service Slave (for type 24 fieldbus)
ARPM-MSG	ARPM for Message service (for type 24 fieldbus)
ASCII	American Standard code for Information Interchange
ASE	Application Service Element
ASN.1	Abstract Syntax Notation One
Cnf	Confirm primitive
DL	Data-link-layer
DL-	(as a prefix) Data Link-
DLL	Data Link Layer
DLM	Data Link-management
DLPDU	Data Link-Protocol Data Unit
DLSAP	Data Link Service Access Point
DLSDU	DL-service-data-unit
DMPM	Data Link layer Mapping Protocol Machine
E ² PROM	Electrically erasable programmable read only memory
FAL	Fieldbus Application Layer
FCS	Frame check sequence
FDC-	Field Device Control (as prefix of a service or a protocol for type 24 fieldbus)
FDC ASE	Field Device Control Application Service Element (for type 24 fieldbus)
FDCPM	Field Device Control Protocol Machine (for type 24 fieldbus)
FDCPM-M	Field Device Control Protocol Machine for Master (for type 24 fieldbus)
FDCPM-MN	Field Device Control Protocol Machine for Monitor (for type 24 fieldbus)
FDCPM-S	Field Device Control Protocol Machine for Slave (for type 24 fieldbus)
FIFO	First In First Out
FSPM	FAL service protocol machine
FSM-	Fieldbus System Management (as prefix of a service for type 24 fieldbus)
FSM ASE	Fieldbus System Management Application Service Element for type 24 fieldbus
HMI	Human-machine Interface
I/O	Input/output
ID	Identifier
IDL	Interface Definition Language
Ind	Indication primitive
LME	Layer Management Entity
Lsb	Least Significant Bit
Msb	Most Significant Bit
MSG	Message (as prefix of a service or a protocol for type 24 fieldbus)
MSG ASE	Message Application Service Element for type 24 fieldbus
MSGPM	Message Protocol Machine for type 24 fieldbus
MSGPM-RQ	MSGPM for Requester for type 24 fieldbus
MSGPM-RS	MSGPM for Responder for type 24 fieldbus
OSI	Open Systems Interconnect
PM	Protocol machine
PDU	Protocol Data Unit
PhL	Ph-layer
QoS	Quality of Service
RAM	Random access memory
Req	Request primitive
Rsp	Response primitive
RSP	Response PDU for FDC service (for type 24 fieldbus)
SAP	Service Access Point

SDN	Send Data with no Acknowledge
SDU	Service Data Unit
SM	State Machine
SMIB	System Management Information Base
UML	Unified Modelling Language

3.4 Conventions

3.4.1 Overview

The FAL is defined as a set of object-oriented ASEs. Each ASE is specified in a separate subclause. Each ASE specification is composed of two parts, its class specification, and its service specification.

The class specification defines the attributes of the class. It is assumed that the attributes are accessible from instances of the class using the Object Management ASE services specified in IEC 61158-1, 9.3. The service specification defines the services provided by the ASE.

The service model and service primitives are entirely abstract descriptions; therefore they do not represent specifications for implementation.

3.4.2 Conventions for class definitions

Class definitions are described using templates. Each template consists of a list of attributes for the class. The general form of the template is shown below:

FAL ASE:	ASE Name
CLASS:	Class name
CLASS ID:	#
PARENT CLASS:	Parent class name
ATTRIBUTES:	
1 (o) Key Attribute:	numeric identifier
2 (o) Key Attribute:	Name
3 (m) Attribute:	attribute name (values)
4 (m) Attribute:	attribute name (values)
4.1 (s) Attribute:	attribute name (values)
4.2 (s) Attribute:	attribute name (values)
4.3 (s) Attribute:	attribute name (values)
5 (c) Constraint:	constraint expression
5.1 (m) Attribute:	attribute name (values)
5.2 (o) Attribute:	attribute name (values)
6 (m) Attribute:	attribute name (values)
6.1 (s) Attribute:	attribute name (values)
6.2 (s) Attribute:	attribute name (values)
SERVICES:	
1 (o) OpsService:	service name
2 (c) Constraint:	constraint expression
2.1 (o) OpsService:	service name
3 (m) MgtService:	service name

- The "FAL ASE:" entry is the name of the FAL ASE that provides the services for the class being specified.
- The "CLASS:" entry is the name of the class being specified. All objects defined using this template will be an instance of this class. The class may be specified by this standard, or by a user of this standard.
- The "CLASS ID:" entry is a number that identifies the class being specified. This number is unique within the FAL ASE that will provide the services for this class. When qualified by the identity of its FAL ASE, it unambiguously identifies the class within the scope of the FAL. The value "NULL" indicates that the class cannot be instantiated.

- d) The "PARENT CLASS:" entry is the name of the parent class for the class being specified. All attributes defined for the parent class and inherited by it are inherited for the class being defined, and therefore do not have to be redefined in the template for this class.

NOTE The parent-class "TOP" indicates that the class being defined is an initial class definition. The parent class TOP is used as a starting point from which all other classes are defined. The use of TOP is reserved for classes defined by this standard.

- e) The "ATTRIBUTES" label indicate that the following entries are attributes defined for the class.
- 1) Each of the attribute entries contains a line number in column 1, a mandatory (m) / optional (o) / conditional (c) / selector (s) indicator in column 2, an attribute type label in column 3, a name or a conditional expression in column 4, and optionally a list of enumerated values in column 5. In the column following the list of values, the default value for the attribute may be specified.
 - 2) Objects are normally identified by a numeric identifier or by an object name, or by both. In the class templates, these key attributes are defined under the key attribute.
 - 3) The line number defines the sequence and the level of nesting of the line. Each nesting level is identified by period. Nesting is used to specify
 - i) fields of a structured attribute (4.1, 4.2, 4.3),
 - ii) attributes conditional on a constraint statement (5). Attributes may be mandatory (5.1) or optional (5.2) if the constraint is true. Not all optional attributes require constraint statements as does the attribute defined in (5.2), and
 - iii) the selection fields of a choice type attribute (6.1 and 6.2).
- f) The "SERVICES" label indicates that the following entries are services defined for the class.
- 1) An (m) in column 2 indicates that the service is mandatory for the class, while an (o) indicates that it is optional. A (c) in this column indicates that the service is conditional. When all services defined for a class are defined as optional, at least one has to be selected when an instance of the class is defined.
 - 2) The label "OpsService" designates an operational service (1).
 - 3) The label "MgtService" designates a management service (2).
 - 4) The line number defines the sequence and the level of nesting of the line. Each nesting level is identified by period. Nesting within the list of services is used to specify services conditional on a constraint statement.

3.4.3 Conventions for service definitions

3.4.3.1 General

This standard uses the descriptive conventions given in ISO/IEC 10731 about services and their primitives.

<name of service primitive> ::= <service name>-<service-primitive-name>.<primitive-type>,

where

<primitive-type> ::= request | indication | response | confirm;

<service-name> identifies ASEs providing this type of FAL services;

::= FSM | EVM | FDC | MSG | AR.

3.4.3.2 Service parameters

Service primitives are used to represent service user/service provider interactions (ISO/IEC 10731). They convey parameters which indicate information available in the user/provider interaction. In any particular interface, not all parameters need be explicitly stated.

The service specifications of this standard use a tabular format to describe the component parameters of the ASE service primitives. The parameters which apply to each group of service primitives are set out in tables. Each table consists of up to five columns for

- a) the parameter name,
- b) request primitive,
- c) indication primitive,
- d) response primitive, and
- e) confirm primitive.

One parameter (or component of it) is listed in each row of each table. Under the appropriate service primitive columns, a code is used to specify the type of usage of the parameter on the primitive specified in the column:

M	The parameter is mandatory
C	The parameter is conditional
U	The parameter is a user option, and may or need not be provided depending on dynamic usage of the service user. When not provided, a default value for the parameter is assumed.
S	The parameter is a selected item.
(blank)	The parameter is never present.

Some entries are further qualified by items in brackets. These may be

- a parameter-specific constraint:
“(=)” indicates that the parameter is semantically equivalent to the parameter in the service primitive to its immediate left in the table, and
- an indication that some note applies to the entry:
“(n)” indicates that the following note "n" contains additional information pertaining to the parameter and its use.

3.4.3.3 Service procedures

The procedures are defined in terms of

- the interactions between application entities through the exchange of fieldbus Application Protocol Data Units, and
- the interactions between an application layer service provider and an application layer service user in the same system through the invocation of application layer service primitives.

These procedures are applicable to instances of communication between systems that support time-constrained communications services within the FAL.

4 Concepts

The common concepts and templates used to describe the application layer service in this standard are detailed in IEC 61158-1, Clause 9.

5 Data type ASE

In the communication type 24 FAL, Data type ASE complies with IEC 61158-1, Clause 10, and the other protocol-specific data types are not defined in this standard.

The data types used in data fields within APDUs are defined in IEC 61158-6-24 along with the abstract syntax and transfer syntax. And other data types for attributes of object or parameters of service primitives in this standard also follow with the definition of IEC 61158-6-24.

6 Communication model specifications

6.1 Type specific concepts

The application layer of the type 24 fieldbus is modelled based on the concept that is described in IEC 61158-1, Clause 5. The structure is as follows:

- the "what" is described by application layer service elements (ASE);
- the "how" is described by application layer relationships (AR).

In the type 24 FAL, the communication models consist of five types of ASE and two types of AR.

Of course the FAL function to handle ARs is included within the ASE model as AR ASE. This standard mainly describes "what" is performed by AR ASE. The protocol specification that defines "how" the communication is processed on AR is described in IEC 61158-6.

OSI system management function essentially should be represented as an entity that is independent of each layer management entity (LME) such as ALME and vertically manages all of the layers. In the type 24, however, it is integrated with the application layer management entity (ALME) to play a role as an ASE or Fieldbus System Management ASE.

6.2 Overview

The type 24 FAL models an ASE structure and their roles for the fieldbus system based on a network that consists of multiple devices among three AP types. These are C1 master, C2 master and slave (see Table 1).

To establish a communication system, one C1 master and one or more slaves are required within one network. However, C2 master has not necessarily to exist, and even when it exists, only one C2 master can be connected.

Furthermore, five kinds of service entities are provided for the FAL user process in the type 24 FAL. Figure 1 shows the ASE models for each AP types.

- Field Device Control ASE (FDC ASE);
- Message ASE (MSG ASE);
- Event Management ASE (EVM ASE);
- Fieldbus System Management ASE (FSM ASE);
- Application Relationship ASE (AR ASE).

Object classes that constitute the execution component of these ASE are instantiated within the sequence of AP context creation during the system boot-up. And then the ASE can execute individual services for users by communicating between corresponding objects of the peer ASEs within the network.

Among aforementioned ASEs, there are two ASEs that directly provide the communication function required by FAL user process: FDC ASE provides time critical communication; and MSG ASE can send and receive a user message that consists of large data block with variable length while it does not guarantees the transmission time. This fieldbus type can provides two types of communication services of different characteristics to FAL user by using these two types of ASEs.

AR ASE provides an end point of the application relationship (AR) to convey transmission data (APDU) when an object of the other ASE communicates with a corresponding ASE. The service definition of AR ASE is described in 6.5 along with AR model.

EVM ASE provides a service to deliver the synchronized and fixed-period signal from the network-clock counter generated by the lower layer. This signal is required as a cycle source for real-time communication by FDC ASE.

FSM ASE contributes to AP context creation and object instantiation within the other ASE.

Table 1 – AP type definition

AP type	Example device	AP Components and objects	
C1 master	Machine controller, Robot controller	Specific application user process	
		F	FDC ASE (master objects)
		A	MSG ASE (a requester object, a responder object)
		L	AR ASE (FDCMaster-AR objects, Message-AR objects)
			EVM ASE (an event manager object)
			FSM ASE (an FSM object)
C2 master	Configuration tool, HMI	Specific application user process	
		F	FDC ASE (monitor objects)
		A	MSG ASE (a requester object, a responder object)
		L	AR ASE (FDCMonitor-AR objects, Message-AR objects)
			EVM ASE (an event manager object)
			FSM ASE (an FSM object)
Slave, monitor slave ^a	Field devices, such as - servo drive - inverter drive - I/O device	Specific application user process	
		F	FDC ASE (a slave object, monitor objects ^a)
		A	MSG ASE (responder objects)
		L	AR ASE (an FDCslave-AR object, FDCMonitor-AR objects ^a , Message-AR objects)
			EVM ASE (an event manager object)
			FSM ASE (an FSM object)
^a The monitor slave is a variant of slave, and it has an ability to monitor FDCservicePDU (see IEC 61158-6-24, 4.2.1) between the other slave and C1 master in addition to the ordinary slave functionality. It can be realized by adding monitor object and FDCMonitor-AR object.			

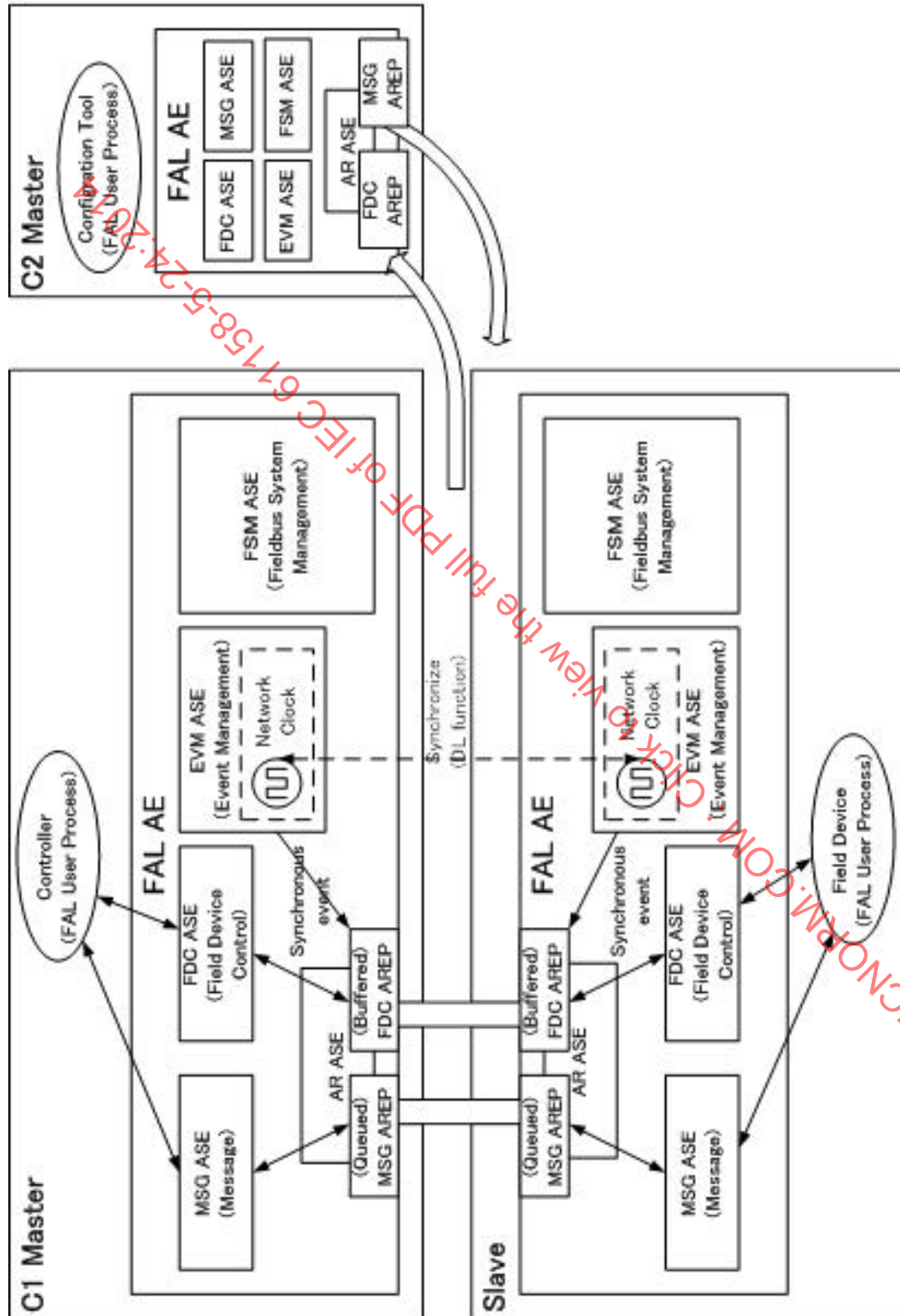


Figure 1 – FAL ASE model of Type 24

6.3 FSM ASE

6.3.1 Concepts

6.3.1.1 General

As described in 6.2, the object classes to be supported are defined for each AP type in the type 24 FAL. The maximum number of objects instantiated from the classes should be defined based on the application function and performance of the device as its product specification.

Furthermore, it is required to configure the system by selecting optional function and tuning performance with some parameters for a specific purpose of the application. For example, which object should be activated; which object should be connected to an object in the other device; how long the data length should be, what kind of transmission option should be set, and so on.

The network-system-environment operated for specific purpose or a set of configuration data as mentioned above is called as "AP-context" in this standard.

A fieldbus system management (FSM) ASE is an ASE that provides services for the AP-context creation, initialization of the each layer of PhL, DLL and FAL, disable control, and association management among entities and objects by using communication node address, SAPID, AREP ID and so on.

In this communication model, the following conditions shall be met when the device boots up.

- a) When the device boots up, all the objects of the maximum number specified in the product specification have been instantiated and the default SAPID have been given to those objects within each ASE in FAL.
- b) When the objects or the entities in each layer are instantiated, their statuses are equivalent to those when <s>-Reset.req has issued.

NOTE <s> refers to <service-name> described in 3.4.3.1 as well as "Ph" and "DL".

6.3.1.2 FAL common services for system management

In the type 24 FAL, all of FAL objects except ones in FSM ASE support the common services for system management by the FSM ASE. These services are <s>-Reset, <s>-Open and <s>-Enable.

- a) <s>-Reset is a service to disable and deactivate the object by reset the state and the attribute values of the object to the initial condition just after boot-up.
- b) <s>-Open is a service to initialize the state and the attribute values of the object to the specified value during the process for establishing the targeted AP-context.

NOTE Even under this condition, the main function of the object is continuously disabled. This is a mechanism of the interlock to prevent unintended malfunction of the system during the initialization process.

- c) <s>-Enable is a service to enable and activate the main function of the object.

Because the parameters passed in each Open and Enable service differ in each ASE, refer to the subclauses of each ASE for the detailed specification of the services.

6.3.1.3 Service overview

FSM ASE provides a set of services to initialize the communication environment. See Table 2. It provides the following services to the FAL user process:

- initialization of each layer or ASE in FAL;
- configuring the communication parameter and profile of each layer or ASE.

Only one FSM ASE object exists in each communication node.

Table 2 – Support list of service for each class of FSM ASE

Service	Class	Request	indication	response	conform
FSM-Reset	FieldbusSystemManager	M			
FSM-GetStatus	FieldbusSystemManager	M			M
FSM-SetContext	FieldbusSystemManager	M			M
FSM-GetContext	FieldbusSystemManager	M			M
FSM-Start	FieldbusSystemManager	M			M

6.3.2 FieldbusSystemManager class specifications

6.3.2.1 FieldbusSystemManager class definition

The FSM class definition is shown below.

FAL ASE:	Fieldbus System Management ASE
CLASS:	FieldbusSystemManager
CLASS ID:	not used
PARENT CLASS:	TOP
ATTRIBUTES:	
1 (o)	Key Attribute: Numeric Identifier -- common FAL attribute
2 (o)	Key Attribute: Name -- common FAL attribute
3 (o)	Attribute: User Description -- common FAL attribute
4 (o)	Attribute: Object Revision -- common FAL attribute
4.1 (o)	Attribute: Major Revision -- common FAL attribute
4.2 (o)	Attribute: Minor Revision -- common FAL attribute
5 (m)	Attribute: SAPID
6 (m)	Attribute: State -- State# of SM as APCSM
7 (m)	Attribute: APType
8 (m)	Attribute: CONTEXT-DATA -- depending on implementation
SERVICES:	
1 (m)	MgtService: FSM-Reset
2 (m)	OpsService: FSM-GetStatus
3 (m)	OpsService: FSM-SetContext
4 (m)	OpsService: FSM-GetContext
5 (m)	OpsService: FSM-Start

6.3.2.2 FieldbusSystemManager class attribute definition

6.3.2.2.1 Numeric Identifier

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.3.2.2.2 Name

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.3.2.2.3 User Description

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.3.2.2.4 Object Revision

This attribute one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.3.2.2.5 **SAPID**

This attribute contains a code that a user specifies and identifies this object to get the service. It is unique within the system and allocated by system management at the instantiation of the object

6.3.2.2.6 **State**

This attribute contains a state number of a state machine APC SM (see IEC 61158-6-24, Clause 7), which is the main function of this object.

6.3.2.2.7 **APType**

This attribute contains a code of the AP type (see 6.2) the device belongs to,

- 1: C1 master,
- 2: C2 master, and
- 3: slave.

6.3.2.2.8 **CONTEXT-DATA**

This attribute contains a various system configuration data that are inputted by a user, configuration information detected in the network directly, system condition at run-time, and so on. The detailed specification and data structure depend on the implementation.

6.3.2.3 **FieldbusSystemManager class service definition**

6.3.2.3.1 **FSM-Reset**

This service is used to disable the PhL, DLL, and the all objects of ASEs in the device through each <s>-Reset service, and to reset the state of the APCSM.

Table 3 shows the parameter of the service.

Table 3 – FSM-Reset

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service there are no specific parameters.

6.3.2.3.2 **FSM-GetStatus**

This service is used to get the status of the system, error, and etc. The kind of the status that can be acquired depends on implementation.

Table 4 shows the parameter of the service.

Table 4 – FSM-GetStatus

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
INFO-ID	M	
Result (+)		S
Service status		M
INFO-ID		M
INFO-DATA		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

INFO-ID

This parameter is the local identifier to specify the desired status data. The contents of the status that can be acquired depend on the real system implementation.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

INFO-ID

This parameter is the local identifier for the desired status. The kind of the status that can be acquired depends on the implementation.

INFO-DATA

This parameter is the status of the system, error, and so on.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an following error:

- service not supported.

6.3.2.3.3 FSM-SetContext

This service is used to set the CONTEXT-DATA to the attributes of FieldbusSystemManager.

The information of the communication parameter etc. is included in CONTEXT-DATA, and delivered to all the objects of ASEs in the device through each <s>-Open service. The lower layers are also initialized with this information.

The detail specification of the information depends on the real system implementation.

Table 5 shows the parameter of the service.

Table 5 – FSM-SetContext

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
CONTEXT-DATA	M	
Result (+)		S
Service status		M
CONTEXT-DATA		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

CONTEXT-DATA

This parameter contains the device type or model, the communication mode, the system configuration, the communication cycle, the transmission speed, the communication data length, the timer parameter, and the lower layer parameter, and etc. The detail specification of the information depends on the real system implementation.

NOTE It is also called "System Management Information Base (SMIB)".

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

CONTEXT-DATA

This parameter is read back of the result of the set CONTEXT-DATA.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an following error:

- Service not supported.

6.3.2.3.4 FSM-GetContext

This service is used to get the CONTEXT-DATA from the attributes of Fieldbus System Manager.

Table 6 shows the parameter of the service.

Table 6 – FSM-GetContext

Parameter name	Req	Cnf
Argument		
Result (+)		S
Service status		M
CONTEXT-DATA		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

In this service there are no specific parameters for request.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

CONTEXT-DATA

This parameter contains the device type or model, the communication mode, the system configuration, the communication cycle, the transmission speed, the communication data length, the timer parameter, and the lower layer parameter, and etc.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an following error:

- Service not supported.

6.3.2.3.5 FSM-Start

This service is used to activate the every ASE in the node, and the lower layer

All objects of ASEs in the device are enabled through each <s>-Enable service. The lower layers are also activated with appropriate service, which depends on the real system implementation.

Table 7 shows the parameter of the service.

Table 7 – FSM-Start

Parameter name	Req	Cnf
Argument		

Argument

In this service there are no specific parameters.

6.4 FAL ASEs**6.4.1 Field Device Control ASE****6.4.1.1 Service overview**

Field Device Control (FDC) ASE provides the following services for the user to control the field devices (see Table 8):

- to send a control command and receive the response with a set of commands defined as the field device profile;

NOTE As for the device profile, see 3.2.19 and IEC 61158-6-24, Annex A.

- to read the device ID information, to configure the field device profile, and to read and write device specific parameters for the targeted field device;
- to notifies the communication cycle event to the user;
- to monitor the corresponding device with a watchdog timer (WDT) counter mechanism in the synchronous communication mode;
- to transmit a device alarm and its clear-control with the header field of the FDCServicePDU.

Table 8 – Support list of service for each class of FDC ASE

Service	Class	request	indication	response	conform
FDC-Reset	Master	M			
	Slave	M			
	Monitor	M			
FDC-Open	Master	M			M
	Slave	M			M
	Monitor	M			M
FDC-Enable	Master	M			
	Slave	M			
	Monitor	M			
FDC-Connect	Master	M			M
	Slave		M	M	
	Monitor				
FDC-SyncSet	Master	M			M
	Slave		M	M	
	Monitor				
FDC-Disconnect	Master	M			
	Slave		M	M	
	Monitor				
FDC-ResumeCycle	Master	M			
	Slave	M			
	Monitor				
FDC-ComCycle	Master		M		
	Slave		M		
	Monitor				
FDC-Command	Master	M			M
	Slave		M	M	
	Monitor				
FDC-DataExchange	Master	M			M
	Slave	M			M
	Monitor				
FDC-GetCMD	Master				
	Slave				
	Monitor	M			M
FDC-GetRSP	Master				
	Slave				

Service	Class	request	indication	response	conform
	Monitor	M			M

6.4.1.2 Master class specifications

6.4.1.2.1 Master class definition

The Master class definition is shown below.

FAL ASE:		Field_Device_Control ASE			
CLASS:		Master			
CLASS ID:		not used			
PARENT CLASS:		TOP			
ATTRIBUTES:					
1	(o)	Key Attribute:	Numeric Identifier	-- common FAL attribute	
2	(o)	Key Attribute:	Name	-- common FAL attribute	
3	(o)	Attribute:	User Description	-- common FAL attribute	
4	(o)	Attribute:	Object Revision	-- common FAL attribute	
4.1	(o)	Attribute:	Major Revision	-- common FAL attribute	
4.2	(o)	Attribute:	Minor Revision	-- common FAL attribute	
5	(m)	Attribute:	SAPID		
6	(m)	Attribute:	State	-- State# of PM as FDCPM-M	
6.1	(m)	Attribute:	Major state		
6.2	(m)	Attribute:	Minor state		
7	(m)	Attribute:	AREP ID	-- Related AR SAPID	
8	(m)	Attribute:	TransMode	-- Cyclic / EventDriven	
9	(m)	Attribute:	ProtocolVersion		
10	(m)	Attribute:	SyncMode	-- Sync / Async mode	
11	(m)	Attribute:	DTMode	-- Dual / Single Transfer mode	
12	(m)	Attribute:	SubCMDMode	-- Support or not	
13	(m)	Attribute:	ComTime	-- Scale factor of transmission cycle	
14	(m)	Attribute:	DevProfileType		
15	(m)	Attribute:	LastCMD-SDU		
16	(m)	Attribute:	LastRSP-SDU		
17	(m)	Attribute:	WDT		
17.1	(m)	Attribute:	LastSN		
17.2	(m)	Attribute:	LastMN		
18	(m)	Attribute:	RWDT		
18.1	(m)	Attribute:	LastRSN		
18.2	(m)	Attribute:	LastRMN		
SERVICES:					
1	(m)	MgtService:	FDC-Reset		
2	(m)	MgtService:	FDC-Open		
3	(m)	MgtService:	FDC-Enable		
4	(m)	OpsService:	FDC-Connect		
5	(m)	OpsService:	FDC-SyncSet		
6	(m)	OpsService:	FDC-Disconnect		
7	(m)	OpsService:	FDC-ResumeCycle		
8	(m)	OpsService:	FDC-ComCycle		
9	(m)	OpsService:	FDC-Command		
10	(m)	OpsService:	FDC-DataExchange		

6.4.1.2.2 Master class attribute specifications

6.4.1.2.2.1 Numeric Identifier

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.1.2.2.2 Name

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.1.2.2.3 User Description

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.1.2.2.4 Object Revision

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.1.2.2.5 SAPID

This attribute contains a code that a user specifies and identifies this object to get the service. It is unique within the system and allocated by system management at the instantiation of the object.

6.4.1.2.2.6 State

This attribute contains a state number of the protocol machine (PM) FDCPM-M (see IEC 61158-6-24:2014, 8.2.4), which is the main function of this object.

- **major state:**
state number of main PM;
- **minor state:**
state number of sub-machine.

6.4.1.2.2.7 AREP ID

This attribute contains a SAPID of AR ASE, which this object stores to use AR services.

It is specified by FSM ASE as a parameter of FDC-Open request.

6.4.1.2.2.8 TransMode

This attribute contains a transmission mode of DLL:

- 0: cyclic mode;
- 1: event-driven mode.

It is specified by FSM ASE as a parameter of FDC-Enable request.

6.4.1.2.2.9 ProtocolVersion

This attribute contains the protocol version of the type 24 fieldbus.

It is obtained from a SDU parameter within Connect service sequence and then to be stored.

6.4.1.2.2.10 SyncMode

This attribute contains the communication mode:

- 0: asynchronous mode;
- 1: synchronous mode.

It is obtained from a SDU parameter within Connect service sequence and then to be stored.

6.4.1.2.2.11 DTMode

This attributes contains the transfer mode:

- 0: single transfer mode;

1: dual transfer mode.

It is obtained from a SDU parameter within Connect service sequence and then to be stored.

6.4.1.2.2.12 SubCMDMode

This attribute contains a selection status of support option for the subcmd-PDU field in the FDCServicePDU (see IEC 61158-6-24, 4.2.2.2):

0: not supported;

1: supported.

It is obtained from a SDU parameter within Connect service sequence and then to be stored.

6.4.1.2.2.13 ComTime

This attribute contains a scale factor that specifies the period of the communication cycle in the form of a multiple of the period of transmission cycle.

It is obtained from a SDU parameter within Connect service sequence and then to be stored.

6.4.1.2.2.14 DevProfileType

This attribute contains the device profile code of slave device that specifies a used command set.

It is obtained from a SDU parameter within Connect service sequence and then to be stored.

6.4.1.2.2.15 LastCMD-SDU

This attribute stores the command SDU or PDU to send, gotten from the user.

6.4.1.2.2.16 LastRSP-SDU

This attribute stores the latest response SDU or PDU received from the corresponding slave object.

6.4.1.2.2.17 WDT

This attribute stores the last setting value in the wdt field of the sent command PDU in the synchronous communication state.

6.4.1.2.2.18 RWDT

This attribute stores the last set value in the rwdt field of the received response PDU in the synchronous communication state.

6.4.1.2.3 Master class service specifications

6.4.1.2.3.1 FDC-Reset

The FDC-Reset service is used to reset and keep disabling a master object.

Table 9 shows the parameter of the service.

Table 9 – FDC-Reset for master class

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service, there are no specific parameters.

6.4.1.2.3.2 FDC-Open

The FDC-Open service is used to initialize a master object.

Table 10 shows the parameter of the service.

Table 10 – FDC-Open for master class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
AREPID	M	
Result (+)		S
Service status		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

AREPID

This parameter is the local identifier for a related AREP.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Already opened;
- Responder busy.

6.4.1.2.3.3 FDC-Enable

The FDC-Enable service is used to make the master object active.

Table 11 shows the parameter of the service.

Table 11 – FDC-Enable for master class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
TransmissionMode	M	

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

TransmissionMode

This argument informs the transmission mode of the DLL:

- cyclic mode;
- event driven mode.

6.4.1.2.3.4 FDC-Connect

The FDC-Connect service is used to establish connection with the slave and start a communication cycle.

Table 12 shows the parameter of the service.

Table 12 – FDC-Connect for master class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
Update	M	
CONNECT-CMD-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
Communication status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

Update

This parameter informs the update of SDU:

- Yes (update);
- No (not update).

CONNECT-CMD-SDU

The parameter contains the SDU to be sent, when the parameter “Update” is set as “YES”. This parameter should be referenced from the _CONNECT-CMD-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Communication status

This parameter indicates the communication status in the received RSP-PDU.

Progress status

This parameter indicates the progress status of command processing in the corresponding slave:

- BUSY: the command in processing, and no more command acceptable;
- READY: no command in processing, so a new command acceptable.

RSP-SDU

The parameter contains the received PDU.

NOTE Refer to the RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Not opened;
- Not enabled.

6.4.1.2.3.5 FDC-SyncSet

The FDC-SyncSet service is used to send SYNC_SET command to the slave to make the state transition from the asynchronous communication state to the synchronous communication state.

Table 13 shows the parameter of the service.

Table 13 – FDC-SyncSet for master class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
Update	M	
SYNC_SET-CMD-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
Communication status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

Update

This parameter informs the update of SDU:

- Yes (update);
- No (not update).

SYNC_SET-CMD-SDU

The parameter contains the SDU to be sent, when the parameter “Update” is set as “YES”.

NOTE Refer to the _SYNC_SET-CMD-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Communication status

This parameter indicates the communication status in the received RSP-PDU.

Progress status

This parameter indicates the progress status of command processing in the corresponding slave:

- BUSY: the command in processing, and no more command acceptable;
- READY: no command in processing, so a new command acceptable.

RSP-SDU

The parameter contains the received PDU.

NOTE Refer to the _RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Not opened;
- Not enabled.

6.4.1.2.3.6 FDC-Disconnect

The FDC-Disconnect service is used to release the communication connection.

Table 14 shows the parameter of the service.

Table 14 – FDC-Disconnect for master class

Parameter name	Req
Argument	M
Update	M
DISCONNECT-CMD-SDU	M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

Update

This parameter informs the update of SDU:

- Yes (update);
- No (not update).

DISCONNECT-CMD-SDU

The parameter contains the SDU to be sent, when the parameter “Update” is set as “YES”.

NOTE Refer to the _DISCONNECT-CMD-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

6.4.1.2.3.7 FDC-ResumeCycle

The FDC-ResumeCycle service is used to refresh related attributes and to resume the communication after released the connection.

Table 15 shows the parameter of the service.

Table 15 – FDC-ResumeCycle for master class

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service there are no specific parameters.

6.4.1.2.3.8 FDC-ComCycle

The FDC-ComCycle service is used to signal an event generated by AR ASE every communication cycle to the user.

Table 16 shows the parameter of the service.

Table 16 – FDC-ComCycle for master class

Parameter name	Ind
Argument	
NetworkClock	U

Argument

The argument contains the parameters of the service indication.

NetworkClock

This parameter notifies the counter value synchronized with all the nodes.

NOTE The range of NetworkClock is

0 to 65 535 for CP 19/1, and

Unsigned32 for CP 19/2.

6.4.1.2.3.9 FDC-Command

The FDC-Command service is used to send a command to the slave and to receive the corresponding response.

Table 17 shows the parameter of the service.

Table 17 – FDC-Command for master class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
Update	M	
CMD-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
Communication status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

Update

This parameter informs the update of SDU:

- Yes (update);
- No (not update).

CMD-SDU

The parameter contains the SDU to be sent, when the parameter “Update” is set as “YES”.

NOTE Refer to the _CMD-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Communication status

This parameter indicates the communication status in the received RSP-PDU.

Progress status

This parameter indicates the progress status of command processing in the corresponding slave:

- BUSY: the command in processing, and no more command acceptable;
- READY: no command in processing, so a new command acceptable.

RSP-SDU

The parameter contains the received PDU.

NOTE Refer to the _RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Not opened;
- Not enabled.

6.4.1.2.3.10 FDC-DataExchange

The FDC-DataExchange service is used to get the response data from AR ASE and put the command data to it.

Table 18 shows the parameter of the service.

Table 18 – FDC-DataExchange for master class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
RSP-SDU	M	
Result		S
CMD-SDU		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

RSP-SDU

The parameter contains the received PDU.

NOTE Refer to the _RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

CMD-SDU

The parameter contains the PDU to be sent.

NOTE Refer to the _CMD-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

6.4.1.3 Slave class specifications

6.4.1.3.1 Slave class definition

The Slave class definition is shown below.

FAL ASE: Field_Device_Control

ASE

CLASS: Slave

CLASS ID: not used

PARENT CLASS: TOP

ATTRIBUTES:

1	(o)	Key Attribute:	Numeric Identifier	-- common FAL attribute
2	(o)	Key Attribute:	Name	-- common FAL attribute
3	(o)	Attribute:	User Description	-- common FAL attribute

4	(o)	Attribute:	Object Revision	-- common FAL attribute
4.1	(o)	Attribute:	Major Revision	-- common FAL attribute
4.2	(o)	Attribute:	Minor Revision	-- common FAL attribute
5	(m)	Attribute:	SAPID	
6	(m)	Attribute:	State	-- State# of PM as FDCPM-S
6.1	(m)	Attribute:	Major state	
6.2	(m)	Attribute:	Minor state	
7	(m)	Attribute:	AREP ID	-- Related AR SAPID
8	(m)	Attribute:	TransMode	-- Cyclic / EventDriven
9	(m)	Attribute:	ProtocolVersion	
10	(m)	Attribute:	SyncMode	-- Sync / Async mode
11	(m)	Attribute:	DTMode	-- Dual / Single Transfer mode
12	(m)	Attribute:	SubCMDMode	-- Support or not
13	(m)	Attribute:	ComTime	-- Scale factor of transmission cycle
14	(m)	Attribute:	DevProfileType	
15	(m)	Attribute:	LastCMD-SDU	
16	(m)	Attribute:	LastRSP-SDU	
17	(m)	Attribute:	WDT	
17.1	(m)	Attribute:	LastSN	
17.2	(m)	Attribute:	LastMN	
18	(m)	Attribute:	RWDT	
18.1	(m)	Attribute:	LastRSN	
18.2	(m)	Attribute:	LastRMN	

SERVICES:

1	(m)	MgtService	FDC-Reset
2	(m)	MgtService	FDC-Open
3	(m)	MgtService	FDC-Enable
4	(m)	OpsService:	FDC-Connect
5	(m)	OpsService:	FDC-SyncSet
6	(m)	OpsService:	FDC-Disconnect
7	(m)	OpsService:	FDC-ResumeCycle
8	(m)	OpsService:	FDC-ComCycle
9	(m)	OpsService:	FDC-Command
10	(m)	OpsService:	FDC-DataExchange

6.4.1.3.2 Slave class attribute specifications

6.4.1.3.2.1 Numeric Identifier

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.1.3.2.2 Name

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.1.3.2.3 User Description

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.1.3.2.4 Object Revision

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.1.3.2.5 SAPID

This attribute contains a code that a user specifies and identifies this object to get the service. It is unique within the system and allocated by system management at the instantiation of the object.

6.4.1.3.2.6 State

This attribute contains a state number of protocol machine (PM) FDCPM-S (see IEC 61158-6-24, 8.2.5), which is the main function of this object.

- **major state:**
state number of main PM;
- **minor state:**
state number of sub-machine.

6.4.1.3.2.7 AREP ID

This attribute contains a SAPID of AR ASE, which this object stores to use AR services.

It is specified by FSM ASE as a parameter of FDC-Open request.

6.4.1.3.2.8 TransMode

This attribute contains a transmission mode of DLL:

- 0: cyclic mode;
- 1: event-driven mode.

It is specified by FSM ASE as a parameter of FDC-Enable request.

6.4.1.3.2.9 ProtocolVersion

This attribute contains the protocol version of the type 24 fieldbus.

It is obtained from a SDU parameter within Connect service sequence and then to be stored.

6.4.1.3.2.10 SyncMode

This attribute contains the communication mode:

- 0: asynchronous mode;
- 1: synchronous mode.

It is obtained from a SDU parameter within Connect service sequence and then to be stored.

6.4.1.3.2.11 DTMode

This attributes contains the transfer mode:

- 0: single transfer mode;
- 1: dual transfer mode.

It is obtained from a SDU parameter within Connect service sequence and then to be stored.

6.4.1.3.2.12 SubCMDMode

This attribute contains a selection status of support option for the subcmd-PDU field in the FDCServicePDU (see IEC 61158-6-24, 4.2.2.2):

- 0: not supported;
- 1: supported.

It is obtained from a SDU parameter within Connect service sequence and then to be stored.

6.4.1.3.2.13 ComTime

This attribute contains a scale factor that specifies the period of the communication cycle in the form of a multiple of the period of transmission cycle.

It is obtained from a SDU parameter within Connect service sequence and then to be stored.

6.4.1.3.2.14 DevProfileType

This attribute contains the device profile code of this slave device that specifies a used command set.

It is obtained from a SDU parameter within Connect service sequence and then to be stored.

6.4.1.3.2.15 LastCMD-SDU

This attribute stores the command SDU or PDU received from the corresponding master object.

6.4.1.3.2.16 LastRSP-SDU

This attribute stores the latest response SDU or PDU to send, gotten from the user.

6.4.1.3.2.17 WDT

This attribute stores the last set value in the wdt field of the received command PDU in the synchronous communication state.

6.4.1.3.2.18 RWDT

This attribute stores the last setting value in the rwdt field of the sent response PDU in the synchronous communication state.

6.4.1.3.3 Slave class service specifications

6.4.1.3.3.1 FDC-Reset

The FDC-Reset service is used to reset and keep disabling a slave object.

Table 19 shows the parameter of the service.

Table 19 – FDC-Reset for slave class

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service there are no specific parameters.

6.4.1.3.3.2 FDC-Open

The FDC-Open service is used to initialize a slave object.

Table 20 shows the parameter of the service.

Table 20 – FDC-Open for slave class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
AREPID	M	
Result (+)		S
Service status		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

AREPID

This parameter is the local identifier for a related AREP.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Already opened;
- Responder busy.

6.4.1.3.3.3 FDC-Enable

The FDC-Enable service is used to make the slave object active.

Table 21 shows the parameter of the service.

Table 21 – FDC-Enable for slave class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
TransmissionMode	M	

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

TransmissionMode

This argument informs the transmission mode of the DLL:

- cyclic mode,
- event driven mode.

6.4.1.3.3.4 FDC-Connect

The FDC-Connect service is used to establish connection with the master and start a communication cycle.

Table 22 shows the parameter of the service.

Table 22 – FDC-Connect for slave class

Parameter name	Ind	Rsp
Argument	M	
Update	M	
CONNECT-CMD-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M

Argument

The argument contains the parameters of the service indication.

Update

This parameter indicates the update of SDU:

- Yes (update);
- No (not update).

CONNECT-CMD-SDU

The parameter contains the received PDU, when the parameter “Update” is set as “YES”.

NOTE Refer to the _CONNECT-CMD-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result(+)

This selection type parameter informs that the service request succeeded from the user.

Service status

This parameter informs success from the user.

Progress status

This parameter informs the progress status of command processing in the user:

- BUSY: the command in processing, and no more command acceptable;
- READY: no command in processing, so a new command acceptable.

RSP-SDU

The parameter contains the SDU to be sent.

NOTE Refer to the _RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed from the user.

Service status

This parameter informs command fail from the user.

Progress status

This parameter informs the progress status of command processing in the user:

- BUSY: the command in processing, and no more command acceptable;
- READY: no command in processing, so a new command acceptable.

RSP-SDU

The parameter contains the SDU to be sent.

NOTE Refer to the _RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

6.4.1.3.3.5 FDC-SyncSet

The FDC-SyncSet service is used to receive SYNC_SET command from the master to make the state transition from the asynchronous communication state to the synchronous communication state.

Table 23 shows the parameter of the service.

Table 23 – FDC-SyncSet for slave class

Parameter name	Ind	Rsp
Argument	M	
Update	M	
SYNC_SET-CMD-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M

Argument

The argument contains the parameters of the service indication.

Update

This parameter indicates the update of SDU:

- Yes (update);
- No (not update).

SYNC_SET-CMD-SDU

The parameter contains the received PDU, when the parameter “Update” is set as “YES”.

NOTE Refer to the _SYNC_SET-CMD-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result(+)

This selection type parameter informs that the service request succeeded from the user.

Service status

This parameter informs success from the user.

Progress status

This parameter informs the progress status of command processing in the user:

- BUSY: the command in processing, and no more command acceptable;
- READY: no command in processing, so a new command acceptable.

RSP-SDU

The parameter contains the SDU to be sent.

NOTE Refer to the _RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed from the user.

Service status

This parameter informs command fail from the user.

Progress status

This parameter informs the progress status of command processing in the user:

- BUSY: the command in processing, and no more command acceptable;
- READY: no command in processing, so a new command acceptable.

RSP-SDU

The parameter contains the SDU to be sent.

NOTE Refer to the _RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

6.4.1.3.3.6 FDC-Disconnect

The FDC-Disconnect service is used to release the communication connection.

Table 24 shows the parameter of the service.

Table 24 – FDC-Disconnect for slave class

Parameter name	Ind	Rsp
Argument	M	
DISCONNECT-SDU	M	
Result (+)		M
Service status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M

Argument

The argument contains the parameters of the service indication.

Update

This parameter indicates the update of SDU:

- Yes (update);
- No (not update).

DISCONNECT-CMD-SDU

The parameter contains the received PDU, when the parameter “Update” is set as “YES”.

NOTE Refer to the _DISCONNECT-CMD-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result (+)

This selection type parameter always informs that the service request succeeded from the user.

Service status

This parameter always informs success from the user.

Progress status

This parameter informs the progress status of command processing in the user:

BUSY: the command in processing, and no more command acceptable;

READY: no command in processing, so a new command acceptable.

RSP-SDU

The parameter contains the SDU to be sent.

NOTE Refer to the _RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

6.4.1.3.3.7 FDC-ResumeCycle

The FDC-ResumeCycle service is used to refresh related attributes and to resume the communication after released the connection.

Table 25 shows the parameter of the service.

Table 25 – FDC-ResumeCycle for slave class

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service, there are no specific parameters.

6.4.1.3.3.8 FDC-ComCycle

The FDC-ComCycle service is used to signal an event generated by AR ASE every communication cycle to the user.

Table 26 shows the parameter of the service.

Table 26 – FDC-ComCycle for slave class

Parameter name	Ind
Argument	
NetworkClock	U

Argument

The argument contains the parameters of the service indication.

NetworkClock

This parameter notifies the counter value synchronized with all the nodes.

NOTE The range of NetworkClock is,

0 to 65 535 for CP 19/1, and

Unsigned32 for CP 19/2.

6.4.1.3.3.9 FDC-Command

The FDC-Command service is used to receive a command from the master and to send the corresponding response.

Table 27 shows the parameter of the service.

Table 27 – FDC-Command for slave class

Parameter name	Ind	Rsp
Argument	M	
Update	M	
CMD-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M

Argument

The argument contains the parameters of the service indication.

Update

This parameter indicates the update of SDU:

- Yes (update);
- No (not update).

CMD-SDU

The parameter contains the received PDU, when the parameter “Update” is set as “YES”.

NOTE Refer to the _CMD-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result(+)

This selection type parameter informs that the service request succeeded from the user.

Service status

This parameter informs success from the user.

Progress status

This parameter informs the progress status of command processing in the user:

- BUSY: the command in processing, and no more command acceptable;

- READY: no command in processing, so a new command acceptable.

RSP-SDU

The parameter contains the SDU to be sent.

NOTE Refer to the _RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed from the user.

Service status

This parameter informs command fail from the user.

Progress status

This parameter informs the progress status of command processing in the user:

- BUSY: the command in processing, and no more command acceptable;
- READY: no command in processing, so a new command acceptable.

RSP-SDU

The parameter contains the SDU to be sent.

NOTE Refer to the _RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

6.4.1.3.3.10 FDC-DataExchange

The FDC-DataExchange service is used to get the command data from AR ASE and to put the response data to it.

Table 28 shows the parameter of the service.

Table 28 – FDC-Command for slave class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
CMD-SDU	M	
Result		M
RSP-SDU		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

CMD-SDU

The parameter contains the received PDU.

NOTE Refer to the _CMD-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

RSP-SDU

The parameter contains the PDU to be sent.

NOTE Refer to the _RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

6.4.1.4 Monitor class specification**6.4.1.4.1 Monitor class definition**

The Monitor class definition is shown below.

FAL ASE:		Field_Device_Control		
		ASE		
CLASS:		Monitor		
CLASS ID:		not used		
PARENT CLASS:		TOP		
ATTRIBUTES:				
1	(o)	Key Attribute:	Numeric Identifier	-- common FAL attribute
2	(o)	Key Attribute:	Name	-- common FAL attribute
3	(o)	Attribute:	User Description	-- common FAL attribute
4	(o)	Attribute:	Object Revision	-- common FAL attribute
4.1	(o)	Attribute:	Major Revision	-- common FAL attribute
4.2	(o)	Attribute:	Minor Revision	-- common FAL attribute
5	(m)	Attribute:	SAPID	
6	(m)	Attribute:	State	-- State# of PM (FDCPM-M)
6.1	(m)	Attribute:	Major state	
6.2	(m)	Attribute:	Minor state	
7	(m)	Attribute:	AREP ID List	-- Related AR-SAPID list
8	(m)	Attribute:	TransMode	-- Cyclic / EventDriven
SERVICES:				
1	(m)	MgtService	FDC-Reset	
2	(m)	MgtService	FDC-Open	
3	(m)	MgtService	FDC-Enable	
11	(m)	OpsService:	FDC-GetCMD	
12	(m)	OpsService:	FDC-GetRSP	

6.4.1.4.2 Monitor class attribute specifications

6.4.1.4.2.1 Numeric Identifier

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.1.4.2.2 Name

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.1.4.2.3 User Description

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.1.4.2.4 Object Revision

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.1.4.2.5 SAPID

This attribute contains a code that a user specifies and identifies this object to get the service. It is unique within the system and allocated by system management at the instantiation of the object.

6.4.1.4.2.6 State

This attribute contains a state number of protocol machine (PM) FDCPM-MN (see IEC 61158-6-24:2014, 8.2.6), which is the main function of this object.

- **major state:**
state number of main PM;
- **minor state:**
state number of sub-machine.

6.4.1.4.2.7 AREP ID List

This attribute contains a list of SAPIDs of AR ASE, which this object stores to use AR services.

It is specified by FSM ASE as a parameter of FDC-Open request.

6.4.1.4.2.8 TransMode

This attribute contains a transmission mode of DLL:

0: cyclic mode;

1: event-driven mode.

It is specified by FSM ASE as a parameter of FDC-Enable request.

6.4.1.4.3 Monitor class service specifications

6.4.1.4.3.1 FDC-Reset

The FDC-Reset service is used to reset and keep disabling a monitor object.

Table 29 shows the parameter of the service.

Table 29 – FDC-Reset for monitor class

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service there are no specific parameters

6.4.1.4.3.2 FDC-Open

The FDC-Open service is used to initialize a monitor object.

Table 30 shows the parameter of the service.

Table 30 – FDC-Open for monitor class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
AREPIDList	M	
Result (+)		S
Service status		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

AREPIDList

This parameter is the list of the accessible local identifier for a related AREP.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Already opened;
- Responder busy.

6.4.1.4.3.3 FDC-Enable

The FDC-Enable service is used to make the monitor object active.

Table 31 shows the parameter of the service.

Table 31 – FDC-Enable for monitor class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
TransmissionMode	M	

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

TransmissionMode

This argument informs the transmission mode of the DLL:

- cyclic mode;
- event driven mode.

6.4.1.4.3.4 FDC-GetCMD

The FDC-GetCMD service is used to read out a received CMD_PDU for the slave with the remote APID that is specified in the parameter of the primitive.

Table 32 shows the parameter of the service.

Table 32 – FDC-GetCMD for monitor class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
APID	M	
Result (+)		S
Service status		M
Communication mode		M
CMD-SDU		M

Parameter name	Req	Cnf
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

APID

This parameter specifies the remote AP ID of the target slave from which PDU is read out.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Communication status

This parameter indicates the communication status in the monitored CMD-PDU.

CMD-SDU

The parameter contains the received PDU.

NOTE Refer to the _CMD-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Not opened;
- Not enabled.

6.4.1.4.3.5 FDC-GetRSP

The FDC-GetRSP service is used to read out a received RSP_PDU for the slave with the remote APID that is specified in the parameter of the primitive.

Table 33 shows the parameter of the service.

Table 33 – FDC-GetRSP for monitor class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
APID	M	
Result (+)		S
Service status		M
Communication status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

APID

This parameter specifies the remote AP ID of the target slave from which PDU is read out.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Communication status

This parameter indicates the communication status in the monitored RSP-PDU.

RSP-SDU

The parameter contains the received PDU.

NOTE Refer to the _RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Not opened;
- Not enabled.

6.4.2 Message ASE

6.4.2.1 Service overview

Message ASE provides a set of services (see Table 34) to convey the variable length message irregularly without so severe restriction on the response time.

In this service, the requester sends the message request PDU, and the responder that receives it replies the message response PDU. The responder need not always reply the PDU according to the content of the Message request PDU.

The following services are provided for the FAL user process that does the sending and receiving message.

- User message service: Sending the request from the requester to the responder, and receiving the response from the responder to the requester;
- One way message service: Sending the request from the requester to the responder without the response from responder;
- Abort service: Cancelling the transaction.

Table 34 – Support list of service for each class of Message ASE

Service	Class	request	indication	response	conform
MSG-Reset	Requester	M			
	Responder	M			
MSG-Open	Requester	M			M
	Responder	M			M
MSG-Enable	Requester	M			
	Responder	M			
MSG-UserMessage	Requester	M			M

Service	Class	request	indication	response	conform
	Responder		M	M	
MSG-OnewayMessage	Requester	M			M
	Responder		M		
MSG-AbortTransmission	Requester	M			
	Responder	M			

6.4.2.2 Requester class specifications

6.4.2.2.1 Requester class definition

The Requester class definition is shown below.

FAL ASE:	Message ASE
CLASS:	Requester
CLASS ID:	not used
PARENT CLASS:	TOP
ATTRIBUTES:	
1 (o)	Key Attribute: Numeric Identifier -- common FAL attribute
2 (o)	Key Attribute: Name -- common FAL attribute
3 (o)	Attribute: User Description -- common FAL attribute
4 (o)	Attribute: Object Revision -- common FAL attribute
4.1 (o)	Attribute: Major Revision -- common FAL attribute
4.2 (o)	Attribute: Minor Revision -- common FAL attribute
5 (m)	Attribute: SAPID
6 (m)	Attribute: State -- State# of PM as MSGPM-RQ
7 (m)	Attribute: AREP ID -- Related AR SAPID
8 (m)	Attribute: Transaction
8.1 (m)	Attribute: TID -- Transaction ID
8.2 (o)	Attribute: SPID -- Source process ID
8.3 (o)	Attribute: DPID -- Destination process ID
8.4 (m)	Attribute: Length -- Length of SDU
8.5 (o)	Attribute: SDU -- Copy of Requesting SDU
SERVICES:	
1 (m)	MgtService: MSG-Reset
2 (m)	MgtService: MSG-Open
3 (m)	MgtService: MSG-Enable
4 (m)	OpsService: MSG-UserMessage
5 (m)	OpsService: MSG-OnewayMessage
6 (m)	OpsService: MSG-AbortTransaction

6.4.2.2.2 Requester class attribute specifications

6.4.2.2.2.1 Numeric Identifier

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.2.2.2.2 Name

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.2.2.2.3 User Description

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.2.2.2.4 Object Revision

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.2.2.2.5 SAPID

This attribute contains a code that a user specifies and identifies this object to get the service. It is unique within the system and allocated by system management at the instantiation of the object.

6.4.2.2.2.6 State

This attribute contains a state number of protocol machine (PM) MSGPM-RQ (see IEC 61158-6-24, 8.3.2), which is the main function of this object.

- **major state:**
state number of main PM;
- **minor state:**
state number of sub-machine.

6.4.2.2.2.7 AREP ID

This attribute contains a SAPID of AR ASE, which this object stores to use AR services.

It is specified by FSM ASE as a parameter of MSG-Open request.

6.4.2.2.2.8 Transaction

This attribute stores the parameters of the requesting primitive and a SDU to manage the transaction.

NOTE As for TID, SPID, DPID Length and SDU, refer to the MSG-UserMessage Service Specifications. See 6.4.2.2.3.4.

6.4.2.2.3 Requester class service specifications

6.4.2.2.3.1 MSG-Reset

The MSG-Reset service is used to reset and keep disabling a requester object.

Table 35 shows the parameter of the service.

Table 35 – MSG-Reset for requester class

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service, there are no specific parameters.

6.4.2.2.3.2 MSG-Open

The MSG-Open service is used to initialize a requester object.

Table 36 shows the parameter of the service.

Table 36 – MSG-Open for requester class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
AREPID	M	
Result (+)		S
Service status		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

AREPID

This parameter is the accessible local identifier for a related AREP.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Already opened;
- Responder busy.

6.4.2.2.3.3 MSG-Enable

The MSG-Enable service is used to make the requester object active.

Table 37 shows the parameter of the service.

Table 37 – MSG-Enable for requester class

Parameter name	Req	Cnf
Argument		

Argument

In this service, there are no specific parameters of the service request.

6.4.2.2.3.4 MSG-UserMessage

This service is used to send the MSGReq-SDU and to receive the MSGRsp-SDU.

Table 38 shows the parameter of the service.

Table 38 – MSG-UserMessage for requester class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
TID	U	
SPID	U	
DPID	M	
Length	M	
MSGReq-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
TID		U
SPID		U
Length		M
MSGResp-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M
TID		U
SPID		U

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

TID

This parameter is the local identifier for the desired transaction. To do so, the FAL user may specify any unique number.

SPID

This parameter is the local identifier for the source AP or the FAL user of the requester object.

DPID

This parameter is the remote identifier for the destination AP or the corresponding remote FAL user.

Length

This parameter contains the octet length of the MSGReq-SDU.

- Allowed range: 4 to 16 384 octets.

MSGReq-SDU

The parameter contains the request message from the FAL user. This parameter should be consists of the number of octets indicated in the “Length” parameter of the request.

NOTE Refer to the _MSGREQ-PDU data types defined in IEC 61158-6-24.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

TID

This parameter is the corresponding local identifier attached when requested the

transaction.

SPID

This parameter is the local identifier for the source AP or the requesting user.

Length

This parameter contains the octet length of the MSGRsp-SDU.

- Allowed values: 4 to 16 384.

MSGRsp-SDU

The parameter contains the response message from the remote FAL user. This parameter should be consists of the number of octets indicated in the “Length” parameter of the confirmation.

NOTE Refer to the _MSGRSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Not opened;
- Not enabled.

TID

This parameter is the corresponding local identifier attached when requested the transaction.

SPID

This parameter is the local identifier for the source AP or the requesting user.

6.4.2.2.3.5 MSG-OnewayMessage

This service is used to send the MSGReq-SDU that is not required to response.

Table 39 shows the parameter of the service.

Table 39 – MSG-OnewayMessage for requester class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
TID	U	
SPID	U	
DPID	M	
Length	M	
MSGReq-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
TID		U
SPID		U
Result (-)		S
Service status		M

Parameter name	Req	Cnf
TID		U
SPID		U

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

TID

This parameter is the local identifier for the desired transaction. To do so, the FAL user may specify any unique number.

SPID

This parameter is the local identifier for the source AP or the FAL user of the requester object.

DPID

This parameter is the remote identifier for the destination AP or the corresponding remote FAL user.

Length

This parameter contains the octet length of the MSGReq-SDU.

- Allowed range: 4 to 16 384 octets.

MSGReq-SDU

The parameter contains the request message from the FAL user. This parameter should be consists of the number of octets indicated in the “Length” parameter of the request.

NOTE Refer to the _MSGREQ-PDU data types defined in IEC 61158-6-24.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

TID

This parameter is the corresponding local identifier attached when requested the transaction.

SPID

This parameter is the local identifier for the source AP or the requesting user.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Not opened;
- Not enabled.

TID

This parameter is the corresponding local identifier attached when requested the transaction.

SPID

This parameter is the local identifier for the source AP or the requesting user.

6.4.2.2.3.6 MSG-AbortTransaction

This service is used to abort the message transaction.

Table 40 shows the parameter of the service.

Table 40 – MSG-AbortTransaction for requester class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
TID	U	

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

TID

This parameter is the local identifier to specify the desired transaction. If TID isn't specified, all the transaction or unsolved requests shall be aborted.

6.4.2.3 Responder class specifications

6.4.2.3.1 Responder class definition

The Responder class definition is shown below.

FAL ASE:	Message ASE
CLASS:	Responder
CLASS ID:	not used
PARENT CLASS:	TOP
ATTRIBUTES:	
1 (o)	Key Attribute: Numeric Identifier -- common FAL attribute
2 (o)	Key Attribute: Name -- common FAL attribute
3 (o)	Attribute: User Description -- common FAL attribute
4 (o)	Attribute: Object Revision -- common FAL attribute
4.1 (o)	Attribute: Major Revision -- common FAL attribute
4.2 (o)	Attribute: Minor Revision -- common FAL attribute
5 (m)	Attribute: SAPID
6 (m)	Attribute: State -- State# of PM as MSGPM-RS
7 (m)	Attribute: AREP ID -- Related AR SAPID
8 (m)	Attribute: Transaction
9.1 (m)	Attribute: TID -- Transaction ID
9.2 (o)	Attribute: SPID -- Source process ID
9.3 (o)	Attribute: DPID -- Destination process ID
9.4 (m)	Attribute: Length -- Length of SDU
9.5 (o)	Attribute: SDU -- Copy of Requesting SDU
SERVICES:	
1 (m)	MgtService: MSG-Reset
2 (m)	MgtService: MSG-Open
3 (m)	MgtService: MSG-Enable
4 (m)	OpsService: MSG-UserMessage
5 (m)	OpsService: MSG-OnewayMessage
6 (m)	OpsService: MSG-AbortTransaction

6.4.2.3.2 Responder class attribute specifications

6.4.2.3.2.1 Numeric Identifier

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.2.3.2.2 Name

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.2.3.2.3 User Description

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.2.3.2.4 Object Revision

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.2.3.2.5 SAPID

This attribute contains a code that a user specifies and identifies this object to get the service. It is unique within the system and allocated by system management at the instantiation of the object.

6.4.2.3.2.6 State

This attribute contains a state number of protocol machine (PM) MSGPM-RS (see IEC 61158-6-24, 8.3.3), which is the main function of this object.

- **major state:**
state number of main PM;
- **minor state:**
state number of sub-machine.

6.4.2.3.2.7 AREP ID

This attribute contains a SAPID of AR ASE, which this object stores to use AR services.

It is specified by FSM ASE as a parameter of MSG-Open request.

6.4.2.3.2.8 Transaction

This attribute stores the parameters of the requesting primitive and a SDU to manage the transaction.

NOTE As for TID, SPID, DPID Length and SDU, refer to the MSG-UserMessage Service Specifications. See 6.4.2.3.3.4.

6.4.2.3.3 Responder class service specifications

6.4.2.3.3.1 MSG-Reset

The MSG-Reset service is used to reset and keep disabling a responder object.

Table 41 shows the parameter of the service.

Table 41 – MSG-Reset for responder class

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service there are no specific parameters.

6.4.2.3.3.2 MSG-Open

The MSG-Open service is used to initialize a responder object.

Table 42 shows the parameter of the service.

Table 42 – MSG-Open for responder class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
AREPID	M	
Result (+)		S
Service status		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

AREPID

This parameter is the accessible local identifier for a related AREP.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Already opened;
- Responder busy.

6.4.2.3.3.3 MSG-Enable

The MSG-Enable service is used to make the responder object active.

Table 43 shows the parameter of the service.

Table 43 – MSG-Enable for responder class

Parameter name	Req	Cnf
Argument		

Argument

In this service there are no specific parameters of the service request.

6.4.2.3.3.4 MSG-UserMessage

This service is used to receive the MSGReq-SDU and to send the MSGRsp-SDU.

Table 44 shows the parameter of the service.

Table 44 – MSG-UserMessage for responder class

Parameter name	Ind	Rsp
Argument	M	
TID	U	
SPID	U	
DPID	U	
Length	M	
MSGReq-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
TID		U
DPID		U
Length		M
MSGRsp-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M
TID		U
DPID		U

Argument

The argument contains the parameters of the service indication.

TID

This parameter is the local identifier for the desired transaction. To do so, the responder object may specify any unique number.

SPID

This parameter is the remote identifier for the source AP or the FAL user of the requester object.

DPID

This parameter is the local identifier for the destination AP in a received request message.

Length

This parameter contains the octet length of the received MSGReq-SDU.

- Allowed range: 4 to 16 384 octets.

MSGReq-SDU

The parameter contains the request message from the corresponding FAL user. This parameter should be consists of the number of octets indicated in the “Length” parameter.

NOTE Refer to the _MSGREQ-PDU data types defined in IEC 61158-6-24.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

TID

This parameter is the corresponding local identifier attached when received the transaction.

DPID

This parameter is the local identifier for the destination AP or the responder user.

Length

This parameter contains the octet length of the MSGRsp-SDU.

- Allowed Values: 4 to 16 384.

MSGRsp-SDU

The parameter contains the response message from the FAL user. This parameter should be consists of the number of octets indicated in the "Length" parameter of the response.

NOTE Refer to the _MSGRSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Not opened;
- Not enabled.

TID

This parameter is the corresponding local identifier attached when requested the transaction.

DPID

This parameter is the local identifier for the destination AP or the responder user.

6.4.2.3.3.5 MSG-OnewayMessage

This service is used to receive the MSGReq-SDU that is not required to response.

Table 45 shows the parameter of the service.

Table 45 – MSG-OnewayMessage for responder class

Parameter name	Ind
Argument	M
TID	U
SPID	U
DPID	U
Length	M
MSGReq-SDU	M

Argument

The argument contains the parameters of the service indication.

TID

This parameter is the local identifier for the desired transaction. To do so, the responder object may specify any unique number.

SPID

This parameter is the remote identifier for the source AP or the FAL user of the requester object.

DPID

This parameter is the local identifier for the destination AP in a received request message.

Length

This parameter contains the octet length of the received MSGReq-SDU.

- Allowed range: 4 to 16 384 octets.

MSGReq-SDU

The parameter contains the request message from the corresponding FAL user. This parameter should be consists of the number of octets indicated in the “Length” parameter.

NOTE Refer to the _MSGREQ-PDU data types defined in IEC 61158-6-24.

6.4.2.3.3.6 MSG-AbortTransaction

This service is used to abort the message transaction.

Table 46 shows the parameter of the service.

Table 46 – MSG-AbortTransaction for responder class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
TID	M	

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

TID

This parameter is the local identifier to specify the desired transaction. If TID isn't specified, all the transaction or unsolved requests shall be aborted.

6.4.3 Event Management ASE

6.4.3.1 Service overview

Event Management ASE provides the following services for the FAL user process that supports a cyclic communication. See Table 47.

- Raising the cyclic event at every transmission cycle;
- Reading the network clock.

This event is a trigger of the FAL user process processing that supports the fixed cycle communication.

Only one Event Management object exists in each communication node.

Table 47 – Support list of service for each class of Event Management ASE

Service	Class	request	indication	response	conform
EVM-Reset	EventManager	M			
EVM-Enable	EventManager	M			
EVM-SyncEvent	EventManager		M		
EVM-ReadNetClock	EventManager	U			U

6.4.3.2 EventManager class specification

6.4.3.2.1 EventManager class definition

The EventManager class definition is shown below.

FAL ASE:	EventManager			
	ASE			
CLASS:	EventManager			
CLASS ID:	not used			
PARENT CLASS:	TOP			
ATTRIBUTES:				
1	(o)	Key Attribute:	Numeric Identifier	-- common FAL attribute
2	(o)	Key Attribute:	Name	-- common FAL attribute
3	(o)	Attribute:	User Description	-- common FAL attribute
4	(o)	Attribute:	Object Revision	-- common FAL attribute
4.1	(o)	Attribute:	Major Revision	-- common FAL attribute
4.2	(o)	Attribute:	Minor Revision	-- common FAL attribute
5	(m)	Attribute:	SAPID	
6	(m)	Attribute:	AREP ID List	-- Related AR SAPID List
7	(o)	Attribute:	NetworkClock	
SERVICES:				
1	(m)	MgtService:	EVM-Reset	
2	(m)	MgtService:	EVM-Enable	
3	(m)	OpsService:	EVM-SyncEvent	
4	(o)	OpsService:	EVM-ReadNetClock	

6.4.3.2.2 EventManager Class attribute definition

6.4.3.2.2.1 Numeric Identifier

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.3.2.2.2 Name

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.3.2.2.3 User Description

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.3.2.2.4 Object Revision

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.4.3.2.2.5 SAPID

This attribute contains a code that a user specifies and identifies this object to get the service. It is unique within the system and allocated by system management at the instantiation of the object.

6.4.3.2.2.6 AREP ID List

This attribute contains a list of SAPIDs of AR ASE, which this object stores to use AR services.

It is specified by FSM ASE as a parameter of MSG-Open request.

6.4.3.2.2.7 NetworkClock

This attribute contains a copied value of synchronized counter with every transmission cycle event.

6.4.3.2.3 EventManager class service definition

6.4.3.2.3.1 EVM-Reset

The EVM-Reset service is used to reset and keep disabling an EventManager object.

Table 48 shows the parameter of the service.

Table 48 – EVM-Reset

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service there are no specific parameters.

6.4.3.2.3.2 EVM-Enable

The EVM-Enable service is used to make the EventManager object active.

Table 49 shows the parameter of the service.

Table 49 – EVM-Enable

Parameter name	Req	Cnf
Argument		

Argument

In this service there are no specific parameters of the service request.

6.4.3.2.3.3 EVM-SyncEvent

This service is used to indicate the transmission cycle to other ASEs.

Table 50 shows the parameter of the service.

Table 50 – EVM-SyncEvent

Parameter name	Ind
Argument NetClock	U

Argument

In this service there are no specific parameters of the service indication.

NetClock

This parameter indicates the network clock value.

6.4.3.2.3.4 EVM-ReadNetClock

This service is used to read the network clock.

Table 51 shows the parameter of the service.

Table 51 – EVM-ReadNetClock

Parameter name	Req	Cnf
Argument		
Result (+)		S
Service status		M
NetClock		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

In this service, there are no specific parameters of the service request.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

NetClock

This parameter indicates the network clock value.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Not enabled.

6.5 FAL ARs

6.5.1 AR model

6.5.1.1 Overview

In the type 24 FAL, two types of FAL service elements are defined, field device control (FDC) ASE and message (MSG) ASE. Corresponding to the two ASEs, two kinds of AREP are provided:

- Field device control (FDC) AREP;
- Message (MSG) AREP.

AR ASE is an ASE that manages AR and AREP, and exchanges APDU with the corresponding FAL entity through the AREP.

FDC AREPs are handled by three types of classes in the ASE:

- FDC Master AR class;
- FDC Slave AR class;
- FDC Monitor AR class.

MSG AREPs are handled by one type of classes in the ASE:

- Message AR class.

Table 52 shows AR ASE service by each class.

Table 52 – Support list of service for each class of AR ASE

Service	Class	request	indication	response	conform
AR-Reset	FDCMaster-AR	M			
	FDCSlave-AR	M			
	FDCMonitor-AR	M			
	Message-AR	M			
AR-Open	FDCMaster-AR	M			M
	FDCSlave-AR	M			M
	FDCMonitor-AR	M			M
	Message-AR	M			M
AR-Enable	FDCMaster-AR	M			
	FDCSlave-AR	M			
	FDCMonitor-AR	M			
	Message-AR	M			
AR-CycleEvent	FDCMaster-AR		M		
	FDCSlave-AR		M		
	FDCMonitor-AR				
	Message-AR				
AR-StartComCycle	FDCMaster-AR	M			
	FDCSlave-AR	M			
	FDCMonitor-AR				
	Message-AR				
AR-ResetCycle	FDCMaster-AR	M			
	FDCSlave-AR	M			
	FDCMonitor-AR				
	Message-AR				
AR-SendCommand	FDCMaster-AR	M			M
	FDCSlave-AR		M	M	
	FDCMonitor-AR				
	Message-AR				
AR-GetCMD	FDCMaster-AR				
	FDCSlave-AR				
	FDCMonitor-AR	M			M

Service	Class	request	indication	response	conform
	Message-AR				
AR-GetRSP	FDCMaster-AR				
	FDCSlave-AR				
	FDCMonitor-AR	M			M
	Message-AR				
AR-SendMessage	FDCMaster-AR				
	FDCSlave-AR				
	FDCMonitor-AR				
	Message-AR	M			M
AR-ReceiveMessage	FDCMaster-AR				
	FDCSlave-AR				
	FDCMonitor-AR				
	Message-AR	M			M
AR-AbortMessage	FDCMaster-AR				
	FDCSlave-AR				
	FDCMonitor-AR				
	Message-AR	M			

6.5.1.2 AR model for field device control service

AR for field device control service (FDC AR) model consists of a basic unit based on the connection type of the requester – responder relationship between FDC master and FDC slave (see Figure 2). This relation maintains 1:1 correspondence by establishing the connection, and such ARs of the number of slaves are configured on the network.

NOTE This kind of logical configurations of AR within the network is sometimes represented with formula $(1:1) \times n$ (n refer to the number of slaves).

Furthermore, a monitor-slave, which has the both a slave function and a monitor function, and a C2 master can monitor PDUs between the requester and responder. In this case, the relationship between the monitoring-side and monitored-side can be considered as a publisher-subscriber relation of push type.

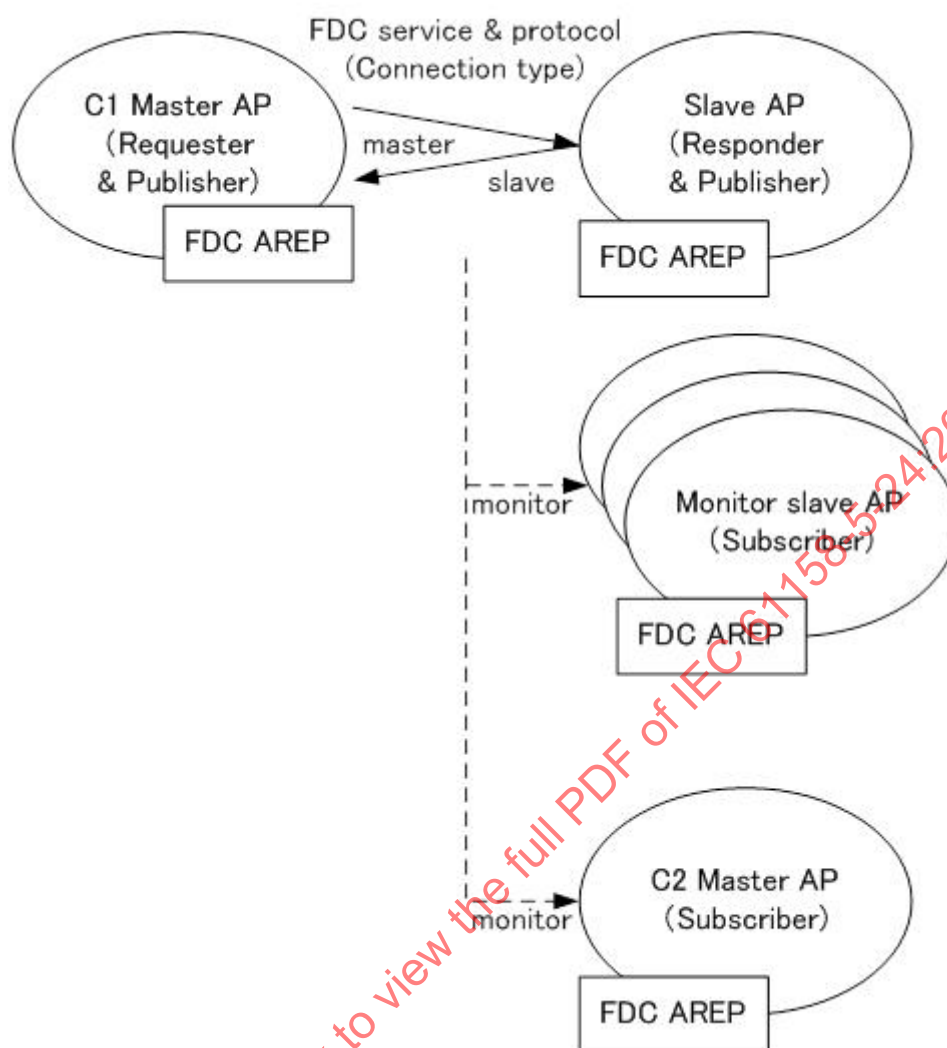


Figure 2 – AR model for field device control service

6.5.1.3 AR model for message service

AR for message service (MSG AR) model is a requester-responder relationship of a connectionless type (see Figure 3). MSG AR supports the pseudo-confirmed type service request as well as the confirmed type service request. In the case of the pseudo-confirmed service request, after sending a request, no response comes back and a transmit completion confirm is sent back within the requester.

One requester can communicate two or more responder by switching the destination because MSG AR is an AR of connectionless type.

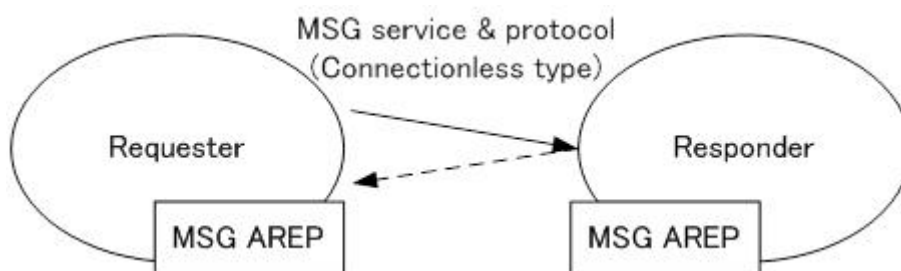


Figure 3 – AR model for message service

As shown in Figure 4, a C1 master AP and a C2 master AP implement one AREP for a requester and a responder respectively. A slave AP can implement two AREPs for a responder at the maximum.

NOTE The above constraints on the number of AREPs implemented in each AP are caused by the limitation to the number of message channel in the lower layer and are not a necessary condition required by the application layer.

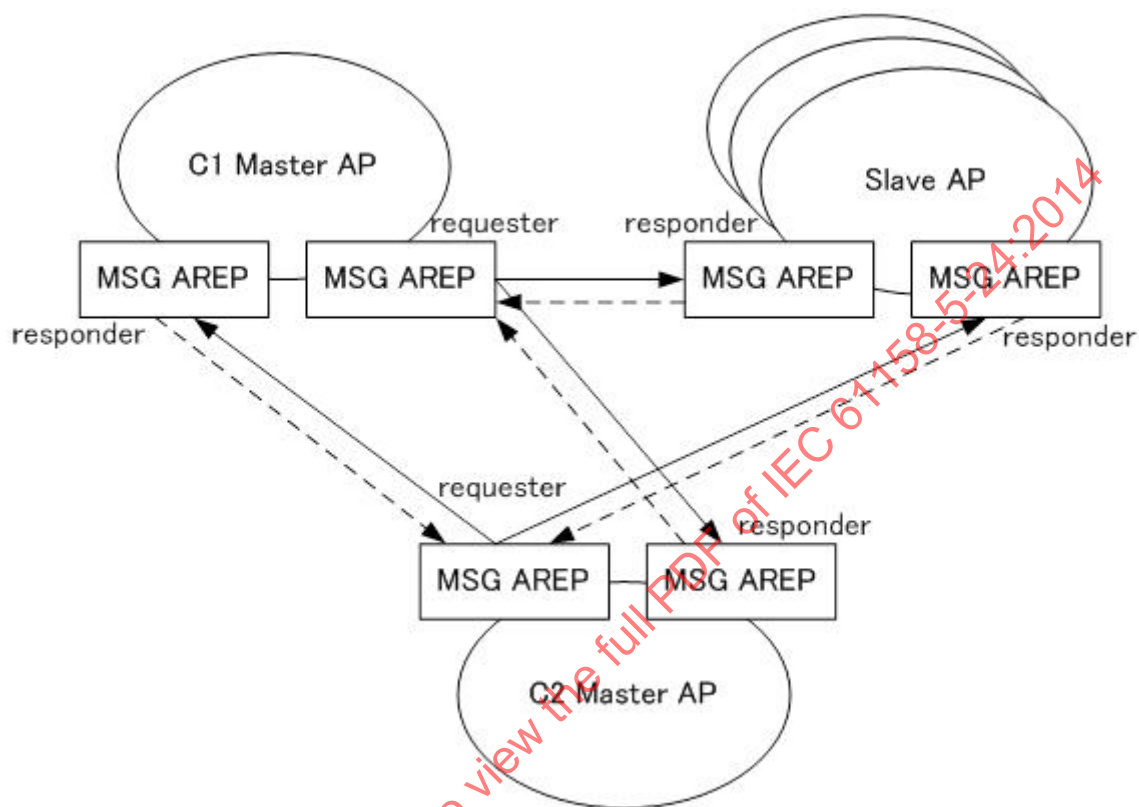


Figure 4 – MSG ARs between each APs

6.5.2 FDC AREP

6.5.2.1 FDC Master AR class

6.5.2.1.1 FDC Master AR class definition

The FDCMaster-AR class definition is shown below.

FAL ASE:	Application Relationship ASE		
CLASS:	FDCMaster-AR		
CLASS ID:	not used		
PARENT CLASS:	TOP		
ATTRIBUTES:			
1	(o)	Key Attribute:	Numeric Identifier -- common FAL attribute
2	(o)	Key Attribute:	Name -- common FAL attribute
3	(o)	Attribute:	User Description -- common FAL attribute
4	(o)	Attribute:	Object Revision -- common FAL attribute
4.1	(o)	Attribute:	Major Revision -- common FAL attribute
4.2	(o)	Attribute:	Minor Revision -- common FAL attribute
5	(m)	Attribute:	SAPID
6	(m)	Attribute:	State -- State# of ARPM-FDCM
6.1	(m)	Attribute:	Major State
6.2	(m)	Attribute:	Minor State
7	(m)	Attribute:	DLSAPID -- Related DLSAPID
8	(m)	Attribute:	FDCSAPID -- Related FDC SAPIID
9	(m)	Attribute:	TransMode -- Cyclic / EventDriven

10	(m)	Attribute:	DTMode	-- Dual / Single Transfer mode
11	(m)	Attribute:	ComTime	-- Scale factor of transmission cycle
12	(m)	Attribute:	CycleScaleCounter	

SERVICES:

1	(m)	MgtService:	AR-Reset
2	(m)	MgtService:	AR-Open
3	(m)	MgtService:	AR-Enable
4	(m)	OpsService:	AR-CycleEvent
5	(m)	OpsService:	AR-StartComCycle
6	(m)	OpsService:	AR-ResetCycle
7	(o)	OpsService:	AR-SendCommand

6.5.2.1.2 FDC Master AR class attribute specifications

6.5.2.1.2.1 Numeric Identifier

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.2.1.2.2 Name

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.2.1.2.3 User Description

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.2.1.2.4 Object Revision

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.2.1.2.5 SAPID

This attribute contains a code that a user specifies and identifies this object to get the service. It is unique within the system and allocated by system management at the instantiation of the object.

6.5.2.1.2.6 State

This attribute contains a state number of protocol machine (PM) ARPM-FDCM (see IEC 61158-6-24, 9.2.2), which is the main function of this object.

- **major state:**
state number of main PM;
- **minor state:**
state number of sub-machine.

6.5.2.1.2.7 DLSAPID

This attribute contains a SAPID of DLL, which this object stores to use DL services.

It is specified by FSM ASE as a parameter of AR-Open request.

6.5.2.1.2.8 FDCSAPID

This attribute contains a SAPID of the related FDC object, which this object stores to use FDC services.

It is specified by FSM ASE as a parameter of AR-Open request.

6.5.2.1.2.9 TransMode

This attribute contains a transmission mode of DLL:

- 0: cyclic mode;
- 1: event-driven mode.

It is specified by FSM ASE as a parameter of AR-Enable request.

6.5.2.1.2.10 DTMode

This attributes contains the transfer mode:

- 0: single transfer mode;
- 1: dual transfer mode.

It is obtained from FDC ASE as a parameter of AR-StartComCycle and then to be stored.

6.5.2.1.2.11 ComTime

This attribute contains a scale factor that specifies the period of the communication cycle in the form of a multiple of the period of transmission cycle.

It is obtained from FDC ASE as a parameter of AR-StartComCycle and then to be stored.

6.5.2.1.2.12 CycleScaleCounter

This attribute contains a counter that is counted at each transmission cycle signal from 0 to $(ComTime - 1)$ to manage the progress of communication cycle.

6.5.2.1.3 FDC Master AR class service specification**6.5.2.1.3.1 AR-Reset**

The AR-Reset service is used to reset and keep disabling an FDC-Master-AR object.

Table 53 shows the parameter of the service.

Table 53 – AR-Reset for FDC Master AR class

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service there are no specific parameters.

6.5.2.1.3.2 AR-Open

The AR-Open service is used to initialize an FDC-Master-AR object.

Table 54 shows the parameter of the service.

Table 54 – AR-Open for FDC Master AR class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
DLSAPID	M	
FDCSAPID	M	
Result (+)		S
Service status		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

DLSAPID

This parameter is the accessible local identifier for a related DLSAP.

FDCSAPID

This parameter is the accessible local identifier for a related FDCSAP.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported,
- Already opened.

6.5.2.1.3.3 AR-Enable

The AR-Enable service is used to make the FDC-Master-AR object active. In this process, the transmission mode of the lower layer is notified by a parameter.

Table 55 shows the parameter of the service.

Table 55 – AR-Enable for FDC Master AR class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
TransmissionMode	M	

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

TransmissionMode

This argument informs the transmission mode of the DLL:

- cyclic mode;
- event driven mode.

6.5.2.1.3.4 AR-CycleEvent

This service is used to signal an event generated in AR ASE every communication cycle to the AR user.

Table 56 shows the parameter of the service.

Table 56 – AR-CycleEvent for FDC Master AR class

Parameter name	Ind
Argument NetworkClock	U

Argument

The argument contains the parameters of the service indication.

NetworkClock

This parameter notifies the counter value synchronized with all the nodes.

NOTE The range of NetworkClock is:

0 to 65 535 for CP 19/1;

Unsigned32 for CP 19/2.

6.5.2.1.3.5 AR-StartComCycle

This service is used to start a communication cycle of AR ASE just after the connection has been established.

Table 57 shows the parameter of the service.

Table 57 – AR-StartComCycle for FDC Master AR class

Parameter name	Req
Argument	M
ComTime	M
DTMode	M
CMDForm	M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

ComTime

This parameter contains the scale factor that specifies the number of the communication cycle in the form of a multiple of the number of transmission cycle:

- range: from 1 to 255.

DTMode

This parameter contains the transfer mode:

- 1: dual transfer mode;
- 0: single transfer mode.

CMDForm

This parameter specifies the type of FDCServicePDU. See IEC 61158-6-24, 4.2.2.2.

- Short PDU type;
- Long PDU type;
- Enhanced PDU type (length: 8/16/32/48/64 octets).

6.5.2.1.3.6 AR-ResetCycle

This service is used to stop the communication cycle and transit to the communication state based on the primary cycle just after FDC-DISCONNECT service.

Table 58 shows the parameter of the service.

Table 58 – AR-ResetCycle for FDC Master AR class

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service there are no specific parameters.

6.5.2.1.3.7 AR-SendCommand

This service is used to send a command PDU and to receive a response PDU when the transmission mode is event-driven.

Table 59 shows the parameter of the service.

Table 59 – AR-SendCommand for FDC Master AR class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
CMD-SDU		
Result (+)		S
Service status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
ServiceStatus		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

CMD-SDU

The parameter contains the SDU to be sent.

NOTE Refer to the _CMD-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

RSP-SDU

The parameter contains the received PDU.

NOTE Refer to the _RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error.

- Service not supported;
- Not opened;
- Not enabled;
- Bad transmission mode.

6.5.2.2 FDC Slave AR class**6.5.2.2.1 FDC Slave AR class definition**

The FDCSlave-AR class definition is shown below.

FAL ASE:		Application Relationship ASE	
CLASS:		FDCSlave-AR	
CLASS ID:		not used	
PARENT CLASS:		TOP	
ATTRIBUTES:			
1	(o)	Key Attribute:	Numeric Identifier -- common FAL attribute
2	(o)	Key Attribute:	Name -- common FAL attribute
3	(o)	Attribute:	User Description -- common FAL attribute
4	(o)	Attribute:	Object Revision -- common FAL attribute
4.1	(o)	Attribute:	Major Revision -- common FAL attribute
4.2	(o)	Attribute:	Minor Revision -- common FAL attribute
5	(m)	Attribute:	SAPID
6	(m)	Attribute:	State -- State# of ARPM-FDCS
6.1	(m)	Attribute:	Major State
6.2	(m)	Attribute:	Minor State
7	(m)	Attribute:	DLSAPID -- Related DLSAPID
8	(m)	Attribute:	FDCSAPID -- Related FDCSAPID
9	(m)	Attribute:	TransMode -- Cyclic / EventDriven
10	(m)	Attribute:	DTMode -- Dual / Single Transfer mode
11	(m)	Attribute:	ComTime -- Scale factor of transmission cycle
12	(m)	Attribute:	CycleScaleCounter
SERVICES:			
1	(m)	MgtService:	AR-Reset
2	(m)	MgtService:	AR-Open
3	(m)	MgtService:	AR-Enable
4	(m)	OpsService:	AR-CycleEvent
5	(m)	OpsService:	AR-StartComCycle
6	(m)	OpsService:	AR-ResetCycle
7	(o)	OpsService:	AR-SendCommand

6.5.2.2.2 FDC Slave AR class attribute specifications**6.5.2.2.2.1 Numeric Identifier**

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.2.2.2.2 Name

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.2.2.2.3 User Description

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.2.2.2.4 Object Revision

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.2.2.2.5 SAPID

This attribute contains a code that a user specifies and identifies this object to get the service. It is unique within the system and allocated by system management at the instantiation of the object.

6.5.2.2.2.6 State

This attribute contains a state number of protocol machine (PM) ARPM-FDCS (see IEC 61158-6-24, 9.2.3), which is the main function of this object.

- **major state:**
state number of main PM;
- **minor state:**
state number of sub-machine.

6.5.2.2.2.7 DLSAPID

This attribute contains a SAPID of DLL, which this object stores to use DL services.

NOTE It is specified by FSM ASE as a parameter of AR-Open request.

6.5.2.2.2.8 FDCSAPID

This attribute contains a SAPID of the related FDC object, which this object stores to use FDC services.

It is specified by FSM ASE as a parameter of AR-Open request.

6.5.2.2.2.9 TransMode

This attribute contains a transmission mode of DLL:

- 0: cyclic mode;
- 1: event-driven mode.

It is specified by FSM ASE as a parameter of AR-Enable request.

6.5.2.2.2.10 DTMode

This attributes contains the transfer mode;

- 0: single transfer mode;
- 1: dual transfer mode.

It is obtained from FDC ASE as a parameter of AR-StartComCycle and then to be stored.

6.5.2.2.2.11 ComTime

This attribute contains a scale factor that specifies the period of the communication cycle in the form of a multiple of the period of transmission cycle.

It is obtained from FDC ASE as a parameter of AR-StartComCycle and then to be stored.

6.5.2.2.2.12 CycleScaleCounter

This attribute contains a counter that is counted at each transmission cycle signal from 0 to $(ComTime - 1)$ to manage the progress of communication cycle.

6.5.2.2.3 FDC Slave AR class service specifications

6.5.2.2.3.1 AR-Reset

The AR-Reset service is used to reset and keep disabling an FDC-Slave-AR object.

Table 60 shows the parameter of the service.

Table 60 – AR-Reset for FDC Slave AR class

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service there are no specific parameters.

6.5.2.2.3.2 AR-Open

The AR-Open service is used to initialize an FDC-Slave-AR object.

Table 61 shows the parameter of the service.

Table 61 – AR-Open for FDC Slave AR class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
DLSAPID	M	
FDCSAPID		
Result (+)		S
Service status		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

DLSAPID

This parameter is the accessible local identifier for a related DLSAP.

FDCSAPID

This parameter is the accessible local identifier for a related FDCSAP.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported,
- Already opened.

6.5.2.2.3.3 AR-Enable

The AR-Enable service is used to make the FDC-Slave-AR object active. In this process, the transmission mode of the lower layer is notified by a parameter.

Table 62 shows the parameter of the service.

Table 62 – AR-Enable for FDC Slave AR class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
TransmissionMode	M	

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

TransmissionMode

This argument informs the transmission mode of the DLL:

- cyclic mode;
- event driven mode.

6.5.2.2.3.4 AR-CycleEvent

This service is used to signal an event generated in AR ASE every communication cycle to the AR user.

Table 63 shows the parameter of the service.

Table 63 – AR-CycleEvent for FDC Slave AR class

Parameter name	Ind
Argument	
NetworkClock	U

Argument

The argument contains the parameters of the service indication.

NetworkClock

This parameter notifies the counter value synchronized with all the nodes.

NOTE The range of NetworkClock is:

0 to 65 535 for CP 19/1;

Unsigned32 for CP 19/2.

6.5.2.2.3.5 AR-StartComCycle

This service is used to start a communication cycle of AR ASE just after the connection has been established.

Table 64 shows the parameter of the service.

Table 64 – AR-StartComCycle for FDC Slave AR class

Parameter name	Req
Argument	
ComTime	M
DTMode	M
CMDForm	M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

ComTime

This parameter contains the scale factor that specifies the number of the communication cycle in the form of a multiple of the number of transmission cycle:

- range: from 1 to 255

DTMode

This parameter contains the transfer mode:

- 1: dual transfer mode;
- 0: single transfer mode.

CMDForm

This parameter specifies the type of FDCServicePDU. See IEC 61158-6-24, 4.2.2.2.

- Short PDU type;
- Long PDU type;
- Enhanced PDU type (length: 8/16/32/48/64 octets).

6.5.2.2.3.6 AR-ResetCycle

This service is used to stop the communication cycle and transit to the communication state based on the primary cycle just after FDC-DISCONNECT service.

Table 65 shows the parameter of the service.

Table 65 – AR-ResetCycle for FDC Slave AR class

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service there are no specific parameters.

6.5.2.2.3.7 AR-SendCommand

This service is used to receive a command PDU and to send a response PDU when the transmission mode is event-driven.

Table 66 shows the parameter of the service.

Table 66 – AR-SendCommand for FDC Slave AR class

Parameter name	Ind	Rsp
Argument	M	
CMD-SDU	M	
Result (+)		S
ServiceStatus		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
ServiceStatus		M

Argument

The argument contains the parameters of the service indication.

CMD-SDU

The parameter contains the received SDU.

NOTE Refer to the _CMD-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter informs success from the AR user.

RSP-SDU

The parameter contains the PDU to be send.

NOTE Refer to the _RSP-PDU data type defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error.

- Service not supported;
- Not opened;
- Not enabled;
- Bad transmission mode.

6.5.2.3 FDC Monitor AR class**6.5.2.3.1 FDC Monitor AR class definition**

The FDCMonitor-AR class definition is shown below.

FAL ASE:		Application Relationship ASE		
CLASS:		FDCMonitor-AR		
CLASS ID:		not used		
PARENT CLASS:		TOP		
ATTRIBUTES:				
1	(o)	Key Attribute:	Numeric Identifier	-- common FAL attribute
2	(o)	Key Attribute:	Name	-- common FAL attribute
3	(o)	Attribute:	User Description	-- common FAL attribute
4	(o)	Attribute:	Object Revision	-- common FAL attribute
4.1	(o)	Attribute:	Major Revision	-- common FAL attribute
4.2	(o)	Attribute:	Minor Revision	-- common FAL attribute
5	(m)	Attribute:	SAPID	
6	(m)	Attribute:	State	-- State# of ARPM-FDCMN
6.1	(m)	Attribute:	Major State	
6.2	(m)	Attribute:	Minor State	
7	(m)	Attribute:	DLSAPID	-- Related DLSAPID
8	(m)	Attribute:	FDCSAPID	-- Related FDCSAPID
9	(m)	Attribute:	TransMode	-- Cyclic / EventDriven
SERVICES:				
1	(m)	MgtService:	AR-Reset	
2	(m)	MgtService:	AR-Open	
3	(m)	MgtService:	AR-Enable	
8	(m)	OpsService:	AR-GetCMD	
9	(m)	OpsService:	AR-GetRSP	

6.5.2.3.2 FDC Monitor AR class attribute specification

6.5.2.3.2.1 Numeric Identifier

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.2.3.2.2 Name

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.2.3.2.3 User Description

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.2.3.2.4 Object Revision

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.2.3.2.5 SAPID

This attribute contains a code that a user specifies and identifies this object to get the service. It is unique within the system and allocated by system management at the instantiation of the object.

6.5.2.3.2.6 State

This attribute contains a state number of protocol machine (PM) ARPM-FDCMN (see IEC 61158-6-24, 9.2.4), which is the main function of this object.

- **major state:**
state number of main PM;
- **minor state:**
state number of sub-machine.

6.5.2.3.2.7 DLSAPID

This attribute contains a SAPID of DLL, which this object stores to use DL services.

It is specified by FSM ASE as a parameter of AR-Open request.

6.5.2.3.2.8 FDCSAPID

This attribute contains a SAPID of the related FDC object, which this object stores to use FDC services.

It is specified by FSM ASE as a parameter of AR-Open request.

6.5.2.3.2.9 TransMode

This attribute contains a transmission mode of DLL:

- 0: cyclic mode;
- 1: event-driven mode.

It is specified by FSM ASE as a parameter of AR-Enable request.

6.5.2.3.3 FDC Monitor AR class service specification

6.5.2.3.3.1 AR-Reset

The AR-Reset service is used to reset and keep disabling an FDC-Monitor-AR object.

Table 67 shows the parameter of the service.

Table 67 – AR-Reset for FDC Monitor AR class

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service there are no specific parameters.

6.5.2.3.3.2 AR-Open

The AR-Open service is used to initialize an FDC-Monitor-AR object.

Table 68 shows the parameter of the service.

Table 68 – AR-Open for FDC Monitor AR class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
DLSAPID	M	
FDCSAPID	M	
Result (+)		S
Service status		M

Parameter name	Req	Cnf
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

DLSAPID

This parameter is the accessible local identifier for a related DLSAP.

FDCSAPID

This parameter is the accessible local identifier for a related FDCSAP.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Already opened.

6.5.2.3.3.3 AR-Enable

The AR-Enable service is used to make the FDC-Monitor-AR object active. In this process, the transmission mode of the lower layer is notified by a parameter.

Table 69 shows the parameter of the service.

Table 69 – AR-Enable for FDC Monitor AR class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
TransmissionMode	M	

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

TransmissionMode

This argument informs the transmission mode of the DLL:

- cyclic mode;
- event driven mode.

6.5.2.3.3.4 AR-GetCMD

The AR-GetCMD service is used to read out a received CMD_PDU for the slave with the remote APID that is specified in the parameter of the primitive.

Table 70 shows the parameter of the service.

Table 70 – AR-GetCMD for FDC Monitor AR class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
APID	M	
Result (+)		S
Service Status		M
CMD-SDU		M
Result (-)		S
Service Status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

APID

This parameter is the remote identifier for the desired Slave AP.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

CMD-SDU

The parameter contains the monitored PDU.

This parameter shall be conformed to the data types defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error.

6.5.2.3.3.5 AR-GetRSP

The AR-GetRSP service is used to read out a received RSP-PDU for the slave with the remote APID that is specified in the parameter of the primitive.

Table 71 shows the parameter of the service.

Table 71 – AR-GetCMD for FDC Monitor AR class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
APID	M	
Result (+)		S
Service Status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service Status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

APID

This parameter is the remote identifier for the desired Slave AP.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

RSP-SDU

The parameter contains the monitored PDU.

This parameter shall be conformed to the data types defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error.

6.5.3 MSG AREP**6.5.3.1 Message AR class definition**

The Message-AR class definition is shown below.

FAL ASE:		Application Relationship ASE	
CLASS:		Message-AR	
CLASS ID:		not used	
PARENT CLASS:		TOP	
ATTRIBUTES:			
1	(o)	Key Attribute:	Numeric Identifier -- common FAL attribute
2	(o)	Key Attribute:	Name -- common FAL attribute
3	(o)	Attribute:	User Description -- common FAL attribute
4	(o)	Attribute:	Object Revision -- common FAL attribute
4.1	(o)	Attribute:	Major Revision -- common FAL attribute
4.2	(o)	Attribute:	Minor Revision -- common FAL attribute
5	(m)	Attribute:	SAPID
6	(m)	Attribute:	State -- State# of ARPM-MSG
6.1	(m)	Attribute:	Major State
6.2	(m)	Attribute:	Minor State
7	(m)	Attribute:	DLSAPID -- Related DLSAPID
8	(m)	Attribute:	MSGAPID -- Related MSGAPID
SERVICES:			
1	(m)	MgtService:	AR-Reset
2	(m)	MgtService:	AR-Open
3	(m)	MgtService:	AR-Enable
10	(m)	OpsService:	AR-SendMessage
11	(m)	OpsService:	AR-ReceiveMessage
12	(m)	OpsService:	AR-AbortMessage

6.5.3.2 Message AR class attribute specifications**6.5.3.2.1.1 Numeric Identifier**

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.3.2.1.2 Name

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.3.2.1.3 User Description

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.3.2.1.4 Object Revision

This attribute is one of the common FAL attributes. See IEC 61158-1, 9.7.

6.5.3.2.1.5 SAPID

This attribute contains a code that a user specifies and identifies this object to get the service. It is unique within the system and allocated by system management at the instantiation of the object.

6.5.3.2.1.6 State

This attribute contains a state number of protocol machine (PM) ARPM-MSG (see IEC 61158-6-24, 9.3), which is the main function of this object.

- major state:
state number of main PM;
- minor state:
state number of sub-machine.

6.5.3.2.1.7 DLSAPID

This attribute contains a SAPID of DLL, which this object stores to use DL services.

It is specified by FSM ASE as a parameter of AR-Open request.

6.5.3.2.1.8 MSGSAPID

This attribute contains a SAPID of the related MSG object, which this object stores to use MSG services.

It is specified by FSM ASE as a parameter of AR-Open request.

6.5.3.3 Message AR class service specifications

6.5.3.3.1 AR-Reset

The AR-Reset service is used to reset and keep disabling a Message-AR object.

Table 72 shows the parameter of the service.

Table 72 – AR-Reset for Message AR class

Parameter name	Req
Argument	

Argument

In this service there are no specific parameters.

6.5.3.3.2 AR-Open

The AR-Open service is used to initialize a Message-AR object.

Table 73 shows the parameter of the service.

Table 73 – AR-Open for Message AR class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
DLSAPID	M	
MSGAPID	M	
Result (+)		S
Service status		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

DLSAPID

This parameter is the accessible local identifier for a related DLSAP.

MSGAPID

This parameter is the accessible local identifier for a related MSGSAP.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Service not supported;
- Already opened.

6.5.3.3.3 AR-Enable

The AR-Enable service is used to make the Message-AR object active.

Table 74 shows the parameter of the service.

Table 74 – AR-Enable for Message AR class

Parameter name	Req	Cnf
Argument		

Argument

In this service there are no specific parameters of the request primitive

6.5.3.3.4 AR-SendMessage

This service is used to send an MSGReq-PDU or an MSGRsp-PDU.

Table 75 shows the parameter of the service.

Table 75 – AR-SendMessage for Message AR class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
DPID	M	
Length	M	
MSGService-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

DPID

This parameter is the remote identifier for the destination AP or the corresponding remote FAL user.

Length

This parameter contains the octet length of the MSGReq-SDU.

– Allowed range: 4 to 16 384 octets.

MSGService-SDU

The parameter contains the request or response message from the FAL user. This parameter should be consists of the number of octets indicated in the “Length” parameter of the request.

NOTE Refer to the _MSGService-PDU data types defined in IEC 61158-6-24.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Not opened;
- Not enabled.

6.5.3.3.5 AR-ReceiveMessage

This service is used to receive an MSGReq-PDU or an MSGRsp-PDU.

Table 76 shows the parameter of the service.

Table 76 – AR-ReceiveMessage for Message AR class

Parameter name	Req	Cnf
Argument	M	
SPID	U	
MaxLength	U	
Result (+)		S
Service status		M
SPID		M
Length		M
MSGService-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

The argument contains the parameters of the service request.

SPID

This parameter is the remote identifier for the source AP or the corresponding remote FAL user.

MaxLength

This parameter contains the maximum octet length of the acceptable MSGService-PDU.

- Allowed range: 4 to 16 384 octets.

Result(+)

This selection type parameter indicates that the service request succeeded.

Service status

This parameter indicates success.

SPID

This parameter is the remote identifier for the source AP of the received PDU.

Length

This parameter contains the octet length of the received MSGService-PDU.

- Allowed range: 4 to 16 384 octets.

MSGService-SDU

The parameter contains the request or response message from the FAL user. This parameter should be consists of the number of octets indicated in the “Length” parameter of the request.

NOTE Refer to the _MSGService-PDU data types defined in IEC 61158-6-24.

Result (-)

This selection type parameter indicates that the service request failed.

Service status

This parameter indicates an error among the following choices:

- Not opened;
- Not enabled;
- No message.

6.5.3.3.6 AR-AbortMessage

This service is used to abort the message transaction.

Table 77 shows the parameter of the service.

Table 77 – AR-AbortMessage for Message AR class

Parameter name	Req	Cnf
Argument		

Argument

In this service there are no specific parameters of the request primitive

Bibliography

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-5-24:2014

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	99
INTRODUCTION.....	101
1 Domaine d'application	102
1.1 Généralités.....	102
1.2 Spécifications	103
1.3 Conformité	103
2 Références normatives	103
3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions	104
3.1 Termes et définitions référencés	104
3.2 Termes et définitions complémentaires.....	105
3.3 Abréviations et symboles.....	110
3.4 Conventions	111
4 Concepts	114
5 ASE Data type (type de données).....	114
6 Spécifications de modèle de communication.....	115
6.1 Concepts spécifiques de type	115
6.2 Présentation	115
6.3 ASE FSM	119
6.4 ASE FAL	125
6.5 AR FAL	167
Bibliographie.....	193
Figure 1 – Modèle de FAL ASE de Type 24	118
Figure 2 – Modèle d'AR pour service de commande d'appareil de terrain.....	169
Figure 3 – Modèle d'AR pour service de messagerie.....	170
Figure 4 – AR MSG entre chaque AP	171
Tableau 1 – Définition des types d'AP.....	116
Tableau 2 – Liste des services pris en charge pour chaque classe d'ASE FSM.....	120
Tableau 3 – FSM-Reset	121
Tableau 4 – FSM-GetStatus.....	122
Tableau 5 – FSM-SetContext.....	123
Tableau 6 – FSM-GetContext.....	124
Tableau 7 – FSM-Start.....	124
Tableau 8 – Liste des services pris en charge pour chaque classe d'ASE FDC	125
Tableau 9 – FDC-Reset pour la classe Maître.....	129
Tableau 10 – FDC-Open pour la classe Maître.....	129
Tableau 11 – FDC-Enable pour la classe Maître	130
Tableau 12 – FDC-Connect pour la classe Maître	130
Tableau 13 – FDC-SyncSet pour la classe Maître	131
Tableau 14 – FDC-Disconnect pour la classe Maître	133
Tableau 15 – FDC-ResumeCycle pour la classe Maître.....	133
Tableau 16 – FDC-ComCycle pour la classe Maître	133

Tableau 17 – FDC-Command pour la classe Maître	134
Tableau 18 – FDC-DataExchange pour la classe Maître	135
Tableau 19 – FDC-Reset pour la classe Esclave.....	139
Tableau 20 – FDC-Open pour la classe Esclave	139
Tableau 21 – FDC-Enable pour la classe Esclave.....	140
Tableau 22 – FDC-Connect pour la classe Esclave.....	140
Tableau 23 – FDC-SyncSet pour la classe Esclave.....	142
Tableau 24 – FDC-Disconnect pour la classe Esclave.....	143
Tableau 25 – FDC-ResumeCycle pour la classe Esclave	144
Tableau 26 – FDC-ComCycle pour la classe Esclave.....	144
Tableau 27 – FDC-Command pour la classe Esclave.....	145
Tableau 28 – FDC-Command pour la classe Esclave	146
Tableau 29 – FDC-Reset pour la classe Surveillant	148
Tableau 30 – FDC-Open pour la classe Surveillant.....	148
Tableau 31 – FDC-Enable pour la classe Surveillant.....	149
Tableau 32 – FDC-GetCMD pour la classe Surveillant	149
Tableau 33 – FDC-GetRSP pour la classe Surveillant.....	150
Tableau 34 – Liste des services pris en charge pour chaque classe d'ASE messagerie	151
Tableau 35 – MSG-Reset pour la classe Demandeur.....	153
Tableau 36 – MSG-Open pour la classe Demandeur.....	153
Tableau 37 – MSG-Enable pour la classe Demandeur	154
Tableau 38 – MSG-UserMessage pour la classe Demandeur.....	154
Tableau 39 – MSG-OnewayMessage pour la classe Demandeur.....	156
Tableau 40 – MSG-AbortTransaction pour la classe Demandeur.....	158
Tableau 41 – MSG-Reset pour la classe Répondeur	159
Tableau 42 – MSG-Open pour la classe Répondeur.....	160
Tableau 43 – MSG-Enable pour la classe Répondeur	160
Tableau 44 – MSG-UserMessage pour la classe Répondeur.....	161
Tableau 45 – MSG-OnewayMessage pour la classe Répondeur.....	162
Tableau 46 – MSG-AbortTransaction pour la classe Répondeur.....	163
Tableau 47 – Liste des services pris en charge pour chaque classe d'ASE de gestion d'événements	164
Tableau 48 – EVM-Reset.....	165
Tableau 49 – EVM-Enable	165
Tableau 50 – EVM-SyncEvent.....	166
Tableau 51 – EVM-ReadNetClock.....	166
Tableau 52 – Liste des services pris en charge pour chaque classe d'ASE AR	167
Tableau 53 – AR-Reset pour la classe AR maître FDC	173
Tableau 54 – AR-Open pour la classe AR maître FDC	174
Tableau 55 – AR-Enable pour la classe AR maître FDC.....	174
Tableau 56 – AR-CycleEvent pour la classe AR maître FDC	175
Tableau 57 – AR-StartComCycle pour la classe AR maître FDC	175
Tableau 58 – AR-ResetCycle pour la classe AR maître FDC.....	176

Tableau 59 – AR-SendCommand pour la classe AR maître FDC	176
Tableau 60 – AR-Reset pour la classe AR esclave FDC.....	179
Tableau 61 – AR-Open pour la classe AR esclave FDC	179
Tableau 62 – AR-Enable pour la classe AR esclave FDC	180
Tableau 63 – AR-CycleEvent pour la classe AR esclave FDC	181
Tableau 64 – AR-StartComCycle pour la classe AR esclave FDC	181
Tableau 65 – AR-ResetCycle pour la classe AR esclave FDC	182
Tableau 66 – AR-SendCommand pour la classe AR esclave FDC.....	182
Tableau 67 – AR-Reset pour la classe AR surveillant FDC	184
Tableau 68 – AR-Open pour la classe AR surveillant FDC	185
Tableau 69 – AR-Enable pour la classe AR surveillant FDC.....	185
Tableau 70 – AR-GetCMD pour la classe AR surveillant FDC	186
Tableau 71 – AR-GetCMD pour la classe AR surveillant FDC	187
Tableau 72 – AR-Reset pour la classe AR de messagerie.....	189
Tableau 73 – AR-Open pour la classe AR de messagerie	189
Tableau 74 – AR-Enable pour la classe AR de messagerie	190
Tableau 75 – AR-SendMessage pour la classe AR de messagerie.....	190
Tableau 76 – AR-ReceiveMessage pour la classe AR de messagerie	191
Tableau 77 – AR-AbortMessage pour la classe AR de messagerie	192

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-5-24:2014

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS –
SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –****Partie 5-24: Définition des services de la couche application –
Éléments de type 24**

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (CEI) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de la CEI). La CEI 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, la CEI – 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 la CEI"). 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 la CEI, participent également aux travaux. La CEI 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 la CEI concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de la CEI intéressés sont représentés dans chaque comité d'études.
- 3) Les Publications de la CEI se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de la CEI. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin que la CEI s'assure de l'exactitude du contenu technique de ses publications; la CEI 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 la CEI s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de la CEI dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications de la CEI et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) La CEI 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 la CEI. La CEI 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 la CEI, 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 la CEI, 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 la CEI ou de toute autre Publication de la CEI, 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 la CEI peuvent faire l'objet de droits de brevet. La CEI ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de brevets et de ne pas avoir signalé leur existence.

L'attention est attirée sur le fait que l'utilisation du type de protocole associé 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 autorisées explicitement par les détenteurs des droits de propriété intellectuelle pour ce type.

NOTE Les combinaisons de types de protocole sont spécifiées dans la CEI 61784-1 et la CEI 61784-2.

La Norme internationale CEI 61158-5-24 a été établie par le sous-comité 65C: Réseaux industriels, du comité d'études 65 de la CEI: Mesure, commande et automation dans les processus industriels.

Le texte de cette norme est issu des documents suivants:

FDIS	Rapport de vote
65C/763/FDIS	65C/773/RVD

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

Cette publication a été rédigée selon les Directives ISO/CEI, Partie 2.

Une liste de toutes les parties de la série CEI 61158, publiées sous le titre général *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain*, peut être consultée sur le site web de la CEI.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-5-24:2014

INTRODUCTION

La présente partie de la CEI 61158 fait partie d'une série élaborée pour faciliter l'interconnexion des composants de systèmes d'automatisation. Elle est liée à d'autres normes de la série telle que définie par le modèle de référence des bus de terrain "à trois couches" décrit dans le rapport CEI 61158-1.

Le service application est fourni par le protocole d'application utilisant les services disponibles de la liaison de données ou autre couche immédiatement inférieure. La présente Norme définit les caractéristiques de services d'application pouvant être exploitées par les applications de bus de terrain et/ou la gestion de système.

Dans toute la série de normes relatives aux bus de terrain, le terme "service" se réfère à la capacité abstraite fournie par une couche du Modèle de référence de base de l'Interconnexion des systèmes ouverts (OSI) à la couche immédiatement supérieure. Ainsi, le service de la couche application défini dans la présente Norme est un service architectural conceptuel, indépendant des divisions administratives et de mise en œuvre.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61158-5-24:2014

RÉSEAUX DE COMMUNICATION INDUSTRIELS – SPÉCIFICATIONS DES BUS DE TERRAIN –

Partie 5-24: Définition des services de la couche application – Éléments de type 24

1 Domaine d'application

1.1 Généralités

La Couche application de bus de terrain (FAL "Fieldbus Application Layer") fournit aux programmes d'utilisateur un moyen d'accéder à l'environnement de communication du bus de terrain. À cet égard, la FAL peut être considérée comme une "fenêtre entre programmes d'application correspondants".

La présente Norme internationale donne les éléments communs visant à assurer les communications de messagerie de base prioritaires et non prioritaires entre les programmes d'application d'un environnement d'automatisation et un matériel spécifique au bus de terrain de Type 24. Le terme "prioritaire" est utilisé pour indiquer la présence d'une fenêtre temporelle, dans laquelle une ou plusieurs actions spécifiées sont à réaliser selon un certain niveau de certitude. La non-réalisation des actions spécifiées dans la fenêtre temporelle induit un risque de défaillance des applications qui demandent ces actions, avec les risques afférents pour l'équipement, les installations et éventuellement la vie humaine.

La présente Norme internationale définit de manière abstraite le service visible de l'extérieur fourni par les différents types de la couche application de bus de terrain en termes

- a) d'un modèle abstrait pour définir des ressources (objets) d'application capables d'être manipulées par les utilisateurs par l'intermédiaire de l'utilisation du service FAL;
- b) des actions et événements primitifs du service;
- c) des paramètres associés à chaque action primitive et événement primitif, et la forme qu'ils prennent; et
- d) de l'interrelation entre ces actions et événements, et leurs séquences valides.

Le but de la présente Norme internationale est de définir les services fournis à

- a) l'utilisateur de FAL à la frontière entre l'utilisateur et la couche application du modèle de référence de bus de terrain; et
- b) la Gestion des systèmes au niveau de la frontière entre la couche application et la Gestion des systèmes selon le modèle de référence de bus de terrain.

La présente Norme internationale spécifie la structure et les services de la couche application des bus de terrain de la CEI, en conformité avec le Modèle de référence de base de l'OSI (ISO/CEI 7498-1) et la Structure de la couche application de l'OSI (ISO/CEI 9545).

Les services et protocoles de couche FAL sont fournis par des entités AE de couche FAL contenues dans les processus d'application. Une entité AE de couche FAL se compose d'un ensemble d'éléments de service d'application (Application Service Elements, ASE) orientés objet et d'une entité de gestion de couche (Layer Management Entity, LME) qui gère l'entité AE. Les éléments ASE délivrent des services de communication agissant sur un ensemble de classes d'objets de processus d'application (Application Process Object, APO) associées. Un des éléments ASE de couche FAL est un élément ASE de gestion qui fournit un ensemble commun de services destinés à la gestion des instances des classes de couche FAL.

Quoi que ces services spécifient, du point de vue des applications, des modalités de transmission et de remise des demandes et des réponses, ils ne comprennent pas de spécification du traitement que les applications demandeuse et répondeuse ont à en faire. En d'autres termes, les aspects comportementaux des applications ne sont pas définis; seule une définition des demandes et réponses que ces applications peuvent envoyer/recevoir est établie. Cela laisse une plus grande marge de manœuvre aux utilisateurs de la couche FAL dans la normalisation du comportement de ces objets. Outre ces services, la présente Norme internationale définit également certains services de soutien donnant accès à la couche FAL dans un but de commande de certains aspects de son fonctionnement.

1.2 Spécifications

L'objectif principal de la présente Norme est de spécifier les caractéristiques des services conceptuels d'une couche application qui sont adaptées à des communications prioritaires et, donc, complètent le Modèle de référence de base de l'OSI en guidant le développement des protocoles de couche application pour les communications prioritaires.

Un objectif secondaire consiste à fournir des voies d'évolution à partir des protocoles de communication industriels antérieurs. C'est ce dernier objectif qui donne naissance à la diversité des services normalisés comme les divers Types de la CEI 61158, et les protocoles correspondants normalisés dans les sous-parties de la CEI 61158-6.

La présente spécification peut être utilisée comme la base pour les interfaces de programmation d'applications (Application Programming-Interfaces) formelles. Néanmoins, elle n'est pas une interface de programmation formelle et il est nécessaire pour toute interface de ce type de traiter de questions de mise en œuvre qui ne sont pas couvertes par la présente spécification, y compris

- a) les tailles et l'ordonnancement des octets pour les divers paramètres de service à plusieurs octets, et
- b) la corrélation de primitives apparées "request-confirm" (c'est-à-dire demande et confirmation) ou "indication-response" (indication et réponse).

1.3 Conformité

La présente Norme ne spécifie de mises en œuvre individuelles ou de produits individuels ni ne contraint les mises en œuvre d'entités de couche application au sein des systèmes d'automation industriels.

Il n'y a pas de conformité d'équipement à la présente Norme de définition des services de couche application. Au contraire, la conformité est obtenue par une mise en œuvre de protocoles conformes de couche application qui satisfont à tout type donné de services de couche application définis dans la présente partie de la CEI 61158.

2 Références normatives

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

NOTE Toutes les parties de la série CEI 61158, ainsi que la CEI 61784-1 et la CEI 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.

CEI 61158-1:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 1: Présentation et lignes directrices des séries CEI 61158 et CEI 61784*

CEI 61158-6-24:2014, *Réseaux de communication industriels – Spécifications des bus de terrain – Partie 6-24: Spécification du protocole de la couche application – Éléments de type 24*

ISO/CEI 7498-1, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Modèle de référence de base – Partie 1: Le modèle de base*

ISO/IEC 8824-1, *Information technology – Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation* (disponible en anglais seulement)

ISO/CEI 9545, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts (OSI) – Structure de la couche Application*

ISO/CEI 10731, *Technologies de l'information – Interconnexion de systèmes ouverts – Modèle de référence de base – Conventions pour la définition des services OSI*

3 Termes, définitions, symboles, abréviations et conventions

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

3.1 Termes et définitions référencés

3.1.1 Termes de l'ISO/CEI 7498-1

Pour les besoins du présent document, les termes suivants définis dans l'ISO/CEI 7498-1 s'appliquent:

- a) syntaxe abstraite;
- b) entité d'application;
- c) processus d'application;
- d) unité de données de protocole d'application;
- e) invocation de processus d'application;
- f) fonctionnalité (N);
- g) fonction (N);
- h) entités (N) correspondantes;
- i) contexte de présentation;
- j) système réel;
- k) syntaxe de transfert.

3.1.2 Termes de l'ISO/CEI 9545

Pour les besoins du présent document, les termes suivants définis dans l'ISO/CEI 9545 s'appliquent:

- a) association d'applications;
- b) contexte d'application;
- c) invocation d'entités d'application;
- d) type d'entité d'application;
- e) élément de service d'application.

3.1.3 Termes de l'ISO/CEI 8824-1

Pour les besoins du présent document, les termes suivants définis dans l'ISO/CEI 8824-1 s'appliquent:

- a) identifiant d'objet.

3.1.4 Termes et définitions de l'ISO/CEI 10731

Pour les besoins du présent document, les termes suivants définis dans l'ISO/CEI 10731 s'appliquent:

- a) primitive de service OSI; primitive;
- b) fournisseur de service OSI; fournisseur;
- c) utilisateur de service OSI; utilisateur.

3.2 Termes et définitions complémentaires

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

3.2.1

alarme

état d'appareil de terrain indiquant, par l'intermédiaire du service de commande de l'appareil de terrain (FDC) du bus de terrain de Type 24, que l'appareil a détecté un problème fatal à résoudre et qu'il ne peut pas continuer à fonctionner normalement

Note 1 à l'article: Tous les états d'alarme sont verrouillés. Une intervention est nécessaire pour les effacer.

Note 2 à l'article: Les alarmes peuvent être classées en trois groupes: alarmes de communication, alarmes associées à une commande illégale et alarmes spécifiques aux applications. Cependant, les définitions concrètes dépendent de la mise en œuvre de chaque appareil de terrain.

3.2.2

objet de processus d'application

représentation réseau d'un aspect spécifique d'un processus d'application (AP), modélisée sous forme d'objet accessible sur le réseau contenu dans un AP ou un autre objet d'application (APO)

Note 1 à l'article: Voir la CEI 61158-1, 9.3.4.

3.2.3

contexte de processus d'application

contexte AP

connaissances partagées ou ensemble de règles commun, régissant la communication des entités d'application (AE) de la FAL et décrivant le comportement admissible en matière de communications collectives entre les AE qui font partie d'un ensemble spécifique de relations entre applications (AR)

Note 1 à l'article: Les données du contexte AP peuvent être spécifiées au préalable par l'utilisateur, au moyen d'une option sélectionnée alors que l'utilisateur a recours à un service de gestion de bus de terrain (FSM) pour lire la fonctionnalité d'AP homologue, par la fonction de négociation automatique que le système FSM gère, etc. La méthode qu'il faut adopter dépend de la spécification de chaque mise en œuvre.

3.2.4

type de processus d'application

type d'AP

description d'une classification de processus d'application (AP) en termes d'ensemble de capacités pour la FAL du bus de terrain de Type 24

Note 1 à l'article: Les types d'AP sont classés en trois catégories, AP maître C1, AP maître C2 et AP esclave, en fonction de leurs rôles d'application dans le réseau de bus de terrain. Voir 6.2.

3.2.5

commande async

type d'unité de données de protocole d'application (APDU) de commande du service FDC de la FAL de Type 24 qui peut être émis à n'importe quel moment après la transaction précédente, sans tenir compte de la synchronisation avec le cycle de communication

Note 1 à l'article: Les définitions, qui indiquent s'il convient qu'une commande soit async ou pas, dépendent d'une application. Elles peuvent être fournies sous la forme d'un ensemble de commandes et de réponses enregistrées ou de profils d'appareils (voir 4.4 et Annexe A de la CEI 61158-6-24:2014).

3.2.6

communication asynchrone

état ou méthode de communication du service FDC de la FAL de Type 24, dans le cadre duquel/de laquelle une commande peut être émise à n'importe quel moment après la transaction précédente, sans tenir compte de la synchronisation avec le cycle de communication

Note 1 à l'article: Dans cet état, les commandes sync ne peuvent pas être émises, contrairement aux commandes async.

3.2.7

attribut

information ou paramètre contenu(e) dans les parties variables d'un objet

Note 1 à l'article: En règle générale, ils donnent des informations d'état ou gouvernent le fonctionnement d'un objet. Les attributs peuvent également avoir un impact sur le comportement d'un objet.

3.2.8

maître C1

type d'AP qui dispose de fonctionnalités maîtres pour le service FDC de la FAL de Type 24 ou l'appareil qui met en œuvre ce type d'AP

Note 1 à l'article: Seul un maître C1 existe dans un réseau de bus de terrain de Type 24

3.2.9

maître C2

type d'AP qui ne dispose que de fonctionnalités de surveillance pour le service FDC, mais possède des fonctionnalités de demandeur pour le service de message (MSG) de la FAL de Type 24 ou l'appareil de mise en œuvre de ce type d'AP

Note 1 à l'article: Moins de deux maîtres C2 peuvent exister dans un réseau de bus de terrain de Type 24

3.2.10

commande

PDU émise par un demandeur ou un maître pour qu'un répondeur ou un esclave exécute certaines fonctions

3.2.11

communication

transfert

transmission

- **communication:** processus permettant l'échange formel d'informations entre au moins deux appareils, utilisateurs, AP ou entités
- **transfert:** processus permettant la transmission d'une PDU d'un émetteur à un destinataire
- **transmission:** processus permettant d'envoyer et de propager des signaux électriques ou des données codées

3.2.12**cycle de communication**

période d'activités répétitives, synchronisée avec le cycle de transmission, simultanée à l'établissement de la connexion pour le protocole FDC de la FAL de Type 24

Note 1 à l'article: Le cycle de communication peut être synchronisé avec un cycle en multipliant le cycle de transmission par un facteur d'échelle spécifié.

3.2.13**connexion**

contexte ou liaison logique, dans des conditions particulières, pour le protocole FDC entre un objet maître et un objet esclave pour la FAL de Type 24

3.2.14**cyclique**

répétitif de manière régulière

3.2.15**communication cyclique**

mode de transmission dans le cadre duquel des PDU de demande et des PDU de réponse sont échangées de façon répétitive, dans les créneaux prévus, synchronisés avec un cycle de transmission pour le protocole de couche inférieure du bus de terrain de Type 24

Note 1 à l'article: Dans l'AL, le cycle de communication provient du cycle de transmission de ce mode.

3.2.16**compteur d'échelle de cycle**

compteur permettant de générer un cycle de communication en procédant à la mise à l'échelle d'un cycle primaire ou d'un cycle de transmission

3.2.17**ID d'appareil**

partie des "informations de l'appareil" permettant d'identifier l'appareil pour un type ou un modèle de produit spécifique du bus de terrain de Type 24

3.2.18**informations relatives à l'appareil**

informations formatées et intégrées à un appareil permettant de caractériser ce dernier; elles comprennent principalement des données destinées à l'identification du modèle et des paramètres spécifiques au profil de l'appareil pour le bus de terrain de Type 24

3.2.19**profil de l'appareil**

ensemble d'informations et de fonctionnalités communes au modèle d'appareil assurant la cohérence entre les différents modèles parmi un même type d'appareils

3.2.20**transfert double**

mode de transfert pour le protocole FDC de la FAL de Type 24, dans le cadre duquel un émetteur envoie une même PDU deux fois par transaction et un destinataire l'utilise pour détecter et résoudre une erreur de communication telle qu'une corruption de données ou une perte de données en mode de communication cyclique

3.2.21**communication déclenchée par un événement**

mode de transmission pour le protocole de couche inférieure du bus de terrain de Type 24 dans le cadre duquel une transaction commande-réponse-échange a lieu à chaque demande de l'utilisateur

Note 1 à l'article: Le cycle de transmission et le cycle de communication n'ont pas lieu dans ce mode.

3.2.22

erreur

condition anormale ou dysfonctionnement de la communication ou de toute autre activité

3.2.23

service de commande d'appareil de terrain

service FDC

service de communication prioritaire qui gèrent des données de commande à longueur fixe dans le but de contrôler un appareil de terrain et les données de réponse de retour correspondantes avec une restriction stricte du retard ou de l'instabilité pour la synchronisation de la communication de la FAL de Type 24

3.2.24

protocole de commande d'appareil de terrain

protocole de communication prioritaire qui gèrent des données de commande à longueur fixe dans le but de contrôler un appareil de terrain et les données de réponse de retour correspondantes avec une restriction stricte du retard ou de l'instabilité pour la synchronisation de la communication de la FAL de Type 24

3.2.25

maître

classe ou objet d'instance d'élément de service d'application (ASE) FDC qui joue un rôle de demandeur de commande pour la FAL de Type 24

3.2.26

service de message

service MSG

service de communication qui gère les données à longueur variable et ne nécessite pas de restriction stricte en matière de temps de réponse

3.2.27

surveillant

classe ou objet d'instance d'ASE FDC qui joue un rôle d'observateur ou d'abonné pour les commandes et réponses entre les autres nœuds de communication pour la FAL de Type 24

3.2.28

esclave surveillant

variante du type d'AP esclave appartenant aux classes esclave et surveillant pour l'ASE FDC de la FAL de Type 24

3.2.29

horloge de réseau

compteur synchronisé, à fonctionnement périodique dont chaque nœud du réseau est doté, qui devient une source d'oscillation du cycle de transmission

3.2.30

machine protocolaire

diagramme d'états qui réalise le protocole comme fonction principale de l'entité de chaque couche

3.2.31

demandeur

classe ou objet d'instance d'ASE MSG qui joue un rôle de demandeur ou d'émetteur de commande pour la FAL de Type 24

3.2.32

répondeur

classe ou objet d'instance d'ASE MSG qui joue un rôle de répondeur ou de destinataire de commande pour la FAL de Type 24

3.2.33**réponse**

PDU émise par un répondeur ou un esclave pour informer d'un résultat ou d'un état pour la commande reçue par un demandeur ou un maître

3.2.34**service**

opération ou processus qu'un objet exécute à la demande d'un autre objet

3.2.35**transfert unique**

mode de transfert normal pour le protocole FDC de la FAL de Type 24 dans le cadre duquel un émetteur envoie une même PDU une fois par transaction

3.2.36**AP esclave**

type d'AP qui dispose de fonctionnalités esclaves pour le service FDC de la FAL de type 24 ou l'appareil de mise en œuvre de ce type d'AP

3.2.37**esclave****esclave FDC**

classe ou objet d'instance d'ASE FDC qui joue un rôle de répondeur pour la FAL de Type 24

3.2.38**diagramme d'états**

machine automatique logique ou automate qui possède un nombre fini d'états et gère la transition d'état déclenchée par un événement

3.2.39**commande sync**

type de commande ou APDU du service FDC de la FAL de Type 24, émis de manière synchronisée avec chaque cycle de communication

Note 1 à l'article: Les définitions, qui indiquent s'il convient qu'une commande soit sync ou pas, dépendent d'une application. Elles peuvent être fournies sous la forme d'un ensemble de commandes et de réponses enregistrées ou de profils d'appareils (voir 4.4 et l'Annexe A de la CEI 61158-6-24).

3.2.40**communication synchrone**

état ou méthode de communication du service FDC de la FAL de Type 24, dans le cadre duquel/de laquelle une commande est émise de manière synchronisée avec chaque cycle de communication

Note 1 à l'article: Dans cet état, les commandes sync et async peuvent être émises.

Note 2 à l'article: Dans cet état, une erreur de non-synchronisation des AP doit être détectée au moyen des mesures du compteur de surveillance.

3.2.41**cycle de transmission**

période d'activités répétitives pour les couches inférieures du bus de terrain de Type 24; tous les appareils esclaves sont synchronisés avec celle d'un appareil maître C1 par le protocole de couche inférieure

3.2.42**mode de transmission**

état ou méthode de transmission du protocole de la couche inférieure du bus de terrain de Type 24; mode cyclique, mode déclenché par un événement

3.2.43

espace de mémoire virtuelle

gros bloc de données d'APO pour la FAL de Type 24 qui peut être lu et sur lequel il est possible d'écrire avec des pseudo-adresses de mémoire afin de proposer une certaine cohérence entre différents modèles d'appareils

Note 1 à l'article: L'espace de mémoire virtuelle comprend les informations de l'appareil et une zone spécifique au fournisseur. Voir Annexe B de la CEI 61158-6-24.

3.2.44

avertissement

statut d'appareil de terrain indiquant, par l'intermédiaire du service de commande de l'appareil de terrain (FDC) du bus de terrain de Type 24, que l'appareil a détecté un problème léger ou passager, mais continue à fonctionner normalement

Note 1 à l'article: Tous les états d'avertissement sont verrouillés. Une intervention est nécessaire pour les effacer.

Note 2 à l'article: Les avertissements sont classés en trois groupes: avertissements de communication, avertissements associés à une commande illégale et avertissements spécifiques. Cependant, les définitions concrètes dépendent de la mise en œuvre de chaque appareil de terrain.

3.3 Abréviations et symboles

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

AE	Application Entity (Entité d'application)
AL	Application Layer (Couche application)
A-, AL-	Application layer (Couche application) (utilisation comme préfixe)
AP	Application Process (Processus d'application)
APDU	Application Protocol Data Unit (Unité de données de protocole d'application)
API	Application Process Invocation (Invocation de processus d'application)
APO	Application Process Object (Objet de processus d'application)
APC	Application Process Context (Contexte de processus d'application; utilisation comme préfixe d'un protocole pour bus de terrain de Type 24)
APC SM	Application Process Context State Machine (Diagramme d'états de contexte de processus d'application; pour bus de terrain de Type 24)
AR	Application Relationship (Relation entre applications)
AR ASE	Application Relationship Application Service Element (Élément de service d'application de relation entre applications)
AREP	Application Relationship End Point (Point final de relation entre applications)
ARPM	Application Relationship Protocol Machine (Machine protocolaire de relation entre applications; pour bus de terrain de Type 24)
ARPM-FDCM	ARPM pour Field Device Control service Master (Maître de service de commande d'appareil de terrain; pour bus de terrain de Type 24)
ARPM-FDCMN	ARPM pour Field Device Control service Monitor (Surveillant de service de commande d'appareil de terrain; pour bus de terrain de Type 24)
ARPM-FDCS	ARPM pour Field Device Control service Slave (Esclave de service de commande d'appareil de terrain; pour bus de terrain de Type 24)
ARPM-MSG	ARPM pour Message service (Service de message; pour bus de terrain de Type 24)
ASCII	American Standard Code for Information Interchange (Code standard américain pour l'échange d'informations)
ASE	Application Service Element (Élément de service d'application)
ASN.1	Abstract Syntax Notation One (Notation de syntaxe abstraite numéro un)
Cnf	Primitive "confirm"
DL	Data-link-layer (Couche liaison de données)
DL-	Data Link- (de liaison de données; utilisation comme préfixe)
DLL	Data Link Layer (Couche de liaison de données)
DLM	Data Link-management (Gestion de liaison de données)
DLPDU	Data Link Protocol Data Unit (Unité de données de protocole de liaison de données)
DLSAP	Data Link Service Access Point (Point d'accès au service liaison de données)
DLSDU	DL-service-data-unit (Unité de données de service DL)
DMPM	Data Link layer Mapping Protocol Machine (Machine protocolaire de mapping de couche Liaison de données)

E ² PROM	Electrically erasable programmable read only memory (Mémoire morte programmable effaçable électriquement)
FAL	Fieldbus Application Layer (Couche Application de bus de terrain)
FCS	Frame check sequence (Séquence de contrôle de trame)
FDC-	Field Device Control (Commande d'appareil de terrain; utilisation comme préfixe d'un service ou un protocole pour le bus de terrain de Type 24)
FDC ASE	Field Device Control Application Service Element (Élément de service d'application de commande d'appareil de terrain; pour bus de terrain de Type 24)
FDCPM	Field Device Control Protocol Machine (Machine protocolaire de commande d'appareil de terrain; pour bus de terrain de Type 24)
FDCPM-M	Field Device Control Protocol Machine for Master (Machine protocolaire de commande d'appareil de terrain pour maître; pour bus de terrain de Type 24)
FDCPM-MN	Field Device Control Protocol Machine for Monitor (Machine protocolaire de commande d'appareil de terrain pour surveillant; pour bus de terrain de Type 24)
FDCPM-S	Field Device Control Protocol Machine for Slave (Machine protocolaire de commande d'appareil de terrain pour esclave; pour bus de terrain de Type 24)
FIFO	First In First Out (Premier entré, premier sorti)
FSPM	FAL service protocol machine (Machine protocolaire de service FAL)
FSM-	Fieldbus System Management (Gestion de système de bus de terrain; utilisation comme préfixe d'un service pour le bus de terrain de Type 24)
FSM ASE	Fieldbus System Management Application Service Element (Élément de service d'application de gestion de système de bus de terrain; pour bus de terrain de Type 24)
IHM	Interface homme-machine
E/S	Entrée/sortie
ID	Identifiant
IDL	Interface Definition Language (Langage de définition d'interface)
Ind	Primitive "indication"
LME	Layer Management Entity (Entité de gestion de couche)
Lsb	Least Significant Bit (Bit de poids faible)
Msb	Most Significant Bit (Bit de poids fort)
MSG	Message (utilisation comme préfixe d'un service ou un protocole pour le bus de terrain de Type 24)
MSG ASE	Message Application Service Element (Élément de service d'application de message; pour bus de terrain de Type 24)
MSGPM	Message Protocol Machine (Machine protocolaire de message) pour bus de terrain de Type 24
MSGPM-RQ	MSGPM pour demandeur pour bus de terrain de Type 24
MSGPM-RS	MSGPM pour répondant pour bus de terrain de Type 24
OSI	Open Systems Interconnect (Interconnexion de systèmes ouverts)
PM	Protocol machine (Machine protocolaire)
PDU	Protocol Data Unit (Unité de données de protocole)
PhL	Ph-layer (Couche Ph)
QoS	Quality of Service (Qualité de service)
RAM	Random access memory (Mémoire vive)
Req	Primitive "request"
Rsp	Primitive "response"
RSP	PDU de réponse pour service FDC (pour bus de terrain de Type 24)
SAP	Service Access Point (Point d'accès au service)
SDN	Send Data with no Acknowledge (Transmission de données sans acquittement)
SDU	Service Data Unit (Unité de données de service)
SM	State Machine (Diagramme d'états)
SMIB	System Management Information Base (Base d'informations de gestion du système)
UML	Unified Modelling Language (Langage de modélisation unifié)

3.4 Conventions

3.4.1 Présentation

La couche Application de bus de terrain (FAL) se compose d'un ensemble d'éléments ASE orientés objet. Chaque ASE est spécifié dans un paragraphe distinct. Chaque spécification d'ASE est constituée de deux parties, à savoir sa spécification de classe et sa spécification de service.

La spécification de classe définit les attributs de la classe. Il est considéré que les attributs sont accessibles à partir d'instances de la classe qui utilise les services d'ASE de gestion d'objets spécifiés dans la CEI 61158-1, 9.3. La spécification de service définit les services fournis par l'ASE.

Le modèle de service et les primitives de service sont des descriptions totalement abstraites; par conséquent, ils ne constituent pas des spécifications pour une mise en œuvre.

3.4.2 Conventions pour les définitions de classes

Les définitions de classes sont décrites à l'aide de modèles. Chaque modèle est constitué d'une liste d'attributs de la classe. La forme générale du modèle est montrée ci-dessous:

FAL ASE:		Nom de l'ASE
CLASS:		Nom de la classe
CLASS ID:		N°
PARENT CLASS:		Nom de la classe parent
ATTRIBUTES:		
1	(o)	Key Attribute: identifiant numérique
2	(o)	Key Attribute: nom
3	(m)	Attribute: nom d'attribut (valeurs)
4	(m)	Attribute: nom d'attribut (valeurs)
4.1	(s)	Attribute: nom d'attribut (valeurs)
4.2	(s)	Attribute: nom d'attribut (valeurs)
4.3	(s)	Attribute: nom d'attribut (valeurs)
5.	(c)	Constraint: expression de la contrainte
5.1	(m)	Attribute: nom d'attribut (valeurs)
5.2	(o)	Attribute: nom d'attribut (valeurs)
6	(m)	Attribute: nom d'attribut (valeurs)
6.1	(s)	Attribute: nom d'attribut (valeurs)
6.2	(s)	Attribute: nom d'attribut (valeurs)
SERVICES:		
1	(o)	OpsService: nom de service
2	(c)	Constraint: expression de la contrainte
2.1	(o)	OpsService: nom de service
3	(m)	MgtService: nom de service

- La rubrique "FAL ASE:" est le nom de l'élément ASE de la couche FAL (FAL ASE) qui fournit les services pour la classe spécifiée.
- La rubrique "CLASS:" est le nom de la classe spécifiée. Tous les objets définis à l'aide de ce modèle sont une instance de cette classe. La classe peut être spécifiée par la présente Norme ou par un utilisateur de la présente Norme.
- La rubrique "CLASS ID:" est un numéro qui identifie la classe spécifiée. Ce numéro est unique au sein du FAL ASE qui fournit les services pour cette classe. Lorsqu'il est qualifié par l'identité de son FAL ASE, il identifie sans ambiguïté la classe relevant du domaine d'application de la FAL. La valeur "NULL" indique que la classe ne peut pas être instanciée.
- La rubrique "PARENT CLASS:" est le nom de la classe parent pour la classe spécifiée. Tous les attributs définis pour la classe parent et hérités par celle-ci sont hérités pour la classe définie, et il ne faut donc pas les redéfinir dans le modèle pour cette classe.

NOTE La classe parent "TOP" indique que la classe définie est une définition de classe initiale. La classe parent "TOP" est utilisée comme point de départ à partir duquel toutes les autres classes sont définies. L'usage de "TOP" est réservé pour les classes définies par la présente Norme.

- L'étiquette "ATTRIBUTES" (ATTRIBUTS) indique que les entrées suivantes sont des attributs définis pour la classe.
 - Chacune des entrées d'attribut contient un numéro de ligne dans la colonne 1, un indicateur obligatoire (m) / facultatif (o) / conditionnel (c) / sélecteur (s) dans la colonne 2, une étiquette de type d'attribut dans la colonne 3, un nom ou une expression conditionnelle dans la colonne 4, et, facultativement, une liste de valeurs énumérées dans la colonne 5. Dans la colonne suivant la liste de valeurs, la valeur par défaut pour l'attribut peut être spécifiée.

- 2) Les objets sont normalement identifiés par un identifiant numérique et/ou par un nom d'objet. Dans les modèles de classe, ces attributs clés sont définis sous l'attribut clé.
- 3) Le numéro de ligne définit la séquence et le niveau d'imbrication de la ligne. Chaque niveau d'imbrication est identifié par un point. L'imbrication est utilisée pour spécifier
 - i) des champs d'un attribut structuré (4.1, 4.2, 4.3),
 - ii) des attributs conditionnés à un énoncé de contrainte (5). Les attributs peuvent être obligatoires (5.1) ou facultatifs (5.2) si la contrainte est vraie. Tous les attributs facultatifs n'exigent pas des énoncés de contraintes comme le fait l'attribut défini en (5.2) et
 - iii) les champs sélection d'un attribut de type choix (6.1 et 6.2).
- f) L'étiquette "SERVICES" indique que les entrées suivantes sont des services définis pour la classe.
 - 1) Un (m) dans la colonne 2 indique que le service est obligatoire pour la classe, alors qu'un (o) indique qu'il est facultatif. Un (c) dans cette colonne indique que le service est conditionnel. Lorsque tous les services définis pour une classe le sont comme étant facultatifs, il faut en sélectionner au moins un quand une instance de la classe est définie.
 - 2) L'étiquette "OpsService" désigne un service opérationnel (1).
 - 3) L'étiquette "MgtService" désigne un service de gestion (2).
 - 4) Le numéro de ligne définit la séquence et le niveau d'imbrication de la ligne. Chaque niveau d'imbrication est identifié par un point. L'imbrication dans la liste de services sert à spécifier des services conditionnés à un énoncé de contrainte.

3.4.3 Conventions pour les définitions des services

3.4.3.1 Généralités

La présente Norme emploie les conventions de description énoncées dans l'ISO/CEI 10731 à propos des services et de leurs primitives.

<name of service primitive> ::= <service name>-<service-primitive-name>.<primitive-type> ,

où

<primitive-type> ::= demande | indication | réponse | confirmation;

<service-name> identifie les ASE qui fournissent ce type de services FAL;

::= FSM | EVM | FDC | MSG | AR.

3.4.3.2 Paramètres du service

Les primitives de service sont utilisées pour représenter les interactions entre utilisateur de service et fournisseur de service (ISO/CEI 10731). Elles acheminent des paramètres qui indiquent des informations disponibles dans l'interaction entre utilisateur et fournisseur. Dans n'importe quelle interface particulière, il n'est pas indispensable d'énoncer tous les paramètres de façon explicite.

Les spécifications de service conformément à la présente Norme utilisent un format de tableau pour décrire les paramètres de composants des primitives du service d'ASE. Les paramètres qui s'appliquent à chaque groupe de primitives de service sont consignés en tableaux. Chaque tableau comporte jusqu'à cinq colonnes pour

- a) le nom du paramètre,
- b) la primitive "request",
- c) la primitive "indication",
- d) la primitive "response", et

e) la primitive "confirm".

Un paramètre (ou un composant de celui-ci) est énuméré dans chaque rangée de chaque tableau. Dans les colonnes appropriées de la primitive de service, un code est utilisé pour spécifier le type d'usage du paramètre sur la primitive spécifiée dans la colonne:

M	Le paramètre est obligatoire
C	Le paramètre est conditionné
U	Le paramètre est une option de l'utilisateur; ce paramètre peut ou peut ne pas être indiqué, en fonction de l'utilisation dynamique de l'utilisateur de service. Lorsqu'il n'est pas fourni, une valeur par défaut est supposée pour le paramètre;
S	Le paramètre est un élément sélectionné.
(Blanc/vide)	Le paramètre n'est jamais spécifié.

Certaines entrées sont en plus qualifiées par des éléments entre parenthèses. Ceux-ci peuvent être

- une contrainte spécifique au paramètre:
"(") indique que le paramètre équivaut du point de vue de la sémantique au paramètre dans la primitive de service située immédiatement à sa gauche dans le tableau; et
- une indication qu'une certaine note s'applique à l'article:
"(n)" indique que la note "n" suivante contient des informations complémentaires relatives au paramètre et à son utilisation.

3.4.3.3 Procédures de service

Les procédures sont définies en termes des

- interactions entre entités d'application par l'échange d'unités de données de protocole d'application de bus de terrain, et
- interactions entre un fournisseur de service de couche application et un utilisateur de service de couche application dans le même système par l'invocation de primitives de service de couche application.

Ces procédures sont applicables à des instances de communication entre systèmes qui prennent en charge des services de communications à contrainte temporelle au sein de la FAL.

4 Concepts

Les concepts communs et les modèles utilisés pour décrire le service de couche application dans la présente Norme sont détaillés dans la CEI 61158-1, Article 9.

5 ASE Data type (type de données)

Dans la FAL de Type 24 de communication, l'ASE Data type (type de données) satisfait à la CEI 61158-1, Article 10 et les autres types de données spécifiques au protocole ne sont pas définis dans la présente Norme.

Les types de données utilisés dans les champs de données des APDU sont définis dans la CEI 61158-6-24 ainsi que la syntaxe abstraite et la syntaxe de transfert. Les autres types de données pour les attributs de l'objet ou les paramètres des primitives de service de la présente Norme respectent également la définition de la CEI 61158-6-24.

6 Spécifications de modèle de communication

6.1 Concepts spécifiques de type

La couche application du bus de terrain de Type 24 est modélisée d'après le concept décrit dans la CEI 61158-1, Article 5. La structure est la suivante:

- le "quoi" est décrit par les éléments de service de couche application (ASE);
- le "comment" est décrit par les relations de couche application (AR).

Dans la FAL de Type 24, les modèles de communication comprennent cinq types d'ASE et deux types d'AR.

Bien entendu, la fonction FAL permettant de gérer les AR est incluse dans le modèle ASE comme ASE AR. La présente Norme décrit principalement ce qui est exécuté par l'ASE AR. La spécification du protocole qui définit comment la communication est traitée au niveau de l'AR est décrite dans la CEI 61158-6.

Il convient essentiellement que la fonction de gestion du système OSI soit représentée comme une entité indépendante de chaque entité de gestion de couche (LME), telle que l'ALME et gère verticalement toutes les couches. Dans le Type 24, cependant, elle est intégrée à l'entité de gestion de couche application (ALME) pour jouer un rôle en tant qu'ASE ou qu'ASE de gestion de système de bus de terrain.

6.2 Présentation

La FAL de Type 24 modélise une structure d'ASE et leurs rôles pour le système de bus de terrain avec un réseau comprenant plusieurs appareils parmi trois types d'AP: maître C1, maître C2 et esclave (voir le Tableau 1).

Afin d'établir un système de communication, il faut qu'un réseau inclue un maître C1 et un ou plusieurs esclave(s). Cependant, le maître C2 n'est pas absolument nécessaire et, même s'il est présent, seul un maître C2 peut être connecté.

De plus, cinq types d'entités de service sont fournis pour le processus d'utilisateur FAL de la FAL de Type 24. La Figure 1 représente les modèles d'ASE pour chaque type d'AP.

- ASE de commande d'appareil de terrain (ASE FDC);
- ASE de messagerie (ASE MSG);
- ASE de gestion des événements (ASE EVM);
- ASE de gestion de système de bus de terrain (ASE FSM);
- ASE de relation entre applications (ASE AR).

Les classes d'objets qui constituent le composant d'exécution de ces ASE sontinstanciées dans la séquence de création de contexte AP lors du démarrage du système. Ensuite, l'ASE peut exécuter des services individuels pour les utilisateurs en établissant une communication entre les objets correspondants des ASE homologues au sein du réseau.

Parmi les ASE mentionnés ci-dessus, deux ASE proposent directement la fonction de communication requise par le processus d'utilisateur FAL: L'ASE FDC fournit une communication prioritaire; l'ASE MSG peut envoyer et recevoir un message d'utilisateur comprenant un gros bloc de données de longueur variable sans garantir le temps de

transmission. Ce type de bus de terrain peut proposer à l'utilisateur FAL deux types de services de communication, aux caractéristiques différentes, à l'aide de ces deux types d'ASE.

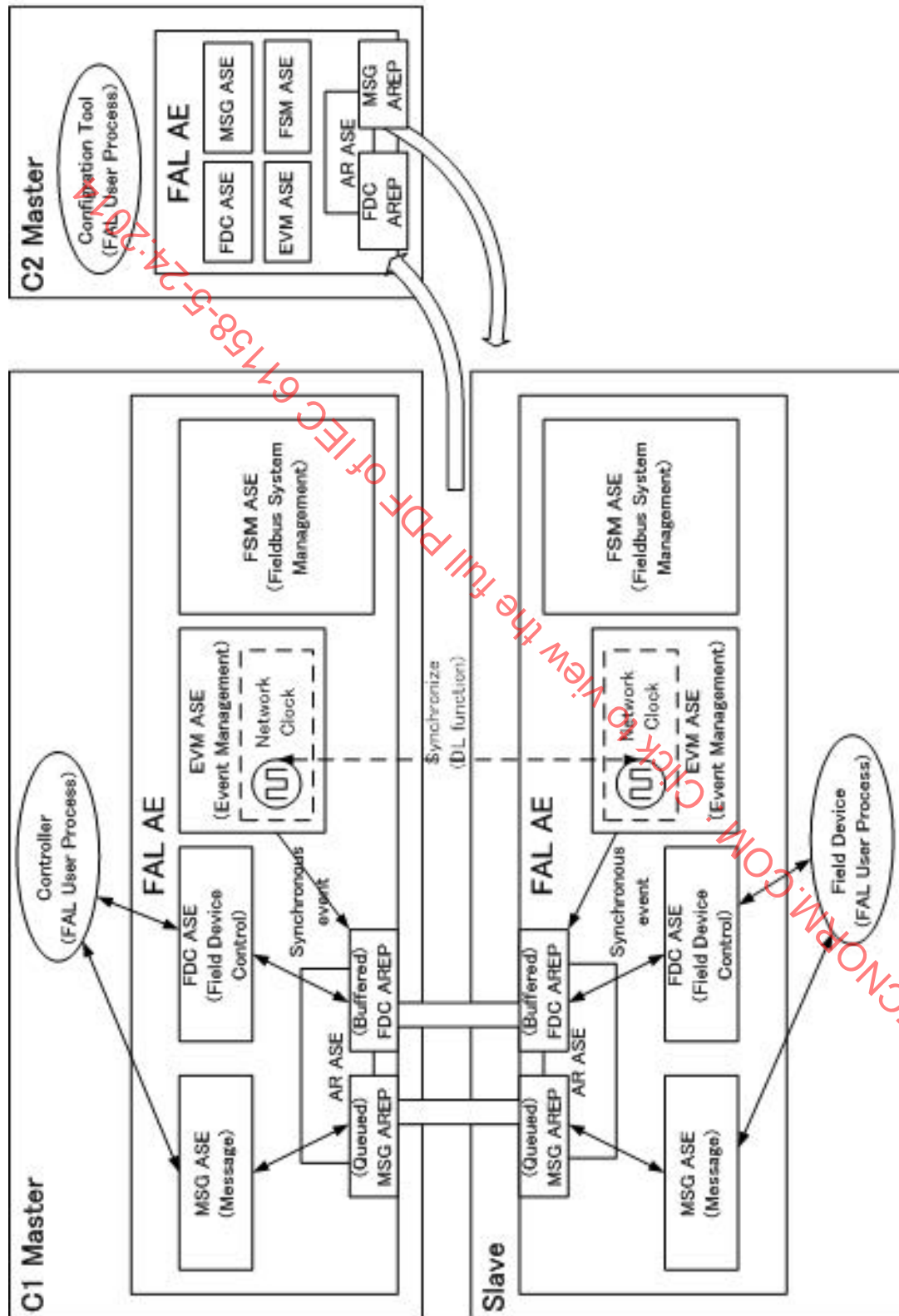
L'ASE AR fournit un point limite pour la relation d'application (AR) en ce qui concerne l'acheminement des données de transmission (APDU) si un objet de l'autre ASE communique avec un ASE correspondant. La définition des services de l'ASE AR est décrite en 6.5 ainsi que le modèle d'AR.

L'ASE EVM offre un service qui permet de délivrer le signal synchronisé, à période déterminée, de l'horloge de réseau, généré par la couche inférieure. Ce signal est requis comme source de cycle pour la communication en temps réel de l'ASE FDC.

L'ASE FSM contribue à la création du contexte AP et à l'instanciation d'objet au sein de l'autre ASE.

Tableau 1 – Définition des types d'AP

Type d'AP	Exemple d'appareil	Composants et objets de l'AP	
maître C1	Contrôleur de machine, Contrôleur de robot	Processus utilisateur d'application spécifique	
		F	ASE FDC (objets maîtres)
		A	ASE MSG (un objet demandeur, un objet répondeur)
		L	ASE AR (objets FDCMaster-AR, objets Message-AR)
			ASE EVM (un objet gestionnaire d'événements)
			ASE FSM (un objet FSM)
maître C2	Outil de configuration, IHM	Processus utilisateur d'application spécifique	
		F	ASE FDC (objets surveillants)
		A	ASE MSG (un objet demandeur, un objet répondeur)
		L	ASE AR (objets FDCMonitor-AR, objets Message-AR)
			ASE EVM (un objet gestionnaire d'événements)
			ASE FSM (un objet FSM)
Esclave, esclave surveillant ^a	Appareils de terrain, tels que - servocommande - commande d'onduleur - appareil E/S	Processus utilisateur d'application spécifique	
		F	ASE FDC (objet esclave, objets surveillants ^a)
		A	ASE MSG (objets répondeurs)
		L	ASE AR (un objet FDCslave-AR, objets FDCMonitor-AR ^a , objets Message-AR)
			ASE EVM (un objet gestionnaire d'événements)
			ASE FSM (un objet FSM)
^a L'esclave surveillant est une variante de l'esclave. Il est capable de surveiller FDCservicePDU (voir la CEI 61158-6-24, 4.2.1) entre l'autre esclave et le maître C1 en plus de sa fonctionnalité d'esclave ordinaire. Cela peut être réalisé en ajoutant un objet surveillant et un objet FDCMonitor-AR.			



Légende

Anglais	Français
C1 Master	Maître C1
Controller (FAL User Process)	Contrôleur (Processus d'utilisateur FAL)
FAL AE	AE FAL
MSG ASE (Message)	ASE MSG (Messagerie)
FDC ASE (Field Device Control)	ASE FDC (Commande d'appareil de terrain)
EVM ASE (Event Management)	ASE EVM (Gestion des événements)
Network clock	Horloge de réseau
FSM ASE (Fieldbus System Management)	ASE FSM (Gestion de système de bus de terrain)
Synchronous event	Événement synchrone
AR ASE	ASE AR
(Queued) MSG AREP	(File d'attente) AREP MSG
(Buffered) FDC AREP	(Mise en tampon) AREP FDC
Synchronize (DL function)	Synchronisation (Fonction DL)
Slave	Esclave
Field Device (FAL User Process)	Appareil de terrain (Processus d'utilisateur FAL)
C2 Master	Maître C2
Configuration Tool (FAL User Process)	Outil de configuration (Processus d'utilisateur FAL)

Figure 1 – Modèle de FAL ASE de Type 24

6.3 ASE FSM

6.3.1 Concepts

6.3.1.1 Généralités

Tel que décrit en 6.2, les classes d'objets à prendre en charge sont définies pour chaque type d'AP de la FAL de Type 24. Il convient de définir le nombre maximal d'objets instanciés dans les classes d'après la fonction d'application et les performances de l'appareil, conformément aux spécifications du produit.

De plus, il faut configurer le système en sélectionnant une fonction en option et en réglant les performances au moyen de certains paramètres aux fins spécifiques de l'application. Par exemple, il convient de paramétrer l'objet à activer, l'objet à connecter à un objet de l'autre appareil, la longueur des données, le type d'option de transmission, etc.

L'environnement du réseau qui fonctionne à des fins spécifiques ou un ensemble de données de configuration, tel que mentionné ci-avant, est appelé "contexte AP" dans la présente Norme.

Un ASE de gestion de système de bus de terrain (FSM) est un ASE qui fournit des services pour la création du contexte AP, l'initialisation de chaque couche de PhL, DLL et FAL, la commande de la désactivation et la gestion d'association entre les entités et les objets à l'aide de l'adresse du nœud de communication, l'ID SAP, l'ID AREP, etc.

Dans ce modèle de communication, les conditions suivantes doivent être satisfaites lors du démarrage de l'appareil.

- a) Lorsque l'appareil démarre, tous les objets dont le nombre maximal est spécifié dans les spécifications du produit ont été instanciés et les ID SAP par défaut ont été affectés à ces objets au sein de chaque ASE de la FAL.
- b) Si les objets ou les entités de chaque couche sont instanciés, leurs états sont équivalents à ceux observés quand la demande <s>-Reset.req est émise.

NOTE <s> fait référence au <service-name> (nom de service) décrit en 3.4.3.1 ainsi que "Ph" et "DL".

6.3.1.2 Services communs FAL pour la gestion du système

Dans la FAL de Type 24, tous les objets FAL, à l'exception de ceux de l'ASE FSM, prennent en charge les services communs de gestion du système par l'ASE FSM. Ces services sont <s>-Reset, <s>-Open et <s>-Enable.

- a) <s>-Reset est un service qui permet de désactiver l'objet en réinitialisant l'état et les valeurs d'attribut de l'objet à la condition initiale juste après le démarrage.
- b) <s>-Open est un service qui permet d'initialiser l'état et les valeurs d'attribut de l'objet à la valeur spécifiée au cours du processus visant à établir le contexte AP ciblé.

NOTE Même dans ces conditions, la principale fonction de l'objet est désactivée en continu. Un des mécanismes du verrouillage consiste à empêcher tout dysfonctionnement involontaire du système au cours du processus d'initialisation.

- c) <s>-Enable est un service permettant d'activer la principale fonction de l'objet.

Étant donné que les paramètres définis pour chaque service Open et Enable diffèrent dans chaque ASE, voir les paragraphes relatifs à chaque ASE pour connaître en détail les spécifications des services.

6.3.1.3 Présentation du service

L'ASE FSM fournit un ensemble de services permettant d'initialiser l'environnement de communication. Voir le Tableau 2. Il propose les services suivants pour le processus d'utilisateur FAL:

- initialisation de chaque couche ou ASE dans la FAL;
- configuration des paramètres de communication et du profil de chaque couche ou ASE.

Un seul objet ASE FSM existe dans chaque nœud de communication.

Tableau 2 – Liste des services pris en charge pour chaque classe d'ASE FSM

Service	Classe	Demande	Indication	Réponse	Conformité
FSM-Reset	FieldbusSystemManager	M			
FSM-GetStatus	FieldbusSystemManager	M			M
FSM-SetContext	FieldbusSystemManager	M			M
FSM-GetContext	FieldbusSystemManager	M			M
FSM-Start	FieldbusSystemManager	M			M

6.3.2 Spécifications de la classe FieldbusSystemManager

6.3.2.1 Définition de la classe FieldbusSystemManager

La définition de la classe FSM est indiquée ci-après.

FAL ASE:	Fieldbus System Management ASE
CLASS:	FieldbusSystemManager
CLASS ID:	pas utilisé
PARENT CLASS:	TOP
ATTRIBUTES:	
1 (o)	Key Attribute: Numeric Identifier -- attribut FAL commun
2 (o)	Key Attribute: Name -- attribut FAL commun
3 (o)	Attribute: User Description -- attribut FAL commun
4 (o)	Attribute: Object Revision -- attribut FAL commun
4.1 (o)	Attribute: Major Revision -- attribut FAL commun
4.2 (o)	Attribute: Minor Revision -- attribut FAL commun
5 (m)	Attribute: SAPIID
6 (m)	Attribute: State -- Nombre d'états de diagramme d'états (APCSM)
7 (m)	Attribute: APTYPE
8 (m)	Attribute: CONTEXT-DATA -- en fonction de la mise en œuvre
SERVICES:	
1 (m)	MgtService: FSM-Reset
2 (m)	OpsService: FSM-GetStatus
3 (m)	OpsService: FSM-SetContext
4 (m)	OpsService: FSM-GetContext
5 (m)	OpsService: FSM-Start

6.3.2.2 Définition des attributs de la classe FieldbusSystemManager

6.3.2.2.1 Numeric Identifier

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.3.2.2.2 Name

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.3.2.2.3 User Description

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.3.2.2.4 Object Revision

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.3.2.2.5 **SAPID**

Cet attribut contient un code qu'un utilisateur spécifie pour identifier l'objet et obtenir le service. Il est unique au sein du système et attribué par la gestion du système lors de l'instanciation de l'objet.

6.3.2.2.6 **State**

Cet attribut contient le nombre d'états d'un diagramme d'états APC SM (voir la CEI 61158-6-24, Article 7). Il s'agit de la principale fonction de cet objet.

6.3.2.2.7 **APType**

Cet attribut contient le code du type d'AP (voir 6.2) auquel l'appareil appartient.

- 1: maître C1,
- 2: maître C2 et
- 3: esclave.

6.3.2.2.8 **CONTEXT-DATA**

Cet attribut contient diverses données de configuration du système saisies par un utilisateur, les informations de configuration détectées dans le réseau directement, la condition du système au moment de l'exécution, etc. La spécification détaillée et la structure des données dépendent de la mise en œuvre.

6.3.2.3 **Définition des services de la classe `FieldbusSystemManager`**

6.3.2.3.1 **FSM-Reset**

Ce service est utilisé non seulement pour désactiver le PhL, DLL et tous les objets des ASE de l'appareil par l'intermédiaire de chaque service <s>-Reset, mais également pour réinitialiser l'état du APCSM.

Le Tableau 3 indique le paramètre du service.

Tableau 3 – FSM-Reset

Nom du paramètre	Dmd
Argument	

Argument

Ce service ne comprend aucun paramètre spécifique.

6.3.2.3.2 **FSM-GetStatus**

Ce service est utilisé pour obtenir l'état du système, d'erreur, etc. Le type d'état qui peut être acquis dépend de la mise en œuvre.

Le Tableau 4 indique le paramètre du service.

Tableau 4 – FSM-GetStatus

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
INFO-ID	M	
Result (+)		S
Service status		M
INFO-ID		M
INFO-DATA		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

INFO-ID

Ce paramètre est l'identifiant local permettant de spécifier les données d'état souhaitées. Le contenu de l'état qui peut être acquis dépend de la mise en œuvre réelle du système.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

Service status

Ce paramètre indique une réussite.

INFO-ID

Ce paramètre est l'identifiant local pour l'état souhaité. Le type d'état qui peut être acquis dépend de la mise en œuvre.

INFO-DATA

Ce paramètre est l'état du système, d'erreur, etc.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a échoué.

Service status

Ce paramètre indique une des erreurs suivantes:

- service not supported (service non pris en charge).

6.3.2.3.3 FSM-SetContext

Ce service est utilisé pour régler CONTEXT-DATA dans les attributs de FieldbusSystemManager.

Les informations du paramètre de communication, notamment, sont incluses dans CONTEXT-DATA et envoyées à tous les objets des ASE de l'appareil par l'intermédiaire de chaque service <s>-Open. Les couches inférieures sont aussi initialisées avec ces informations.

La spécification particulière des informations dépend de la mise en œuvre réelle du système.

Le Tableau 5 indique le paramètre du service.

Tableau 5 – FSM-SetContext

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
CONTEXT-DATA	M	
Result (+)		S
Service status		M
CONTEXT-DATA		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

CONTEXT-DATA

Ce paramètre contient le type ou le modèle d'appareil, le mode de communication, la configuration du système, le cycle de communication, la vitesse de transmission, la longueur des données de communication, le paramètre du temporisateur, le paramètre de la couche inférieure, etc. La spécification particulière des informations dépend de la mise en œuvre réelle du système.

NOTE Il est également appelé "Base d'informations de gestion de système (SMIB)".

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

Service status

Ce paramètre indique une réussite.

CONTEXT-DATA

Ce paramètre provient du résultat du CONTEXT-DATA défini.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a échoué.

Service status

Ce paramètre indique une des erreurs suivantes:

- Service not supported (Service non pris en charge).

6.3.2.3.4 FSM-GetContext

Ce service est utilisé pour obtenir CONTEXT-DATA auprès des attributs du gestionnaire de système de bus de terrain.

Le Tableau 6 indique le paramètre du service.

Tableau 6 – FSM-GetContext

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument		
Result (+)		S
Service status		M
CONTEXT-DATA		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

Ce service ne comprend aucun paramètre spécifique en matière de demande.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

Service status

Ce paramètre indique une réussite.

CONTEXT-DATA

Ce paramètre contient le type ou le modèle d'appareil, le mode de communication, la configuration du système, le cycle de communication, la vitesse de transmission, la longueur des données de communication, le paramètre du temporisateur, le paramètre de la couche inférieure, etc.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a échoué.

Service status

Ce paramètre indique une des erreurs suivantes:

- Service not supported (Service non pris en charge).

6.3.2.3.5 FSM-Start

Ce service est utilisé pour activer chaque ASE du nœud et de la couche inférieure

Tous les objets des ASE de l'appareil sont activés par l'intermédiaire de chaque service <s>-Enable. Les couches inférieures sont aussi activées à l'aide du service approprié qui dépend de la mise en œuvre réelle du système.

Le Tableau 7 indique le paramètre du service.

Tableau 7 – FSM-Start

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument		

Argument

Ce service ne comprend aucun paramètre spécifique.

6.4 ASE FAL

6.4.1 ASE de commande d'appareil de terrain

6.4.1.1 Présentation du service

L'ASE de commande d'appareil de terrain (FDC) fournit les services suivants à l'utilisateur afin qu'il puisse contrôler les appareils de terrain (voir le Tableau 8):

- envoi d'une commande de contrôle et réception de la réponse avec un ensemble de commandes définies comme le profil de l'appareil de terrain;

NOTE Pour en savoir plus sur le profil de l'appareil, voir en 3.2.19 et la CEI 61158-6-24, Annexe A.

- lecture des informations d'identification de l'appareil, configuration du profil de l'appareil de terrain et lecture et écriture des paramètres spécifiques à l'appareil pour l'appareil de terrain ciblé;
- signalement à l'utilisateur d'un événement dans le cycle de communication;
- surveillance de l'appareil correspondant avec un mécanisme de compteur de surveillance (WDT) en mode communication synchrone;
- transmission d'une alarme d'appareil et de sa commande d'annulation avec le champ d'en-tête de FDCServicePDU.

Tableau 8 – Liste des services pris en charge pour chaque classe d'ASE FDC

Service	Classe	demande	indication	réponse	conformité
FDC-Reset	Maître	M			
	Esclave	M			
	Surveillant	M			
FDC-Open	Maître	M			M
	Esclave	M			M
	Surveillant	M			M
FDC-Enable	Maître	M			
	Esclave	M			
	Surveillant	M			
FDC-Connect	Maître	M			M
	Esclave		M	M	
	Surveillant				
FDC-SyncSet	Maître	M			M
	Esclave		M	M	
	Surveillant				
FDC-Disconnect	Maître	M			
	Esclave		M	M	
	Surveillant				
FDC-ResumeCycle	Maître	M			
	Esclave	M			
	Surveillant				
FDC-ComCycle	Maître		M		
	Esclave		M		
	Surveillant				
FDC-Command	Maître	M			M
	Esclave		M	M	
	Surveillant				
FDC-DataExchange	Maître	M			M
	Esclave	M			M
	Surveillant				
FDC-GetCMD	Maître				
	Esclave				
	Surveillant	M			M
FDC-GetRSP	Maître				
	Esclave				
	Surveillant	M			M

6.4.1.2 Spécifications de la classe Maître

6.4.1.2.1 Définition de la classe Maître

La définition de la classe Maître est indiquée ci-après.

FAL ASE:		Field_Device_Control		
		ASE		
CLASS:		Master		
CLASS ID:		pas utilisé		
PARENT CLASS:		TOP		
ATTRIBUTES:				
1	(o)	Key Attribute:	Numeric Identifier	-- attribut FAL commun
2	(o)	Key Attribute:	Name	-- attribut FAL commun
3	(o)	Attribute:	User Description	-- attribut FAL commun
4	(o)	Attribute:	Object Revision	-- attribut FAL commun
4.1	(o)	Attribute:	Major Revision	-- attribut FAL commun
4.2	(o)	Attribute:	Minor Revision	-- attribut FAL commun
5	(m)	Attribute:	SAPID	
6	(m)	Attribute:	State	-- Nombre d'états de machine protocolaire (FDCPM-M)
6.1	(m)	Attribute:	Major state	
6.2	(m)	Attribute:	Minor state	
7	(m)	Attribute:	AREP ID	-- SAPID AR connexe
8	(m)	Attribute:	TransMode	-- Cyclique/déclenchement par un événement
9	(m)	Attribute:	ProtocolVersion	
10	(m)	Attribute:	SyncMode	-- Mode sync/async
11	(m)	Attribute:	DTMode	-- Mode de transfert double/unique
12	(m)	Attribute:	SubCMDMode	-- Prise en charge ou pas
13	(m)	Attribute:	ComTime	-- Coefficient de conversion de cycle de transmission
14	(m)	Attribute:	DevProfileType	
15	(m)	Attribute:	LastCMD-SDU	
16	(m)	Attribute:	LastRSP-SDU	
17	(m)	Attribute:	WDT	
17.1	(m)	Attribute:	LastSN	
17.2	(m)	Attribute:	LastMN	
18	(m)	Attribute:	RWDT	
18.1	(m)	Attribute:	LastRSN	
18.2	(m)	Attribute:	LastRMN	
SERVICES:				
1	(m)	MgtService:	FDC-Reset	
2	(m)	MgtService:	FDC-Open	
3	(m)	MgtService:	FDC-Enable	
4	(m)	OpsService:	FDC-Connect	
5	(m)	OpsService:	FDC-SyncSet	
6	(m)	OpsService:	FDC-Disconnect	
7	(m)	OpsService:	FDC-ResumeCycle	
8	(m)	OpsService:	FDC-ComCycle	
9	(m)	OpsService:	FDC-Command	
10	(m)	OpsService:	FDC-DataExchange	

6.4.1.2.2 Spécifications des attributs de la classe Maître

6.4.1.2.2.1 Numeric Identifier

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.1.2.2.2 Name

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.1.2.2.3 User Description

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.1.2.2.4 Object Revision

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.1.2.2.5 SAPID

Cet attribut contient un code qu'un utilisateur spécifie pour identifier l'objet et obtenir le service. Il est unique au sein du système et attribué par la gestion du système lors de l'instanciation de l'objet.

6.4.1.2.2.6 State

Cet attribut contient le nombre d'états de la machine protocolaire (PM) FDCPM-M (voir la CEI 61158-6-24:2014, 8.2.4). Il s'agit de la principale fonction de cet objet.

- **major state:**
nombre d'états de la PM principale
- **minor state:**
nombre d'états de la machine auxiliaire.

6.4.1.2.2.7 AREP ID

Cet attribut contient le SAPID de l'ASE AR que cet objet stocke pour utiliser les services AR.

Il est spécifié par l'ASE FSM comme paramètre de demande FDC-Open.

6.4.1.2.2.8 TransMode

Cet attribut contient un mode de transmission de DLL:

- 0: mode cyclique;
- 1: mode déclenchement par un événement.

Il est spécifié par l'ASE FSM comme paramètre de demande FDC-Enable.

6.4.1.2.2.9 ProtocolVersion

Cet attribut contient la version de protocole du bus de terrain de Type 24.

Il est obtenu auprès d'un paramètre SDU de la séquence de service Connect, puis il faut le stocker.

6.4.1.2.2.10 SyncMode

Cet attribut contient le mode de communication:

- 0: mode asynchrone;
- 1: mode synchrone.

Il est obtenu auprès d'un paramètre SDU de la séquence de service Connect, puis il faut le stocker.

6.4.1.2.2.11 DTMode

Cet attribut contient le mode de transfert:

- 0: mode transfert unique;
- 1: mode transfert double.

Il est obtenu auprès d'un paramètre SDU de la séquence de service Connect, puis il faut le stocker.

6.4.1.2.2.12 SubCMDMode

Cet attribut contient un état à sélectionner relatif à la prise en charge pour le champ subcmd-PDU dans FDCServicePDU (voir la CEI 61158-6-24, 4.2.2.2):

0: non pris en charge;

1: pris en charge.

Il est obtenu auprès d'un paramètre SDU de la séquence de service Connect, puis il faut le stocker.

6.4.1.2.2.13 ComTime

Cet attribut contient un coefficient de conversion qui spécifie la durée du cycle de communication sous la forme d'un multiple de la durée du cycle de transmission.

Il est obtenu auprès d'un paramètre SDU de la séquence de service Connect, puis il faut le stocker.

6.4.1.2.2.14 DevProfileType

Cet attribut contient le code de profil de l'appareil esclave qui spécifie un ensemble de commandes utilisé.

Il est obtenu auprès d'un paramètre SDU de la séquence de service Connect, puis il faut le stocker.

6.4.1.2.2.15 LastCMD-SDU

Cet attribut stocke la SDU ou PDU de commande à envoyer, émanant de l'utilisateur.

6.4.1.2.2.16 LastRSP-SDU

Cet attribut stocke la dernière SDU ou PDU de réponse reçue de l'objet esclave correspondant.

6.4.1.2.2.17 WDT

Cet attribut stocke la dernière valeur de réglage dans le champ WDT de la PDU de commande envoyée dans l'état de communication synchrone.

6.4.1.2.2.18 RWDT

Cet attribut stocke la dernière valeur de réglage dans le champ RWDT de la PDU de réponse reçue dans l'état de communication synchrone.

6.4.1.2.3 Spécifications des services de la classe Maître

6.4.1.2.3.1 FDC-Reset

Le service FDC-Reset est utilisé pour réinitialiser et conserver un objet maître désactivé.

Le Tableau 9 indique le paramètre du service.

Tableau 9 – FDC-Reset pour la classe Maître

Nom du paramètre	Dmd
Argument	

Argument

Ce service ne comprend aucun paramètre spécifique.

6.4.1.2.3.2 FDC-Open

Le service FDC-Open est utilisé pour initialiser un objet maître.

Le Tableau 10 indique le paramètre du service.

Tableau 10 – FDC-Open pour la classe Maître

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
AREPID	M	
Result (+)		S
Service status		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

AREPID

Ce paramètre est l'identifiant local d'un AREP connexe.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

Service status

Ce paramètre indique une réussite.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a échoué.

Service status

Ce paramètre indique une erreur parmi les suivantes:

- Service not supported (Service non pris en charge);
- Already opened (Déjà ouvert);
- Responder busy (Répondeur occupé).

6.4.1.2.3.3 FDC-Enable

Le service FDC-Enable est utilisé pour activer l'objet maître.

Le Tableau 11 indique le paramètre du service.

Tableau 11 – FDC-Enable pour la classe Maître

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
TransmissionMode	M	

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

TransmissionMode

Cet argument indique le mode de transmission de DLL:

- mode cyclique;
- mode déclenchement par un événement.

6.4.1.2.3.4 FDC-Connect

Le service FDC-Connect est utilisé pour établir une connexion avec l'esclave et démarrer un cycle de communication.

Le Tableau 12 indique le paramètre du service.

Tableau 12 – FDC-Connect pour la classe Maître

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
Update	M	
CONNECT-CMD-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
Communication status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

Update

Ce paramètre indique la mise à jour de la SDU:

- Yes (mise à jour);
- No (pas de mise à jour).

CONNECT-CMD-SDU

Le paramètre contient la SDU à envoyer lorsque le paramètre "Update" est défini sur "YES". Il convient de faire référence à ce paramètre selon le type de données _CONNECT-CMD-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

Service status

Ce paramètre indique une réussite.

Communication status

Ce paramètre indique l'état de communication de la RSP-PDU reçue.

Progress status

Ce paramètre indique l'état de progression du traitement de la commande au niveau de l'esclave correspondant:

- BUSY: commande en cours de traitement et aucune commande supplémentaire n'est admissible;
- READY: aucune commande en cours de traitement; une nouvelle commande est admissible.

RSP-SDU

Le paramètre contient les PDU reçues.

NOTE Voir le type de données RSP-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a échoué.

Service status

Ce paramètre indique une erreur parmi les suivantes:

- Service not supported (Service non pris en charge);
- Not opened (Pas ouvert);
- Not enabled (Pas activé).

6.4.1.2.3.5 FDC-SyncSet

Le service FDC-SyncSet est utilisé pour envoyer une commande SYNC_SET à l'esclave dans le but de passer de l'état de communication asynchrone à l'état de communication synchrone.

Le Tableau 13 indique le paramètre du service.

Tableau 13 – FDC-SyncSet pour la classe Maître

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
Update	M	
SYNC_SET-CMD-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
Communication status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

Update

Ce paramètre indique la mise à jour de la SDU:

- Yes (mise à jour);
- No (pas de mise à jour).

SYNC_SET-CMD-SDU

Le paramètre contient la SDU à envoyer lorsque le paramètre "Update" est défini sur "YES".

NOTE Voir le type de données _SYNC_SET-CMD-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

Service status

Ce paramètre indique une réussite.

Communication status

Ce paramètre indique l'état de communication de la RSP-PDU reçue.

Progress status

Ce paramètre indique l'état de progression du traitement de la commande au niveau de l'esclave correspondant:

- BUSY: commande en cours de traitement et aucune commande supplémentaire n'est admissible;
- READY: aucune commande en cours de traitement; une nouvelle commande est admissible.

RSP-SDU

Le paramètre contient les PDU reçues.

NOTE Voir le type de données _RSP-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a échoué.

Service status

Ce paramètre indique une erreur parmi les suivantes:

- Service not supported (Service non pris en charge);
- Not opened (Pas ouvert);
- Not enabled (Pas activé).

6.4.1.2.3.6 FDC-Disconnect

Le service FDC-Disconnect est utilisé pour libérer la connexion de communication.

Le Tableau 14 indique le paramètre du service.

Tableau 14 – FDC-Disconnect pour la classe Maître

Nom du paramètre	Dmd
Argument	M
Update	M
DISCONNECT-CMD-SDU	M

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

Update

Ce paramètre indique la mise à jour de la SDU:

- Yes (mise à jour);
- No (pas de mise à jour).

DISCONNECT-CMD-SDU

Le paramètre contient la SDU à envoyer lorsque le paramètre "Update" est défini sur "YES".

NOTE Voir le type de données _DISCONNECT-CMD-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

6.4.1.2.3.7 FDC-ResumeCycle

Le service FDC-ResumeCycle est utilisé pour rafraîchir les attributs connexes et reprendre la communication après la libération de la connexion.

Le Tableau 15 indique le paramètre du service.

Tableau 15 – FDC-ResumeCycle pour la classe Maître

Nom du paramètre	Dmd
Argument	

Argument

Ce service ne comprend aucun paramètre spécifique.

6.4.1.2.3.8 FDC-ComCycle

Le service FDC-ComCycle est utilisé pour signaler à l'utilisateur un événement, généré par l'ASE AR, à chaque cycle de communication.

Le Tableau 16 indique le paramètre du service.

Tableau 16 – FDC-ComCycle pour la classe Maître

Nom du paramètre	Ind
Argument	
NetworkClock	U

Argument

L'argument contient les paramètres de l'indication de service.

NetworkClock

Ce paramètre signale la valeur de compteur synchronisée avec tous les nœuds.

NOTE La plage de valeurs de NetworkClock est

0 à 65 535 pour CP 19/1 et

Unsigned32 pour CP 19/2.

6.4.1.2.3.9 FDC-Command

Le service FDC-Command est utilisé pour envoyer une commande à l'esclave et recevoir la réponse correspondante.

Le Tableau 17 indique le paramètre du service.

Tableau 17 – FDC-Command pour la classe Maître

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
Update	M	
CMD-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
Communication status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

Update

Ce paramètre indique la mise à jour de la SDU:

- Yes (mise à jour);
- No (pas de mise à jour).

CMD-SDU

Le paramètre contient la SDU à envoyer lorsque le paramètre "Update" est défini sur "YES".

NOTE Voir le type de données _CMD-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

Service status

Ce paramètre indique une réussite.

Communication status

Ce paramètre indique l'état de communication de la RSP-PDU reçue.

Progress status

Ce paramètre indique l'état de progression du traitement de la commande au niveau de l'esclave correspondant:

- BUSY: commande en cours de traitement et aucune commande supplémentaire n'est admissible;
- READY: aucune commande en cours de traitement; une nouvelle commande est admissible.

RSP-SDU

Le paramètre contient les PDU reçues.

NOTE Voir le type de données _RSP-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a échoué.

Service status

Ce paramètre indique une erreur parmi les suivantes:

- Service not supported (Service non pris en charge);
- Not opened (Pas ouvert);
- Not enabled (Pas activé).

6.4.1.2.3.10 FDC-DataExchange

Le service FDC-DataExchange est utilisé pour obtenir les données de réponse de l'ASE AR et lui soumettre les données de commande.

Le Tableau 18 indique le paramètre du service.

Tableau 18 – FDC-DataExchange pour la classe Maître

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
RSP-SDU	M	
Result		S
CMD-SDU		M

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

RSP-SDU

Le paramètre contient les PDU reçues.

NOTE Voir le type de données _RSP-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

CMD-SDU

Le paramètre contient la PDU à envoyer.

NOTE Voir le type de données _CMD-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

6.4.1.3 Spécifications de la classe Esclave

6.4.1.3.1 Définition de la classe Esclave

La définition de la classe Esclave est indiquée ci-après.

FAL ASE:		Field_Device_Control ASE		
CLASS:		Slave		
CLASS ID:		pas utilisé		
PARENT CLASS:		TOP		
ATTRIBUTES:				
1	(o)	Key Attribute:	Numeric Identifier	-- attribut FAL commun
2	(o)	Key Attribute:	Name	-- attribut FAL commun
3	(o)	Attribute:	User Description	-- attribut FAL commun
4	(o)	Attribute:	Object Revision	-- attribut FAL commun
4.1	(o)	Attribute:	Major Revision	-- attribut FAL commun
4.2	(o)	Attribute:	Minor Revision	-- attribut FAL commun
5	(m)	Attribute:	SAPID	
6	(m)	Attribute:	State	-- Numéro d'état de machine protocolaire (FDCPM-S)
6.1	(m)	Attribute:	Major state	
6.2	(m)	Attribute:	Minor state	
7	(m)	Attribute:	AREP ID	-- SAPID AR connexe
8	(m)	Attribute:	TransMode	-- Cyclique/déclenchement par un événement
9	(m)	Attribute:	ProtocolVersion	
10	(m)	Attribute:	SyncMode	-- Mode sync/async
11	(m)	Attribute:	DTMode	-- Mode de transfert double/unique
12	(m)	Attribute:	SubCMDMode	-- Prise en charge ou pas
13	(m)	Attribute:	ComTime	-- Coefficient de conversion de cycle de transmission
14	(m)	Attribute:	DevProfileType	
15	(m)	Attribute:	LastCMD-SDU	
16	(m)	Attribute:	LastRSP-SDU	
17	(m)	Attribute:	WDT	
17.1	(m)	Attribute:	LastSN	
17.2	(m)	Attribute:	LastMN	
18	(m)	Attribute:	RWDT	
18.1	(m)	Attribute:	LastRSN	
18.2	(m)	Attribute:	LastRMN	
SERVICES:				
1	(m)	MgtService:	FDC-Reset	
2	(m)	MgtService:	FDC-Open	
3	(m)	MgtService:	FDC-Enable	
4	(m)	OpsService:	FDC-Connect	
5	(m)	OpsService:	FDC-SyncSet	
6	(m)	OpsService:	FDC-Disconnect	
7	(m)	OpsService:	FDC-ResumeCycle	
8	(m)	OpsService:	FDC-ComCycle	
9	(m)	OpsService:	FDC-Command	
10	(m)	OpsService:	FDC-DataExchange	

6.4.1.3.2 Spécifications des attributs de la classe Esclave

6.4.1.3.2.1 Numeric Identifier

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.1.3.2.2 Name

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.1.3.2.3 User Description

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.1.3.2.4 Object Revision

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.1.3.2.5 SAPID

Cet attribut contient un code qu'un utilisateur spécifie pour identifier l'objet et obtenir le service. Il est unique au sein du système et attribué par la gestion du système lors de l'instanciation de l'objet.

6.4.1.3.2.6 State

Cet attribut contient le nombre d'états de la machine protocolaire (PM) FDCPM-S (voir la CEI 61158-6-24, 8.2.5). Il s'agit de la principale fonction de cet objet.

- **major state:**
nombre d'états de la PM principale;
- **minor state:**
nombre d'états de la machine auxiliaire.

6.4.1.3.2.7 AREP ID

Cet attribut contient le SAPID de l'ASE AR que cet objet stocke pour utiliser les services AR.

Il est spécifié par l'ASE FSM comme paramètre de demande FDC-Open.

6.4.1.3.2.8 TransMode

Cet attribut contient un mode de transmission de DLL:

- 0: mode cyclique;
- 1: mode déclenchement par un événement.

Il est spécifié par l'ASE FSM comme paramètre de demande FDC-Enable.

6.4.1.3.2.9 ProtocolVersion

Cet attribut contient la version de protocole du bus de terrain de Type 24.

Il est obtenu auprès d'un paramètre SDU de la séquence de service Connect, puis il faut le stocker.

6.4.1.3.2.10 SyncMode

Cet attribut contient le mode de communication:

- 0: mode asynchrone;
- 1: mode synchrone.

Il est obtenu auprès d'un paramètre SDU de la séquence de service Connect, puis il faut le stocker.

6.4.1.3.2.11 DTMode

Cet attribut contient le mode de transfert:

- 0: mode transfert unique;
- 1: mode transfert double.

Il est obtenu auprès d'un paramètre SDU de la séquence de service Connect, puis il faut le stocker.

6.4.1.3.2.12 SubCMDMode

Cet attribut contient un état à sélectionner relatif à la prise en charge pour le champ subcmd-PDU dans FDCServicePDU (voir la CEI 61158-6-24, 4.2.2.2):

- 0: non pris en charge;
- 1: pris en charge.

Il est obtenu auprès d'un paramètre SDU de la séquence de service Connect, puis il faut le stocker.

6.4.1.3.2.13 ComTime

Cet attribut contient un coefficient de conversion qui spécifie la durée du cycle de communication sous la forme d'un multiple de la durée du cycle de transmission.

Il est obtenu auprès d'un paramètre SDU de la séquence de service Connect, puis il faut le stocker.

6.4.1.3.2.14 DevProfileType

Cet attribut contient le code de profil de cet appareil esclave qui spécifie un ensemble de commandes utilisé.

Il est obtenu auprès d'un paramètre SDU de la séquence de service Connect, puis il faut le stocker.

6.4.1.3.2.15 LastCMD-SDU

Cet attribut stocke la SDU ou PDU de commande reçue de l'objet maître correspondant.

6.4.1.3.2.16 LastRSP-SDU

Cet attribut stocke la dernière SDU ou PDU de réponse, émanant de l'utilisateur, à envoyer.

6.4.1.3.2.17 WDT

Cet attribut stocke la dernière valeur de réglage dans le champ WDT de la PDU de commande reçue dans l'état de communication synchrone.

6.4.1.3.2.18 RWDT

Cet attribut stocke la dernière valeur de réglage du champ RWDT de la PDU de réponse envoyée dans l'état de communication synchrone.

6.4.1.3.3 Spécifications des services de la classe Esclave

6.4.1.3.3.1 FDC-Reset

Le service FDC-Reset est utilisé pour réinitialiser et conserver un objet esclave désactivé.

Le Tableau 19 indique le paramètre du service.

Tableau 19 – FDC-Reset pour la classe Esclave

Nom du paramètre	Dmd
Argument	

Argument

Ce service ne comprend aucun paramètre spécifique.

6.4.1.3.3.2 FDC-Open

Le service FDC-Open est utilisé pour initialiser un objet esclave.

Le Tableau 20 indique le paramètre du service.

Tableau 20 – FDC-Open pour la classe Esclave

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
AREPID	M	
Result (+)		S
Service status		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

AREPID

Ce paramètre est l'identifiant local d'un AREP connexe.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

Service status

Ce paramètre indique une réussite.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a échoué.

Service status

Ce paramètre indique une erreur parmi les suivantes:

- Service not supported (Service non pris en charge);
- Already opened (Déjà ouvert);
- Responder busy (Répondeur occupé).

6.4.1.3.3.3 FDC-Enable

Le service FDC-Enable est utilisé pour activer l'objet esclave.

Le Tableau 21 indique le paramètre du service.

Tableau 21 – FDC-Enable pour la classe Esclave

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
TransmissionMode	M	

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

TransmissionMode

Cet argument indique le mode de transmission de DLL:

- mode cyclique,
- mode déclenchement par un événement.

6.4.1.3.3.4 FDC-Connect

Le service FDC-Connect est utilisé pour établir une connexion avec le maître et démarrer un cycle de communication.

Le Tableau 22 indique le paramètre du service.

Tableau 22 – FDC-Connect pour la classe Esclave

Nom du paramètre	Ind	Rsp
Argument	M	
Update	M	
CONNECT-CMD-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M

Argument

L'argument contient les paramètres de l'indication de service.

Update

Ce paramètre indique la mise à jour de la SDU:

- Yes (mise à jour);
- No (pas de mise à jour).

CONNECT-CMD-SDU

Le paramètre contient la PDU reçue lorsque le paramètre "Update" est défini sur "YES".

NOTE Voir le type de données _CONNECT-CMD-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service de l'utilisateur a réussi.

Service status

Ce paramètre informe l'utilisateur de la réussite.

Progress status

Ce paramètre informe l'utilisateur de l'état de progression du traitement de la commande:

- BUSY: commande en cours de traitement et aucune commande supplémentaire n'est admissible;
- READY: aucune commande en cours de traitement; une nouvelle commande est admissible.

RSP-SDU

Le paramètre contient la SDU à envoyer.

NOTE Voir le type de données _RSP-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service de l'utilisateur a échoué.

Service status

Ce paramètre informe l'utilisateur de l'échec de la commande.

Progress status

Ce paramètre informe l'utilisateur de l'état de progression du traitement de la commande:

- BUSY: commande en cours de traitement et aucune commande supplémentaire n'est admissible;
- READY: aucune commande en cours de traitement; une nouvelle commande est admissible.

RSP-SDU

Le paramètre contient la SDU à envoyer.

NOTE Voir le type de données _RSP-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

6.4.1.3.3.5 FDC-SyncSet

Le service FDC-SyncSet est utilisé pour recevoir une commande SYNC_SET du maître dans le but de passer de l'état de communication asynchrone à l'état de communication synchrone.

Le Tableau 23 indique le paramètre du service.

Tableau 23 – FDC-SyncSet pour la classe Esclave

Nom du paramètre	Ind	Rsp
Argument	M	
Update	M	
SYNC_SET-CMD-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M

Argument

L'argument contient les paramètres de l'indication de service.

Update

Ce paramètre indique la mise à jour de la SDU.

- Yes (mise à jour);
- No (pas de mise à jour).

SYNC_SET-CMD-SDU

Le paramètre contient la PDU reçue lorsque le paramètre "Update" est défini sur "YES".

NOTE Voir le type de données _SYNC_SET-CMD-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service de l'utilisateur a réussi.

Service status

Ce paramètre informe l'utilisateur de la réussite.

Progress status

Ce paramètre informe l'utilisateur de l'état de progression du traitement de la commande:

- BUSY: commande en cours de traitement et aucune commande supplémentaire n'est admissible;
- READY: aucune commande en cours de traitement; une nouvelle commande est admissible.

RSP-SDU

Le paramètre contient la SDU à envoyer.

NOTE Voir le type de données _RSP-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service de l'utilisateur a échoué.

Service status

Ce paramètre informe l'utilisateur de l'échec de la commande.

Progress status

Ce paramètre informe l'utilisateur de l'état de progression du traitement de la commande:

- BUSY: commande en cours de traitement et aucune commande supplémentaire n'est admissible;
- READY: aucune commande en cours de traitement; une nouvelle commande est admissible.

RSP-SDU

Le paramètre contient la SDU à envoyer.

NOTE Voir le type de données _RSP-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

6.4.1.3.3.6 FDC-Disconnect

Le service FDC-Disconnect est utilisé pour libérer la connexion de communication.

Le Tableau 24 indique le paramètre du service.

Tableau 24 – FDC-Disconnect pour la classe Esclave

Nom du paramètre	Ind	Rsp
Argument	M	
DISCONNECT-SDU	M	
Result (+)		M
Service status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M

Argument

L'argument contient les paramètres de l'indication de service.

Update

Ce paramètre indique la mise à jour de la SDU:

- Yes (mise à jour);
- No (pas de mise à jour).

DISCONNECT-CMD-SDU

Le paramètre contient la PDU reçue lorsque le paramètre "Update" est défini sur "YES".

NOTE Voir le type de données _DISCONNECT-CMD-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result (+)

Ce paramètre de type sélection indique toujours que la demande de service de l'utilisateur a réussi.

Service status

Ce paramètre informe toujours l'utilisateur de la réussite.

Progress status

Ce paramètre informe l'utilisateur de l'état de progression du traitement de la commande:

- BUSY: commande en cours de traitement et aucune commande supplémentaire n'est admissible;
- READY: aucune commande en cours de traitement; une nouvelle commande est

admissible.

RSP-SDU

Le paramètre contient la SDU à envoyer.

NOTE Voir le type de données _RSP-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

6.4.1.3.3.7 FDC-ResumeCycle

Le service FDC-ResumeCycle est utilisé pour rafraîchir les attributs connexes et reprendre la communication après la libération de la connexion.

Le Tableau 25 indique le paramètre du service.

Tableau 25 – FDC-ResumeCycle pour la classe Esclave

Nom du paramètre	Dmd
Argument	

Argument

Ce service ne comprend aucun paramètre spécifique.

6.4.1.3.3.8 FDC-ComCycle

Le service FDC-ComCycle est utilisé pour signaler à l'utilisateur un événement, généré par l'ASE AR, à chaque cycle de communication.

Le Tableau 26 indique le paramètre du service.

Tableau 26 – FDC-ComCycle pour la classe Esclave

Nom du paramètre	Ind
Argument NetworkClock	U

Argument

L'argument contient les paramètres de l'indication de service.

NetworkClock

Ce paramètre signale la valeur de compteur synchronisée avec tous les nœuds.

NOTE La plage de valeurs de NetworkClock est

0 à 65 535 pour CP 19/1 et

Unsigned32 pour CP 19/2.

6.4.1.3.3.9 FDC-Command

Le service FDC-Command est utilisé pour recevoir une commande du maître et envoyer la réponse correspondante.

Le Tableau 27 indique le paramètre du service.

Tableau 27 – FDC-Command pour la classe Esclave

Nom du paramètre	Ind	Rsp
Argument	M	
Update	M	
CMD-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M
Progress status		M
RSP-SDU		M

Argument

L'argument contient les paramètres de l'indication de service.

Update

Ce paramètre indique la mise à jour de la SDU.

- Yes (mise à jour);
- No (pas de mise à jour).

CMD-SDU

Le paramètre contient la PDU reçue lorsque le paramètre "Update" est défini sur "YES".

NOTE Voir le type de données _CMD-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service de l'utilisateur a réussi.

Service status

Ce paramètre informe l'utilisateur de la réussite.

Progress status

Ce paramètre informe l'utilisateur de l'état de progression du traitement de la commande:

- BUSY: commande en cours de traitement et aucune commande supplémentaire n'est admissible;
- READY: aucune commande en cours de traitement; une nouvelle commande est admissible.

RSP-SDU

Le paramètre contient la SDU à envoyer.

NOTE Voir le type de données _RSP-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service de l'utilisateur a échoué.

Service status

Ce paramètre informe l'utilisateur de l'échec de la commande.

Progress status

Ce paramètre informe l'utilisateur de l'état de progression du traitement de la commande:

- BUSY: commande en cours de traitement et aucune commande supplémentaire n'est admissible;
- READY: aucune commande en cours de traitement; une nouvelle commande est admissible.

RSP-SDU

Le paramètre contient la SDU à envoyer.

NOTE Voir le type de données _RSP-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

6.4.1.3.3.10 FDC-DataExchange

Le service FDC-DataExchange est utilisé pour obtenir les données de commande de l'ASE AR et lui soumettre les données de réponse.

Le Tableau 28 indique le paramètre du service.

Tableau 28 – FDC-Command pour la classe Esclave

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
CMD-SDU	M	
Result		M
RSP-SDU		M

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

CMD-SDU

Le paramètre contient les PDU reçues.

NOTE Voir le type de données _CMD-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

RSP-SDU

Le paramètre contient la PDU à envoyer.

NOTE Voir le type de données _RSP-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

6.4.1.4 Spécifications de la classe Surveillant

6.4.1.4.1 Définition de la classe Surveillant

La définition de la classe Surveillant est indiquée ci-après.

FAL ASE: Field_Device_Control

CLASS: ASE

CLASS ID: Monitor

PARENT CLASS: pas utilisé

ATTRIBUTES: TOP

1	(o)	Key Attribute:	Numeric Identifier	-- attribut FAL commun
2	(o)	Key Attribute:	Name	-- attribut FAL commun
3	(o)	Attribute:	User Description	-- attribut FAL commun
4	(o)	Attribute:	Object Revision	-- attribut FAL commun
4.1	(o)	Attribute:	Major Revision	-- attribut FAL commun

4.2	(o)	Attribute	Minor Revision	-- attribut FAL commun
5	(m)	Attribute:	SAPID	
6	(m)	Attribute:	State	-- Numéro d'état de machine protocolaire (FDCPM-M)
6.1	(m)	Attribute:	Major state	
6.2	(m)	Attribute:	Minor state	
7	(m)	Attribute:	AREP ID List	-- Liste AR-SAPID connexe
8	(m)	Attribute:	TransMode	-- Cyclique/déclenchement par un événement

SERVICES:

1	(m)	MgtService	FDC-Reset
2	(m)	MgtService	FDC-Open
3	(m)	MgtService	FDC-Enable
11	(m)	OpsService:	FDC-GetCMD
12	(m)	OpsService:	FDC-GetRSP

6.4.1.4.2 Spécifications des attributs de la classe Surveillant**6.4.1.4.2.1 Numeric Identifier**

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.1.4.2.2 Name

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.1.4.2.3 User Description

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.1.4.2.4 Object Revision

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.1.4.2.5 SAPID

Cet attribut contient un code qu'un utilisateur spécifie pour identifier l'objet et obtenir le service. Il est unique au sein du système et attribué par la gestion du système lors de l'instanciation de l'objet.

6.4.1.4.2.6 State

Cet attribut contient le nombre d'états de la machine protocolaire (PM) FDCPM-MN (voir la CEI 61158-6-24:2014, 8.2.6). Il s'agit de la principale fonction de cet objet.

- **major state:**
nombre d'états de la PM principale;
- **minor state:**
nombre d'états de la machine auxiliaire.

6.4.1.4.2.7 AREP ID List

Cet attribut contient une liste de SAPID d'ASE AR que cet objet stocke pour utiliser les services AR.

Il est spécifié par l'ASE FSM comme paramètre de demande FDC-Open.

6.4.1.4.2.8 TransMode

Cet attribut contient un mode de transmission de DLL:

0: mode cyclique;

1: mode déclenchement par un événement.

Il est spécifié par l'ASE FSM comme paramètre de demande FDC-Enable.

6.4.1.4.3 Spécifications des services de la classe Surveillant

6.4.1.4.3.1 FDC-Reset

Le service FDC-Reset est utilisé pour réinitialiser et conserver un objet surveillant désactivé.

Le Tableau 29 indique le paramètre du service.

Tableau 29 – FDC-Reset pour la classe Surveillant

Nom du paramètre	Dmd
Argument	

Argument

Ce service ne comprend aucun paramètre spécifique.

6.4.1.4.3.2 FDC-Open

Le service FDC-Open est utilisé pour initialiser un objet surveillant.

Le Tableau 30 indique le paramètre du service.

Tableau 30 – FDC-Open pour la classe Surveillant

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
AREPIDList	M	
Result (+)		S
Service status		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

AREPIDList

Ce paramètre est la liste des identifiants locaux accessibles pour un AREP connexe.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

Service status

Ce paramètre indique une réussite.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a échoué.

Service status

Ce paramètre indique une erreur parmi les suivantes:

- Service not supported (Service non pris en charge);
- Already opened (Déjà ouvert);
- Responder busy (Répondeur occupé).

6.4.1.4.3.3 FDC-Enable

Le service FDC-Enable est utilisé pour activer l'objet surveillant.

Le Tableau 31 indique le paramètre du service.

Tableau 31 – FDC-Enable pour la classe Surveillant

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
TransmissionMode	M	

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

TransmissionMode

Cet argument indique le mode de transmission de DLL:

- mode cyclique;
- mode déclenchement par un événement.

6.4.1.4.3.4 FDC-GetCMD

Le service FDC-GetCMD est utilisé pour lire une CMD_PDU reçue par l'esclave avec l'APID distant spécifié dans le paramètre de la primitive.

Le Tableau 32 indique le paramètre du service.

Tableau 32 – FDC-GetCMD pour la classe Surveillant

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
APID	M	
Result (+)		S
Service status		M
Communication mode		M
CMD-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

APID

Ce paramètre spécifie l'ID d'AP distant de l'esclave cible depuis lequel la PDU est lue.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

Service status

Ce paramètre indique une réussite.

Communication status

Ce paramètre indique l'état de communication de la CMD-PDU surveillée.

CMD-SDU

Le paramètre contient les PDU reçues.

NOTE Voir le type de données _CMD-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a échoué.

Service status

Ce paramètre indique une erreur parmi les suivantes:

- Service not supported (Service non pris en charge);
- Not opened (Pas ouvert);
- Not enabled (Pas activé).

6.4.1.4.3.5 FDC-GetRSP

Le service FDC-GetRSP est utilisé pour lire une RSP_PDU reçue par l'esclave avec l'APID distant spécifié dans le paramètre de la primitive.

Le Tableau 33 indique le paramètre du service.

Tableau 33 – FDC-GetRSP pour la classe Surveillant

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
APID	M	
Result (+)		S
Service status		M
Communication status		M
RSP-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

APID

Ce paramètre spécifie l'ID d'AP distant de l'esclave cible depuis lequel la PDU est

lue.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

Service status

Ce paramètre indique une réussite.

Communication status

Ce paramètre indique l'état de communication de la RSP-PDU surveillée.

RSP-SDU

Le paramètre contient les PDU reçues.

NOTE Voir le type de données _RSP-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a échoué.

Service status

Ce paramètre indique une erreur parmi les suivantes:

- Service not supported (Service non pris en charge);
- Not opened (Pas ouvert);
- Not enabled (Pas activé).

6.4.2 ASE messagerie

6.4.2.1 Présentation du service

L'ASE messagerie fournit un ensemble de services (voir Tableau 34) permettant d'acheminer le message de longueur variable irrégulièrement sans restriction stricte sur le temps de réponse.

Dans ce service, le demandeur envoie la PDU de demande de message et le répondeur qui la reçoit répond avec la PDU de réponse au message. Le répondeur peut ne pas répondre à la PDU en fonction du contenu de la PDU de demande de message.

Les services suivants sont fournis pour le processus d'utilisateur FAL qui prend en charge l'envoi et la réception du message.

- Service de messagerie utilisateur: Envoi de la demande par le demandeur au répondeur et réception de la réponse du répondeur par le demandeur;
- Service de messagerie à sens unique: Envoi de la demande par le demandeur au répondeur sans réponse du répondeur;
- Service d'annulation: Annulation de la transaction.

Tableau 34 – Liste des services pris en charge pour chaque classe d'ASE messagerie

Service	Classe	demande	indication	réponse	conformité
MSG-Reset	Requester	M			
	Responder	M			
MSG-Open	Requester	M			M
	Responder	M			M
MSG-Enable	Requester	M			
	Responder	M			
MSG-UserMessage	Requester	M			M
	Responder		M	M	
MSG-OnewayMessage	Requester	M			M
	Responder		M		
MSG-AbortTransmission	Requester	M			

Service	Classe	demande	indication	réponse	conformité
	Responder	M			

6.4.2.2 Spécifications de la classe Demandeur

6.4.2.2.1 Définition de la classe Demandeur

La définition de la classe Demandeur est indiquée ci-après.

FAL ASE:	Message ASE
CLASS:	Requester
CLASS ID:	pas utilisé
PARENT CLASS:	TOP
ATTRIBUTES:	
1	(o) Key Attribute: Numeric Identifier -- attribut FAL commun
2	(o) Key Attribute: Name -- attribut FAL commun
3	(o) Attribute: User Description -- attribut FAL commun
4	(o) Attribute: Object Revision -- attribut FAL commun
4.1	(o) Attribute: Major Revision -- attribut FAL commun
4.2	(o) Attribute: Minor Revision -- attribut FAL commun
5	(m) Attribute: SAPID
6	(m) Attribute: State -- Numéro d'état de machine -- protocole (MSGPM-RQ) -- SAPID AR connexe
7	(m) Attribute: AREP ID
8	(m) Attribute: Transaction
8.1	(m) Attribute: TID -- ID transaction
8.2	(o) Attribute: SPID -- ID processus source
8.3	(o) Attribute: DPID -- ID processus de destination
8.4	(m) Attribute: Length -- Longueur de SDU
8.5	(o) Attribute: SDU -- Copie de SDU demandeuse
SERVICES:	
1	(m) MgtService: MSG-Reset
2	(m) MgtService: MSG-Open
3	(m) MgtService: MSG-Enable
4	(m) OpsService: MSG-UserMessage
5	(m) OpsService: MSG-OnewayMessage
6	(m) OpsService: MSG-AbortTransaction

6.4.2.2.2 Spécifications des attributs de la classe Demandeur

6.4.2.2.2.1 Numeric Identifier

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.2.2.2.2 Name

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.2.2.2.3 User Description

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.2.2.2.4 Object Revision

Cet attribut figure parmi les attributs FAL communs. Voir la CEI 61158-1, 9.7.

6.4.2.2.2.5 SAPID

Cet attribut contient un code qu'un utilisateur spécifie pour identifier l'objet et obtenir le service. Il est unique au sein du système et attribué par la gestion du système lors de l'instanciation de l'objet.

6.4.2.2.2.6 State

Cet attribut contient le nombre d'états de la machine protocolaire (PM) MSGPM-RQ (voir la CEI 61158-6-24, 8.3.2). Il s'agit de la principale fonction de cet objet.

- **major state:**
nombre d'états de la PM principale;
- **minor state:**
nombre d'états de la machine auxiliaire.

6.4.2.2.2.7 AREP ID

Cet attribut contient le SAPID de l'ASE AR que cet objet stocke pour utiliser les services AR.

NOTE Il est spécifié par l'ASE FSM comme paramètre de demande MSG-Open.

6.4.2.2.2.8 Transaction

Cet attribut stocke les paramètres de la primitive demandeuse et une SDU pour gérer la transaction.

NOTE En ce qui concerne TID, SPID, DPID Length et SDU, voir les spécifications du service MSG-UserMessage. Voir 6.4.2.2.3.4.

6.4.2.2.3 Spécifications des services de la classe Demandeur

6.4.2.2.3.1 MSG-Reset

Le service MSG-Reset est utilisé pour réinitialiser et conserver un objet demandeur désactivé.

Le Tableau 35 indique le paramètre du service.

Tableau 35 – MSG-Reset pour la classe Demandeur

Nom du paramètre	Dmd
Argument	

Argument

Ce service ne comprend aucun paramètre spécifique.

6.4.2.2.3.2 MSG-Open

Le service MSG-Open est utilisé pour initialiser un objet demandeur.

Le Tableau 36 indique le paramètre du service.

Tableau 36 – MSG-Open pour la classe Demandeur

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
AREPID	M	
Result (+)		S

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Service status		M
Result (-)		S
Service status		M

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

AREPID

Ce paramètre est l'identifiant local accessible d'un AREP connexe.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

Service status

Ce paramètre indique une réussite.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a échoué.

Service status

Ce paramètre indique une erreur parmi les suivantes:

- Service not supported (Service non pris en charge);
- Already opened (Déjà ouvert);
- Responder busy (Répondeur occupé).

6.4.2.2.3.3 MSG-Enable

Le service MSG-Enable est utilisé pour activer l'objet demandeur.

Le Tableau 37 indique le paramètre du service.

Tableau 37 – MSG-Enable pour la classe Demandeur

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument		

Argument

Ce service ne comprend aucun paramètre spécifique en matière de demande de service.

6.4.2.2.3.4 MSG-UserMessage

Ce service est utilisé pour envoyer MSGReq-SDU et recevoir MSGRsp-SDU.

Le Tableau 38 indique le paramètre du service.

Tableau 38 – MSG-UserMessage pour la classe Demandeur

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
TID	U	
SPID	U	

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
DPID	M	
Length	M	
MSGReq-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
TID		U
SPID		U
Length		M
MSGRsp-SDU		M
Result (-)		S
Service status		M
TID		U
SPID		U

Argument

L'argument contient les paramètres de la demande de service.

TID

Ce paramètre est l'identifiant local de la transaction souhaitée. Pour cela, l'utilisateur FAL peut spécifier un numéro unique.

SPID

Ce paramètre est l'identifiant local pour l'AP source ou l'utilisateur FAL de l'objet demandeur.

DPID

Ce paramètre est l'identifiant distant pour l'AP de destination ou l'utilisateur FAL distant correspondant.

Length

Ce paramètre contient la longueur d'octets de MSGReq-SDU.

- Plage admissible: 4 à 16 384 octets.

MSGReq-SDU

Le paramètre contient le message de demande de l'utilisateur FAL. Il convient que ce paramètre comprenne le nombre d'octets indiqué dans le paramètre "Length" de la demande.

NOTE Voir les types de données _MSGREQ-PDU définis dans la CEI 61158-6-24.

Result(+)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a réussi.

Service status

Ce paramètre indique une réussite.

TID

Ce paramètre est l'identifiant local correspondant associé à la transaction demandée.

SPID

Ce paramètre est l'identifiant local pour l'AP source ou l'utilisateur demandeur.

Length

Ce paramètre contient la longueur d'octets de MSGRsp-SDU.

- Valeurs admissibles: 4 à 16 384.

MSGRsp-SDU

Le paramètre contient le message de réponse de l'utilisateur FAL distant. Il convient que ce paramètre comprenne le nombre d'octets indiqué dans le paramètre "Length" de la confirmation.

NOTE Voir le type de données _MSGRSP-PDU défini dans la CEI 61158-6-24.

Result (-)

Ce paramètre de type sélection indique que la demande de service a échoué.

Service status

Ce paramètre indique une erreur parmi les suivantes:

- Service not supported (Service non pris en charge);
- Not opened (Pas ouvert);
- Not enabled (Pas activé).

TID

Ce paramètre est l'identifiant local correspondant associé à la transaction demandée.

SPID

Ce paramètre est l'identifiant local pour l'AP source ou l'utilisateur demandeur.

6.4.2.2.3.5 MSG-OnewayMessage

Ce service est utilisé pour envoyer la MSGReq-SDU: aucune réponse n'est requise.

Le Tableau 39 indique le paramètre du service.

Tableau 39 – MSG-OnewayMessage pour la classe Demandeur

Nom du paramètre	Dmd	Cnf
Argument	M	
TID	U	
SPID	U	
DPID	M	
Length	M	
MSGReq-SDU	M	
Result (+)		S
Service status		M
TID		U
SPID		U
Result (-)		S
Service status		M
TID		U
SPID		U