



IEC/IEEE 80005-2

Edition 1.0 2016-06



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Utility connections in port –

**Part 2: High and low voltage shore connection systems – Data communication
for monitoring and control**

Alimentation des navires à quai –

**Partie 2: Systèmes de connexion à quai à haute et basse tensions – Description
de l'interface de communication de données dédiées au suivi et contrôle**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2016 IEC/ISO/IEEE

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 IEC, ISO or IEEE at the respective address given below.

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

ISO copyright office
Case postale 56
CH-1211 Geneva 20
Switzerland
Tel.: +41 22 749 01 11
Fax: +41 22 749 09 47
copyright@iso.org
www.iso.org

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
3 Park Avenue
New York, NY 10016-5997
United States of America
stds.info@ieee.org
www.ieee.org

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 It also gives information on projects, replaced and withdrawn publications.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 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 15 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

65 000 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 20 000 termes et définitions en anglais et en français, ainsi que les termes équivalents dans 15 langues additionnelles. Egalement appelé Vocabulaire Electrotechnique International (IEV) en ligne.

Glossaire IEC - std.iec.ch/glossary

65 000 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.



IEC/IEEE 80005-2



Edition 1.0 2016-06

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Utility connections in port –

**Part 2: High and low voltage shore connection systems – Data communication
for monitoring and control**

Alimentation des navires à quai –

**Partie 2: Systèmes de connexion à quai à haute et basse tensions – Description
de l'interface de communication de données dédiées au suivi et contrôle**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 47.020.60

IEEE ISBN 978-1-5044-2019-8
IEC ISBN 978-2-8322-3360-3

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
2 Normative references.....	8
3 Terms, definitions and abbreviations	8
4 General	9
4.1 Power connection single line diagram	9
4.2 Data communication diagram	10
4.3 Physical layer	11
4.4 Protocol and IP-address	11
5 Interface shore	11
5.1 Shore: version number	11
5.2 Shore communication fault detection register	12
5.3 Shore operation modes	12
5.3.1 Basic operation modes	12
5.3.2 Optional operation mode cable test	13
5.3.3 Operation modes synchronization	13
5.3.4 Operation mode fault.....	13
5.4 Alarms	14
5.5 Warning	14
5.6 Status of switches	15
5.7 Optional commands.....	15
5.8 Status and diagnostic	15
5.8.1 General status and diagnostic	15
5.8.2 Special start up status and diagnostic.....	16
5.8.3 Stop power status and diagnostic	19
5.9 Start up information.....	19
5.10 Droop values.....	20
5.11 Energy meter values	21
5.12 Start up data	21
6 Interface ship	21
6.1 Version number.....	21
6.2 Ship communication fault detection register	22
6.3 Operation modes.....	22
6.3.1 Basic operation modes	22
6.3.2 Optional operation mode cable test	23
6.3.3 Operation modes synchronization	23
6.4 Alarms	23
6.5 Warning	23
6.6 Status of switches	24
6.7 Commands.....	24
6.8 Status and diagnostic	26
6.8.1 General status and diagnostic	26
6.8.2 Start up status and diagnostic	27
6.8.3 Stop power status and diagnostic	28
6.8.4 Additional status and diagnostic	28

6.9	Start up information.....	28
6.10	Droop values.....	29
6.11	Start up data	29
7	Start up procedure.....	30
7.1	General.....	30
7.2	Data flow	30
7.2.1	Initialize start up	30
7.2.2	Choice droop values	30
7.2.3	Choice power and synchronize mode.....	31
7.2.4	Start of power	31
7.2.5	Optional cable test	32
7.2.6	Synchronizing	32
8	Procedure stop	33
9	Format of data types (big endian format).....	34
9.1	Format of data type WORD (One register)	34
9.2	Format of data type DWORD (Two registers)	34
9.3	Format of data type STRING (Zero terminated string of single byte ASCII characters).....	35
10	Verification and testing	35
Annex A (normative)	Cruise ship communication system requirements.....	36
A.1	Scope	36
A.2	Radio communication	36
A.3	Safety and control circuits (Figure C.3 of IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012)	36
A.4	Ship SCADA	37
A.4.1	General	37
A.4.2	Connector.....	38
A.4.3	Modbus RTU.....	38
Annex B (normative)	Modbus register list	42
B.1	Scope	42
B.2	Shore interface	42
B.3	Ship interface.....	49
Figure 1	– Power connection single line diagram	10
Figure 2	– Data communication general diagram	10
Figure 3	– Format of data type WORD.....	34
Figure 4	– Format of data type DWORD	35
Figure 5	– Format of data type STRING.....	35
Figure A.1	– Safety and control circuits connectors for cruise ships	37
Figure A.2	– SCADA straight plug / box mounting receptacle MS 3102E / MS3106E (MIL-DTL-5015).....	38
Table 1	– Checking of compatibility of the shore side.....	11
Table 2	– Detection of communication fault	12
Table 3	– Basic operation modes	12
Table 4	– Optional operation mode cable test.....	13
Table 5	– Operation modes synchronization	13
Table 6	– Operation mode fault	14

Table 7 – Shore alarms	14
Table 8 – Shore warnings	15
Table 9 – Shore status of switches	15
Table 10 – Shore commands	15
Table 11 – Shore general status and diagnostic	16
Table 12 – Shore status and diagnostic/ droop values	17
Table 13 – Shore status and diagnostic/ choice power and synchronization	17
Table 14 – Shore status and diagnostic/ start of power	17
Table 15 – Shore status and diagnostic/ optional cable test	18
Table 16 – Shore status and diagnostic/ synchronization	19
Table 17 – Shore stop power status and diagnostic	19
Table 18 – Shore start up information	20
Table 19 – Shore droop values	20
Table 20 – Shore energy meter values	21
Table 21 – Shore start up data	21
Table 22 – Checking of compatibility of the ship side	21
Table 23 – Detection of communication fault	22
Table 24 – Ship basic operation modes	22
Table 25 – Ship optional operation mode cable test	23
Table 26 – Ship operation modes synchronization	23
Table 27 – Ship alarms	23
Table 28 – Ship warnings	24
Table 29 – Ship status of switches	24
Table 30 – Ship commands	25
Table 31 – Ship general status and diagnostic	26
Table 32 – Ship status and diagnostic/ droop values	27
Table 33 – Ship status and diagnostic/ start of power	27
Table 34 – Optional ship status and diagnostic/ cable test	28
Table 35 – Ship status and diagnostic/ synchronization	28
Table 36 – Ship stop power status and diagnostic	28
Table 37 – Ship additional status and diagnostic	28
Table 38 – Ship start up information	29
Table 39 – Ship droop values	29
Table 40 – Ship start up data	30
Table A.1 – Safety signals and control circuits for cruise applications	37
Table A.2 – Modbus configuration	39
Table B.1 – Modbus register list for shore side	42
Table B.2 – Modbus register list for ship side	49

UTILITY CONNECTIONS IN PORT –

Part 2: High and low voltage shore connection systems – Data communication for monitoring and control

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.

IEEE Standards documents are developed within IEEE Societies and Standards Coordinating Committees of the IEEE Standards Association (IEEE-SA) Standards Board. IEEE develops its standards through a consensus development process, which brings together volunteers representing varied viewpoints and interests to achieve the final product. Volunteers are not necessarily members of IEEE and serve without compensation. While IEEE administers the process and establishes rules to promote fairness in the consensus development process, IEEE does not independently evaluate, test, or verify the accuracy of any of the information contained in its standards. Use of IEEE Standards documents is wholly voluntary. IEEE documents are made available for use subject to important notices and legal disclaimers (see <http://standards.ieee.org/IPR/disclaimers.html> for more information).

IEC collaborates closely with IEEE in accordance with conditions determined by agreement between the two organizations.

- 2) The formal decisions 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. The formal decisions of IEEE on technical matters, once consensus within IEEE Societies and Standards Coordinating Committees has been reached, is determined by a balanced ballot of materially interested parties who indicate interest in reviewing the proposed standard. Final approval of the IEEE standards document is given by the IEEE Standards Association (IEEE-SA) Standards Board.
- 3) IEC/IEEE Publications have the form of recommendations for international use and are accepted by IEC National Committees/IEEE Societies in that sense. While all reasonable efforts are made to ensure that the technical content of IEC/IEEE Publications is accurate, IEC or IEEE 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 (including IEC/IEEE Publications) transparently to the maximum extent possible in their national and regional publications. Any divergence between any IEC/IEEE Publication and the corresponding national or regional publication shall be clearly indicated in the latter.
- 5) IEC and IEEE do not provide any attestation of conformity. Independent certification bodies provide conformity assessment services and, in some areas, access to IEC marks of conformity. IEC and IEEE are 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 IEEE or their directors, employees, servants or agents including individual experts and members of technical committees and IEC National Committees, or volunteers of IEEE Societies and the Standards Coordinating Committees of the IEEE Standards Association (IEEE-SA) Standards Board, 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/IEEE Publication or any other IEC or IEEE 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 implementation of this IEC/IEEE Publication may require use of material covered by patent rights. By publication of this standard, no position is taken with respect to the existence or validity of any patent rights in connection therewith. IEC or IEEE shall not be held responsible for identifying Essential Patent Claims for which a license may be required, for conducting inquiries into the legal validity or scope of Patent Claims or determining whether any licensing terms or conditions provided in connection with submission of a Letter of Assurance, if any, or in any licensing agreements are reasonable or non-discriminatory. Users of this standard are expressly advised that determination of the validity of any patent rights, and the risk of infringement of such rights, is entirely their own responsibility.

International Standard IEC/IEEE 80005-2 has been prepared by IEC technical committee 18: Electrical installations of ships and of mobile and fixed offshore units, in cooperation with ISO TC8/SC3: Ships and marine technology – Piping and machinery, and IEEE IAS Petroleum and Chemical Industry Committee of the Industry Applications Society of the IEEE under the IEC/IEEE Dual Logo Agreement between IEC and IEEE¹.

It is published as a triple logo (IEC, ISO and IEEE) standard.

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

FDIS	Report on voting
18/1490/FDIS	18/1495/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.

International standards are drafted in accordance with the rules given in the ISO/IEC Directives, Part 2.

Texts in italics in this standard are for signals of the data packets.

A list of all parts in the IEC 80005 series, published under the general title *Utility connections in port*, can be found on the IEC website.

The IEC Technical Committee, the ISO Subcommittee and the IEEE Technical Committee have decided that the contents of this publication will remain unchanged until the stability date indicated on the IEC website under "http://webstore.iec.ch" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

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

IMPORTANT – The 'colour inside' logo on the cover page of this publication indicates that it contains colours which are considered to be useful for the correct understanding of its contents. Users should therefore print this document using a colour printer.

¹ A list of IEEE participants can be found at the following URL:
http://standards.ieee.org/downloads/80005-2/80005-2-2016/80005-2-2016_wg-participants.pdf

INTRODUCTION

Onshore power supply systems need communication between the ship side and the shore side. Different kinds of communication have to be distinguished, see Clause 3.

This Part 2 of IEC/IEEE 80005 series deals with the non-safety related communication. It covers the requirements of the HVSC systems described in Part 1 and is also intended to cover the requirements of a forthcoming standard for LV shore connection systems.

UTILITY CONNECTIONS IN PORT –

Part 2: High and low voltage shore connection systems – Data communication for monitoring and control

1 Scope

This part of IEC/IEEE 80005 describes the data interfaces of shore and ships as well as step by step procedures for low and high voltage shore connection systems communication for non-emergency functions, where required. This standard specifies the interface descriptions, addresses and data type. This standard also specifies communication requirements on cruise ships, in Annex A.

Application of this standard relates to annexes of IEC/ISO/IEEE 80005-1.

This standard does not specify communication for emergency functions as described in IEC/ISO/IEEE 80005-1.

2 Normative references

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

IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012, *Utility connections in port – Part 1: High Voltage Shore Connection (HVSC) Systems – General requirements*

3 Terms, definitions and abbreviations

For the purposes of this document, the terms and definitions given in IEC/ISO/IEEE 80005-1, as well as the following apply.

3.1

communication for emergency function

hard wired signals that trip the feeding circuit breakers (ship side and shore side)

3.2

communication for non-emergency function

data exchange between shore and the ship for informational purposes

Note 1 to entry: If such data exchange requires tripping of the circuit breaker it will also be communicated via the pilot loop.

3.3

register

16 bit location for storing data

3.4

High Byte

HB

high byte of a register, the leftmost eight bits

3.5

Low Byte

LB

low byte of a register, the rightmost eight bits

3.6

big endian format

High Byte is stored firstly in the memory, Low Byte in a subsequent position

3.7

Most Significant Bit

MSB

leftmost bit

3.8

Least Significant Bit

LSB

rightmost bit

3.9

bypass key

keyed selector switch that allows data communication to be switched on or off

3.10

alarm

activation of an event that shows a critical state

3.11

warning

announcing a situation or condition requiring attention but no-immediate attention or action and presented for precautionary reasons to make personnel aware of changed conditions which are not immediately hazardous, but may become so, if no forward-looking decision is made or action is taken

3.12

Co

command

3.13

ESD-1

emergency shutdown initiated when the ship moves past the warning range of allowable motion forward, aft or outward from the dock, and which initiates an LNG ship – ESD signal from shore to ship

3.14

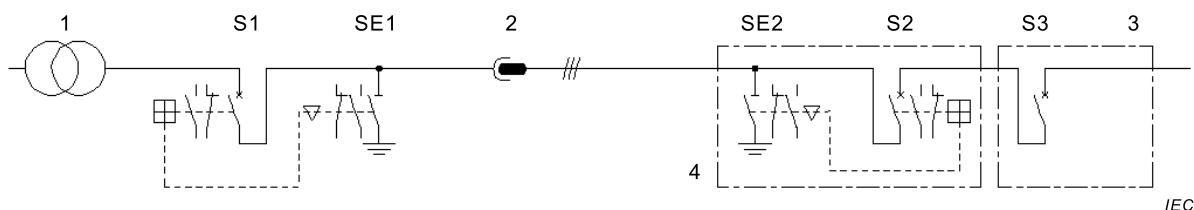
ESD-2

emergency shutdown initiated when the ship moves past the maximum range of allowable motion forward, aft or outward from the dock, and which initiates loading arm disconnection on shore

4 General

4.1 Power connection single line diagram

Figure 1 shows the connection cables with the designation of the main switches used in this standard.



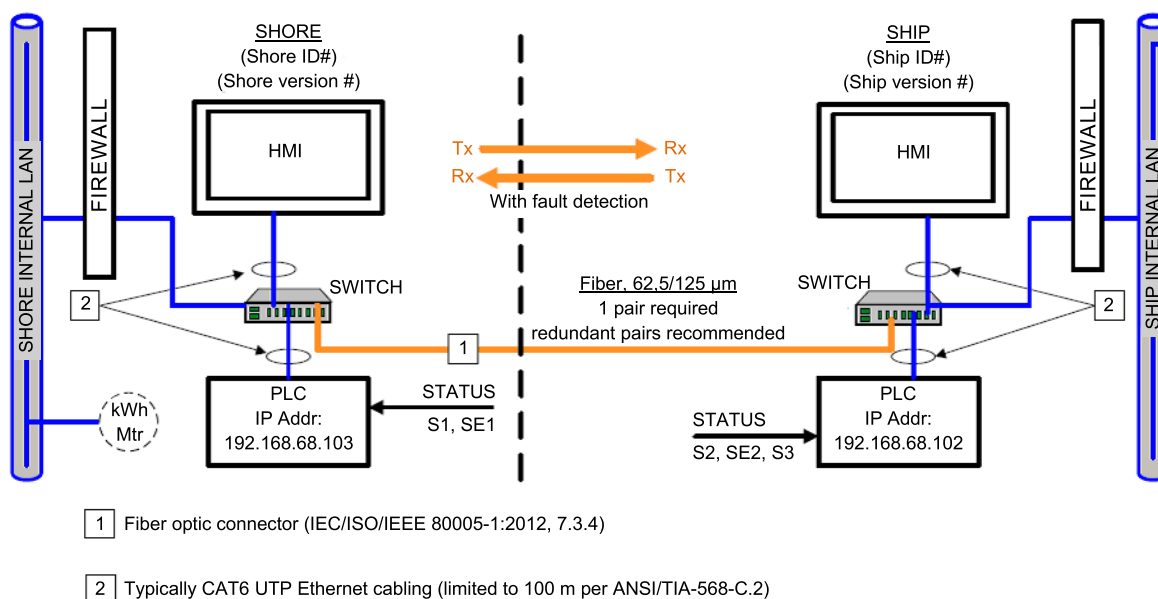
Key

- 1 Shore side transformer
- S1 Shore side circuit breaker
- SE1 Shore side earthing switch, for HVSC only
- 2 Cable connection with plugs (single or parallel cables)
- SE2 Onboard shore connection switchboard earthing switch, for HVSC only
- S2 Onboard shore connection switchboard circuit breaker
- S3 Onboard receiving switchboard connection point circuit breaker (synchronizing switch)
- 3 Onboard receiving switchboard
- 4 Onboard shore connection switchboard

Figure 1 – Power connection single line diagram

4.2 Data communication diagram

Figure 2 shows the general diagram of the data communication system used in this standard.



NOTE Assign HMI IP addresses on ship less than 192.168.68.102, on shore greater than 192.168.68.103

IEC

Figure 2 – Data communication general diagram

4.3 Physical layer

The connection of the communication control unit onshore to offshore is a point to point connection, see 7.3.4., A.2.7 of IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012, except as noted in A.4.1 for cruise ships.

4.4 Protocol and IP-address

The ModbusTCP/IP protocol is specified for the communication between shore and ship.

The shore side polls the ship side with every cycle of the communication module (as fast as possible) with a single Modbus data packet request of 125 registers. The content of the data packet is specified in Clause 6.

The ship side also polls the shore side with every cycle of the communication module (as fast as possible) with a single Modbus data packet request of 125 registers. The content of the data packet is specified in Clause 5.

Both the shore side and the ship side will make the requests with a single Holding Register Block Read utilizing Modbus function code 0x03 with the Modbus Unit ID.

It is required that both shore side and ship side have a dedicated and reserved data block to make available information for the other side. This data block starts at the absolute register address 0 and is 125 registers long. Data blocks registers configuration shall be as described in Clauses 5 and 6 and Annex A and Annex B.

It is required that both shore side and ship side have a fixed IP address and port number for the communication via ModbusTCP/IP. In order to avoid any IP address conflict, the communication between shore side and ship side shall be on a dedicated network (other IP devices are not allowed). IP addresses and port numbers are specified as follows:

- IP-Address shore side: 192.168.66.103
- Subnet mask: 255.255.255.0
- Port number shore side: 502
- IP-Address ship side: 192.168.66.102
- Subnet mask: 255.255.255.0
- Port number ship side: 502

5 Interface shore

5.1 Shore: version number

The compatibility of the shore side may be checked on the basis of the version number high register, see Table 1.

Table 1 – Checking of compatibility of the shore side

Register	Bit	Description
0	0-7	<i>Shore Version Number LB</i> <i>Shore Version Number LB</i> identifies the interface version related to this standard (edition number of the standard), with data quantity and addresses of the data packet for which the running software was designed.
0	8-15	<i>Shore Version Number HB</i> <i>Shore Version Number HB</i> identifies the version number of the manufacturer-specific shore side software.

NOTE E.g. for edition number of the standard: 10 = 80005-2 ed. 1 and 20 = 80005-2 ed. 2 and 30 = 80005-2 ed. 3.

5.2 Shore communication fault detection register

The communication validity shall be confirmed by the periodic change of the value of this register, additionally of existing diagnostic of communication functions, see Table 2.

Table 2 – Detection of communication fault

Register	Bit	Description
1	<i>n</i>	<i>Shore communication fault detection register</i> The value of <i>Shore communication fault detection register</i> is incremented every second.

5.3 Shore operation modes

5.3.1 Basic operation modes

The basic operation modes indicate in which procedure and state the shore side is actually working. Only one mode out of the basic modes may be active at the same time, see Table 3.

Table 3 – Basic operation modes

Register	Bit	Description
2	0	<i>Shore Mode Start Up</i> Shore system is in start up procedure. Ship may start shore side. For details see Clause 7.
2	1	<i>Shore Mode Running</i> Shore has closed all circuit breakers and opened all earthing switches. System is powered, synchronized and is ready to transfer load.
2	2	<i>Shore Mode Stop</i> This includes ESD-1 signal, see IEC/ISO/IEEE 80005-1. Shore is in Stop procedure. For details see Clause 8. At the end of <i>Shore Mode Stop</i> system changes to <i>Shore Mode Standby</i> .
2	3	<i>Shore Mode Emergency Stop</i> This includes ESD-2 signal, see IEC/ISO/IEEE 80005-1. Shore is in emergency stop. The following actions are automatically executed: • The pilot loop is opened immediately. • The circuit breaker S1 is opened immediately After opening of the circuit breaker S1 the earthing switch SE1 may be closed, see 4.9 of IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012. A reset of the system is required. The <i>Shore Mode Emergency Stop</i> is set if one of the following conditions is fulfilled: • Emergency stop button onshore is pressed • One alarm on shore is set • Emergency stop button onboard is pressed • One alarm on ship is set • Communication fault detection register error is detected and bypass key onshore is not in "on" position and shore is not in <i>Shore Mode Running</i>. Pilot loop is opened immediately and shore is in <i>Shore Mode Emergency Stop</i> The <i>Shore Mode Emergency Stop</i> is reset after the activating condition is eliminated, CB S1 is open, SE1 is closed and the system is acknowledged. After this acknowledgement the system changes to <i>Shore Mode Standby</i> .

Register	Bit	Description
2	4	<i>Shore Mode Standby</i> Shore is in standby, only system warnings, alarms and status information are monitored. If no warning is active and the switches are in initial position (CB S1 open, SE1 closed) the system is ready for start up.

5.3.2 Optional operation mode cable test

The optional operation mode cable test indicates that the shore connection system is in the procedure to perform a cable test, see Table 4. (Shore will power the cable with nominal voltage but reduced power.)

Table 4 – Optional operation mode cable test

Register	Bit	Description
2	8	<i>Shore Mode Optional Cable Test</i> Shore system is actually in the procedure for cable test. Mode is set as feedback signal for ship command <i>Ship Co Test Cable</i> (see 6.7). Mode is reset after performed cable test and required switching operations. For details see 7.2.5.

5.3.3 Operation modes synchronization

The synchronization operation mode indicates for which type of synchronization the shore side is prepared according to the choice of the ship (see 7.2.3. and 7.2.6, and IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012), see Table 5. Only one mode out of the synchronization modes may be active at the same time.

Table 5 – Operation modes synchronization

Register	Bit	Description
3	0	<i>Shore Mode Synchronization A1</i> The operation mode is set with the choice of the synchronize mode (see 7.2.3): the ship side synchronizes to the shore side and resets at the end of the start up procedure. For details see Clause 7 (see 7.2.6.2).
3	1	<i>Shore Mode Synchronization A2</i> The operation mode is set with the choice of the synchronize mode (see 7.2.3): the shore side synchronizes to the ship side controlled from the ship and resets at the end of the start up procedure. For details see Clause 7 (see 7.2.6.3).
3	2	<i>Shore Mode Synchronization A3</i> The operation mode is set with the choice of the synchronize mode (see 7.2.3): the shore side synchronizes to the ship side and resets at the end of the start up procedure. For details see Clause 7 (see 7.2.6.4).

5.3.4 Operation mode fault

The special fault mode indicates an overcurrent situation to the ship under different conditions, see Table 6.

Table 6 – Operation mode fault

Register	Bit	Description
3	8	<i>Shore Mode Clear Fault</i> In case of an overcurrent the clear fault mode is active, if all ship generators are off (see 6.8.4). If the overcurrent is present longer than application requested the shore side trips (<i>Shore Mode Emergency Stop</i>).
3	9	<i>Shore Mode No Clear Fault</i> In case of an overcurrent the no clear fault mode is active, if at least one ship generator is connected to the ships grid (see 6.8.4). Ship shall reduce power. If the overcurrent remains the shore side trips (<i>Shore Mode Emergency Stop</i>).

5.4 Alarms

The alarms indicate a critical condition onshore, which trips the shore and ship system, see Table 7. The ship side identifies and displays the information to the operator. The alarm is set if a basic subsystem (transformer, protection relay or converter) gives an alarm signal. Alarms are deactivated as soon as the monitored system returns to normal operating conditions and, if required, additionally acknowledgement on the subsystem. Additional special alarms may be indicated in the *Shore Summary Alarm* (see 5.8.1), but these alarms are not specified in detail within this data block. The ship side will trip after receiving of an alarm (via pilot loop and this interface). If the fault or the alarm is active, the bit is set to 1.

Table 7 – Shore alarms

Register	Bit	Description
5	0	<i>Shore Alarm Converter High Temperature</i>
5	1	<i>Shore Alarm Converter Leakage</i>
5	2	<i>Shore Alarm Converter Liquid Conductivity</i>
5	3	<i>Shore Alarm Transformer High Temperature</i>
5	4	<i>Shore Alarm Transformer Leakage</i>
5	5	<i>Shore Alarm Circuit Breaker Protection</i>
5	6	<i>Shore Alarm Cable Length</i>
5	7	<i>Shore Alarm Cable Mechanical Tension</i>
5	8	<i>Shore Alarm ESD2</i>
6	0	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection overcurrent</i>
6	1	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection overvoltage</i>
6	2	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection undervoltage</i>
6	3	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection reverse power</i>
6	4	<i>Shore Alarm Neutral Earthing Resistor Integrity</i>
6	5	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection connectors</i>

5.5 Warning

The warnings indicate a critical condition onshore, which will not trip the shore or ship system, see Table 8. If a warning is active in standby mode it is not possible to initialize the start up procedure. The ship side identifies and displays the information to the operator. The warning is set, if a subsystem (transformer, UPS-battery or converter) gives a warning signal. Warnings are deactivated as soon as the monitored system returns to normal operating conditions. Additional warnings may be indicated in the *Shore Summary Warning* (see 5.8.1), but these warnings are not specified in detail within this data block. If the fault or the warning is active, the bit is set to 1.

Table 8 – Shore warnings

Register	Bit	Description
7	0	<i>Shore Warning Protection System Battery Charging Failure</i>
7	1	<i>Shore Warning Converter High Temperature</i>
7	2	<i>Shore Warning Converter Liquid Conductivity</i>
7	3	<i>Shore Warning Transformer High Temperature</i>
7	4	<i>Shore Warning Cable Length</i>
7	5	<i>Shore Warning Cable Mechanical Tension</i>
7	6	<i>Shore Warning ESD1</i>

5.6 Status of switches

The information block status of switches shows the state of all involved circuit breakers, earthing and auxiliary switches, see Table 9. If not open and not closed, then switch is considered in intermediate position.

Table 9 – Shore status of switches

Register	Bit	Description
9	0	<i>CB S1 Open</i>
9	1	<i>CB S1 Closed</i>
9	2	<i>Earth Switch SE1 Open</i>
9	3	<i>Earth Switch SE1 Closed</i>
9	8	<i>Shore Emergency Stop Button</i> The signal indicates that at least one emergency stop button is pressed. As long as the emergency stop button is not released the system cannot be acknowledged.

5.7 Optional commands

Shore commands are used to send requests to the ship side (see 7.2.5.1), see Table 10. A signal change 0→1 is required for every command at the specified step. The command signal shall be maintained until the feedback signal is received.

Table 10 – Shore commands

Register	Bit	Description
10	12	Reserved for optional <i>Shore Co Switch To Test Position</i> Shore indicates the ship to switch to the test position for cable test. Test position means open circuit breaker S3 and earthing switch SE2 and circuit breaker S2 in isolated position. The command will be set after a cable test was requested by the ship (see 6.7). Feedback signal from ship is <i>Ship Switched To Test Position</i> (see 6.8.2.4).

5.8 Status and diagnostic

5.8.1 General status and diagnostic

Shore general status and diagnostic data block includes summary signals and overall signals for the complete system, see Table 11.

Table 11 – Shore general status and diagnostic

Register	Bit	Description
12	0	<i>Shore No Fault</i> If the system is free of every alarm and warning this signal is set. With appearance of an alarm or warning the signal is reset.
12	1	<i>Shore Fault</i> <i>Shore Fault</i> is the inverted signal of <i>Shore No Fault</i> for safety reasons. <i>Shore Fault</i> is the summary signal for <i>Shore Summary Alarm</i> and <i>Shore Summary Warning</i> from shore side.
12	2	<i>Shore Summary Alarm</i> The signal is a summary signal for all alarms (see 5.4) and in addition for further additional system alarms, which are not listed in the alarm data block. The <i>Shore Summary Alarm</i> is reset as soon as the system is free of every alarm. Ship and Shore side will automatically perform an emergency stop.
12	3	<i>Shore No Summary Alarm</i> <i>Shore No Summary Alarm</i> is the inverted signal of <i>Shore Summary Alarm</i> for safety reasons.
12	4	<i>Shore Summary Warning</i> The signal is a summary signal for all warnings (see 5.5) and in addition for further additional system warnings, which are not listed in the warning data block. The <i>Shore Summary Warning</i> is reset as soon as the system is free of every warning.
12	5	<i>Shore Warning: Reduce Power</i> The shore side identifies the requirement to reduce the power (for example overcurrent). Shore indicates this requirement to ship and ship shall reduce power consumption. Signal is reset as soon as the power consumption is in permitted range.
12	6	<i>Shore Different Interface Version</i> This signal is set, if shore identifies different version numbers (<i>Shore Version Number LB</i> and <i>Ship Version Number LB</i>) for the interface version between shore and ship (see 5.1 and 6.1).
12	7	<i>Shore Interface Version Is Compatible</i> This signal is set, if the installed software on shore is able to handle the detected interface Version (<i>Ship Version Number LB</i>) of the ship. The signal is only set if a different interface version between shore and ship is detected and ship has a lower version number than shore side.

5.8.2 Special start up status and diagnostic

5.8.2.1 General

These data blocks include feedback signals for ship commands and indicate the current shore procedure step (see 7.2).

5.8.2.2 Status and diagnostic / droop values

The following data block includes signals for the subprocedure choice droop values (see 7.2.2 and Table 12).

Table 12 – Shore status and diagnostic/ droop values

Register	Bit	Description
14	0	<i>Shore Droop Values Possible</i> The signal indicates that shore is able to adapt droop values.
14	2	<i>Shore Droop Values Valid</i> The signal is set as soon as the droop values in the data block are valid (see 5.10 and 7.2.2). The signal shall be reset with the following signals from ship: <i>Ship Droop Values Accepted</i> , <i>Ship Droop Values Not Accepted</i> or <i>Ship Droop Values Skip</i> .
14	6	<i>Shore Droop Values Done</i> <i>Shore Droop Values Done</i> indicates the end of the subprocedure choice droop values. The signal is reset at the end of the start up procedure.

5.8.2.3 Status and diagnostic / choice power and synchronization

The following data block includes signals for the subprocedure choice power and synchronize mode (see 7.2.3 and Table 13).

Table 13 – Shore status and diagnostic/ choice power and synchronization

Register	Bit	Description
15	1	<i>Shore Power Choice Possible</i> Shore sets the signal after ship has done the choice of the power (see 7.2.3). The signal is reset with the end of the start up mode.
15	2	<i>Shore Power Choice Not Possible</i> Shore sets the signal after ship has done a not valid power choice (see 7.2.3). The signal is reset with the end of the start up mode (Stop command from ship) or with a valid power choice (see 6.9).
15	3	<i>Shore Synchronizing Mode Possible</i> Shore sets the signal after ship has done a valid choice of the synchronize mode (see 7.2.3). The signal is reset with the end of the start up mode or with a new invalid choice of the synchronize mode (see 6.7).
15	4	<i>Shore Synchronizing Mode Not Possible</i> Shore sets the signal after ship has done a not valid choice of the synchronize mode (see 7.2.3). The signal is reset with the end of the start up mode (Stop command from ship) or with a new valid choice of the synchronize mode (see 6.7).

5.8.2.4 Status and diagnostic / start of power

The following data block includes signals for the subprocedure Start of Power (see 7.2.4 and Table 14).

Table 14 – Shore status and diagnostic/ start of power

Register	Bit	Description
16	0	<i>Shore Ready For Start</i> Shore sets the signal after ship has done the choice of power and synchronize mode (see 7.2.3). The signal is reset with the end of the start up mode.
16	1	<i>Shore Power Is Starting</i> If the power choice is done and the shore system is ready for start, the ship may initialize the start of the power. The signal <i>Shore Power Is Starting</i> is set as feedback signal for ship command <i>Ship Co Start Shore Power</i> (see 6.7). The signal is reset with the end of the start up procedure. Shore opens the earthing switch SE1.

5.8.2.5 Status and diagnostic / optional cable test

This data block includes signals for ship indicating in which work step the shore is actually active within the cable test procedure (see 7.2.5 and Table 15).

Table 15 – Shore status and diagnostic/ optional cable test

Register	Bit	Description
17	0	<i>Shore Cable Test Possible</i> Shore signal indicate that shore is able to execute the cable test
17	1	<i>Shore Cable Test Ready</i> Precondition is that choice of power and synchronize mode was performed successfully (see 7.2.3). Furthermore the start of power subprocedure (see 7.2.4) is finished and the <i>Ship Permission To Close Shore CB</i> was received. The <i>Shore Cable Test Ready</i> is set from shore to indicate the ship to choose <i>Ship Co Test Cable</i> or <i>Ship Co No Cable Test</i> (see 6.7). The signal is reset with the end of the cable test procedure.
17	2	<i>Shore Cable Test Running</i> The signal is active while the cable test is running.
17	3	<i>Shore Cable Test Ok</i> At the end of the cable test the signal is set, if the test was successful. The signal is reset with the end of the start up procedure.
17	4	<i>Shore Cable Test Not Ok</i> At the end of the cable test the signal is set, if the test was not successful. The signal is reset with the end of the start up procedure (Stop command from ship).
17	5	<i>Shore Cable Test End</i> If the test was performed or waived and all required switching operations are done the signal is set. The signal is reset with the end of the start up procedure.

5.8.2.6 Status and diagnostic / synchronization

This data block includes signals for the subprocedure Synchronization (see 7.2.6 and Table 16).

Table 16 – Shore status and diagnostic/ synchronization

Register	Bit	Description
18	0	<i>Shore Permission To Close Ship CB</i> Only in case that synchronize mode A3 was chosen the signal is set as feedback signal for the work step information <i>Ship Ready To Close CB S3</i> (see 6.8.2.5). With the sending of this signal shore requests ship to close CB S3. The signal is reset with the end of the start up procedure. For details see also 7.2.6.2.
18	1	<i>Shore Synchronizing Is Active</i> The signal is set while the synchronization of the shore is active.
18	2	<i>Shore Cable Is Powered</i> In case that synchronize mode A2 or A1 was chosen the signal <i>Shore Cable Is Powered</i> is set after the cable test was performed successfully or waived and the circuit breaker CB S1 is closed. Voltage and frequency are ramped up to nominal values. The signal is reset with the end of the start up procedure. For details see also 7.2.6.3 and 7.2.6.4.
18	3	<i>Shore Ready For Adjustment</i> The signal is set in case synchronize mode A2 was chosen and shore is ready to ramp up and down voltage and frequency. The signal is reset with the start of the start up procedure (see 7.2.6.3) or with end of the running mode. The signal is available in shore mode running, if shore can provide this feature.
18	5	<i>Shore Synchronized And CB S1 Closed</i> Only in case that synchronize mode A3 was chosen this signal is set when CB S1 on shore is closed. The signal shall be set for a minimum of 5 s.

5.8.3 Stop power status and diagnostic

The following data block includes signals for the Procedure Stop (see Clause 8 and Table 17).

Table 17 – Shore stop power status and diagnostic

Register	Bit	Description
18	8	<i>Shore Power Will Stop</i> The signal is set as feedback signal for ship command <i>Ship Co Stop Shore Power</i> (see 6.7). The signal is reset with the end of the stop procedure. For details see also Clause 8.

5.9 Start up information

This data block, Table 18, includes the characteristic values from shore, which are required for the start up procedure (see 7.2.3).

Table 18 – Shore start up information

Register	Bit	Description
20	<i>n</i>	<i>Shore Rated Short Circuit Current Capacity</i> Information from the shore which short circuit current will be provided. Data format is unsigned integer interpret with one position after decimal point, unit is kA.
21	<i>n</i>	<i>Shore Max. Rated Power Possible</i> Information from the shore which power will be provided. Data format is unsigned integer interpret with one position after decimal point, unit is MVA. Requested power from ship shall be less or equal to this power.
22	<i>n</i>	<i>Shore Peak Power Limit</i> Information from the shore where the peak power limit is set (peak demand level). Data format is unsigned integer interpret with one position after decimal point, unit is MVA.
23	0	<i>Shore Voltage 400 V Possible</i>
23	1	<i>Shore Voltage 440 V Possible</i>
23	2	<i>Shore Voltage 690 V Possible</i>
23	3	<i>Shore Voltage 6,6 kV Possible</i>
23	4	<i>Shore Voltage 11 kV Possible</i>
23	5	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 6 kV</i>
23	6	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 10 kV</i>
23	7-15	<i>Spares reserved for application of other non standard voltages</i>
24	0	<i>Shore Frequency 50 Hz Possible</i>
24	1	<i>Shore Frequency 60 Hz Possible</i>
24	8	<i>Shore Synchronization Mode A1 possible</i> Ship side may synchronize.
24	9	<i>Shore Synchronization Mode A2 possible</i> Ship may synchronize by sending control signals up and down for voltage / frequency to shore.
24	10	<i>Shore Synchronization Mode A3 possible</i> Shore may synchronize.
NOTE e.g. for short circuit current and rated power: 100 = 10,0 kA and 10 = 1,0 MVA.		

5.10 Droop values

This data block includes information from a static frequency converter about adapted frequency and voltage droop, see Table 19. For details see 7.2.2.

Table 19 – Shore droop values

Register	Bit	Description
26	<i>n</i>	<i>Shore Frequency Droop</i> Information for ship where frequency is adjusted in the static frequency converter. Data format is unsigned integer interpret with one position after decimal point, unit is %. For further details see also Clause 7.
27	<i>n</i>	<i>Shore Voltage Droop</i> Information for ship where voltage is adjusted in the static frequency converter. Data format is unsigned integer interpret with one position after decimal point, unit is %. For further details see also Clause 7.
NOTE e.g. for droop: 100 = 10,0 % droop, 50 = 5,0 % droop.		

5.11 Energy meter values

The ship may log the power consumption with the energy meter values, see Table 20. The start value is logged at closing of CB S1 and the stop value is logged at opening of CB S1. In the case the power delivery from shore was interrupted (repeated opening and closing of CB S1) the ship side shall consider the sum of the different start and stop values.

Table 20 – Shore energy meter values

Register	Bit	Description
28	<i>n</i>	<i>Energy Meter Start Value</i>
:		For ships logging of the power consumption. Data format is double unsigned integer, unit is kWh. For data format details see 9.2. By closing of the circuit breaker CB S1 the actual energy meter value is logged in the energy meter start value.
:		
29	<i>n</i>	
30	<i>n</i>	<i>Energy Meter Stop Value</i>
:		For ships logging of the power consumption. Data format is double unsigned integer, unit is kWh. For data format details see 9.2. By opening of the circuit breaker CB S1 the actual energy meter value is logged in the energy meter stop value.
:		
31	<i>n</i>	

5.12 Start up data

The shore start up data is available for logging and identifying the harbor, see Table 21.

Table 21 – Shore start up data

Register	Bit	Description
32	<i>n</i>	<i>Shore Identification</i>
:		For ships logging. Data format is string with a maximum text length of 64 characters. For data format details see 9.3.
63	<i>n</i>	

6 Interface ship

6.1 Version number

The compatibility of the ship side may be checked on the basis of the version number high register, see Table 22.

Table 22 – Checking of compatibility of the ship side

Register	Bit	Description
0	0-7	<i>Ship Version Number LB</i> <i>Ship Version Number LB</i> identifies the interface version related to this standard (edition number of the standard) with data quantity and addresses of the data packet for which the running software was designed.
0	8-15	<i>Ship Version Number HB</i> <i>Ship Version Number HB</i> identifies the version of the manufacturer-specific ship side software.
NOTE e.g. for edition number of the standard: 10 = 80005-2 ed. 1 and 20 = 80005-2 ed. 2 and 30 = 80005-2 ed. 3.		

6.2 Ship communication fault detection register

The communication validity may be checked by the periodically change of the value of this register, additionally of existing diagnostic of communication functions, see Table 23.

Table 23 – Detection of communication fault

Register	Bit	Description
1	<i>n</i>	<i>Ship communication fault detection register</i> The value of <i>Ship communication fault detection register</i> is incremented every second.

6.3 Operation modes

6.3.1 Basic operation modes

The basic operation modes indicate in which procedure and state the ship side is actually working, see Table 24. Only one mode out of the basic modes may be active at the same time.

Table 24 – Ship basic operation modes

Register	Bit	Description
2	0	<i>Ship Mode Start Up</i> Ship system is in start up procedure. Ship may start shore side. For details see Clause 7.
2	1	<i>Ship Mode Running</i> Ship has closed all circuit breakers and opened all earthing switches. System is powered from shore side.
2	2	<i>Ship Mode Stop</i> Ship is in Stop procedure. For details see Clause 8. <i>At the end of Ship Mode Stop system changes to Ship Mode Standby.</i> To prevent black-out at least one onboard generator should be running and synchronized to the ships grid prior to go to <i>Ship Mode Stop</i> .
2	3	<i>Ship Mode Emergency Stop</i> Ship is in emergency stop. The following actions are automatically executed • The pilot loop is opened immediately. • The circuit breakers S2 and S3 are opened immediately After opening of the circuit breaker S2 the earthing switch SE2 may be closed, see 4.9 of IEC/ISO/IEEE 80005-1: 2012. A reset of the system is required. The <i>Ship Mode Emergency Stop</i> is set if one of the following conditions is fulfilled: • Emergency stop button onshore is pressed • One alarm on shore is set • Emergency stop button onboard is pressed • One alarm on ship is set • Communication fault detection register error is detected and bypass key on ship is not in "on" position and Ship is not in <i>Ship Mode Running</i>. Pilot loop is opened immediately and ship is in <i>Ship Mode Emergency Stop</i> . The <i>Ship Mode Emergency Stop</i> is reset after the activating condition is eliminated, CB S2 and S3 are open, SE2 is closed and the system is acknowledged. After this acknowledgement the system changes to <i>Ship Mode Standby</i> .
2	4	<i>Ship Mode Standby</i> Ship is in standby, only system warnings and alarms are monitored. If no warning is active and the switches are in initial position (CB S2 and S3 open, SE2 closed) the system is ready for start up.

6.3.2 Optional operation mode cable test

The operation mode cable test indicates that the ship system is in the procedure to perform a cable test, see Table 25. The shore will power the cable with nominal voltage but reduced power. The ship system is waiting for the result of the test from the shore side.

Table 25 – Ship optional operation mode cable test

Register	Bit	Description
2	8	<i>Ship Mode Cable Test</i> The <i>Ship Mode Cable Test</i> is set (see 7.2.5) after receiving of the command <i>Shore Co Switch To Test Position</i> from shore. The signal is reset with the signal <i>Shore Cable Test End</i> from shore.

6.3.3 Operation modes synchronization

The synchronization operation mode indicates for which type of synchronization the ship side is prepared according to its choice (see 7.2.3 and 7.2.6), see Table 26. Only one mode out of the synchronization modes may be active at the same time.

Table 26 – Ship operation modes synchronization

Register	Bit	Description
3	0	<i>Ship Mode Synchronization A1</i> The operation mode is set with the choice of the synchronize mode (see 7.2.3): the ship side synchronizes to the shore side and resets at the end of the start up procedure. For details see Clause 7 (see 7.2.6.2).
3	1	<i>Ship Mode Synchronization A2</i> The operation mode is set with the choice of the synchronize mode (see 7.2.3): the shore side synchronizes to the ship side and resets at the end of the start up procedure. For details see Clause 7 (see 7.2.6.3).
3	2	<i>Ship Mode Synchronization A3</i> The operation mode is set with the choice of the synchronize mode (see 7.2.3): the shore side synchronizes to the ship side and resets at the end of the start up procedure. For details see Clause 7 (see 7.2.6.4).

6.4 Alarms

The alarms indicate a critical condition onboard, which trips the ship system, see Table 27. The alarm is set if a basic subsystem (protection relay) gives an alarm signal. Alarms disappear as soon as the alarm is gone and, if required, additionally acknowledgement on the subsystem. Additional alarms may be indicated in the “System Summary Alarm” (see 6.8.1), but these alarms are not specified in detail within this data block. The shore side will trip after receiving of an alarm (via pilot loop and this interface).

Table 27 – Ship alarms

Register	Bit	Description
5	5	<i>Ship Alarm Circuit Breaker Protection</i>

6.5 Warning

The warnings indicate a critical condition onboard, which will not trip the shore system, see Table 28. If a warning is active in standby mode it is not possible to initialize the start up

procedure. For the time being there are no warnings defined in the standard. Additional warnings may be indicated in the *Ship Summary Warning* (see 6.8.1), but these warnings are not specified in detail within this data block.

Table 28 – Ship warnings

Register	Bit	Description
7	0-15	Reserved for additional ship warnings

6.6 Status of switches

The information block status of switches shows the state of all involved circuit breakers, earthing and auxiliary switches, see Table 29. If not open and not closed, then switch is considered in intermediate position (for example CB S2 and S3, SE2).

Table 29 – Ship status of switches

Register	Bit	Description
9	0	<i>CB S2 Open</i>
9	1	<i>CB S2 Closed</i>
9	2	<i>Earth Switch SE2 Open</i>
9	3	<i>Earth Switch SE2 Closed</i>
9	4	<i>CB S3 Open</i>
9	5	<i>CB S3 Closed</i>
9	8	<i>Ship Emergency Stop Button</i> The signal indicates that at least one emergency stop button is pressed. As long as the emergency stop button is not released the system cannot be acknowledged.

6.7 Commands

Ship commands are used to send requests to the shore side (see Clause 7 and Table 30). A signal change 0→1 is required for every command at the specified step. The command signal shall be set till the feedback signal is received.

Table 30 – Ship commands

Register	Bit	Description
10	0	<i>Ship Co Switch To Start Up Mode</i> Ship indicates the shore side to begin with the start up procedure (<i>Shore Mode Start Up</i>). Preconditions for this command are that shore is in <i>Shore Mode Standby</i> and ship is in <i>Ship Mode Standby</i>, no warnings on shore side and ship side and status of switches in basic position (CB S1, CB S2 and CB S3 open, SE1 and SE2 closed). Feedback signal from shore is <i>Shore Mode Start up</i> (see 5.3.1)
10	1	<i>Ship Co Stop Shore Power</i> Ship indicates the shore side to begin the stop procedure (<i>Shore Mode Stop</i>). Feedback signal from shore is <i>Shore Power will Stop</i> (see 5.8.3). Shore is operating in <i>Shore Mode Stop</i> (see 5.3.1)
10	2	<i>Ship Co Start Shore Power</i> Ship indicates the shore side to take necessary switching actions to be able to power up the ship from shore. Shore opens the earthing switch SE1 after receiving of this start command from ship. Ship opens the earthing switch SE2 after receiving of the feedback signal (see 7.2.4). Precondition is that shore indicates <i>Shore Power Choice possible</i> and <i>Shore Ready for Start</i>. Feedback signal from shore is <i>Shore Power is starting</i> (see 5.8.2.4)
10	3	<i>Ship Co Test Cable</i> Ship indicates the shore side that a cable test is requested from ship. Precondition for the command is that shore indicates <i>Shore Cable Test Ready</i> (see 5.8.2.4) Feedback signal from shore is <i>Shore Mode Cable Test</i> (see 5.3.2)
10	4	<i>Ship Co No Cable Test</i> Ship indicates the shore side that a cable test is not requested from ship. Precondition for the command is that shore indicates <i>Shore Cable Test Ready</i> (see 5.8.2.5) Feedback signal from shore is <i>Shore Cable Test End</i> (see 5.8.2.5)
10	5	<i>Ship Co Synchronize A1</i> Ship indicates shore side that it wants to synchronize itself. Feedback signals are <i>Shore Mode Synchronization A1</i> (see 5.3.3) and <i>Shore Synchronizing Mode Possible</i> (see 5.8.2.3).
10	6	<i>Ship Co Synchronize A2</i> Ship indicates shore side that it wants to synchronize itself with the aid of the converter onshore. Feedback signals are <i>Shore Mode Synchronization A2</i> (see 5.3.3) and <i>Shore Synchronizing Mode Possible</i> or <i>Shore Synchronizing Mode Not Possible</i> (see 5.8.2.3).
10	7	<i>Ship Co Synchronize A3</i> Ship indicates shore side that it wants to be synchronized from shore. Feedback signals are <i>Shore Mode Synchronization A3</i> (see 5.3.3) and <i>Shore Synchronizing Mode Possible</i> or <i>Shore Synchronizing Mode Not Possible</i> (see 5.8.2.3).
10	8	<i>Ship Co Voltage Adjustment Up</i> This command is only active if <i>Ship Mode Synchronization A2</i> is active and signal <i>Shore Ready For Adjustment</i> is sent from shore (see 7.2.6.3) or in <i>Shore Mode Running</i>. Ship indicates shore side that the voltage shall be increased. As long as the signal is received the shore will ramp up the voltage. In case of a communication error the ramp up of the voltage will stop. Feedback: No signal
10	9	<i>Ship Co Voltage Adjustment Down</i> This command is only active if <i>Ship Mode Synchronization A2</i> is active and signal <i>Shore Ready For Adjustment</i> is sent from shore (see 7.2.6.3) or in <i>Shore Mode Running</i>. Ship indicates shore side that the voltage shall be decreased. As long as the signal is received the shore will ramp down the voltage. In case of a communication error the ramp down of the voltage will stop. Feedback: No signal

Register	Bit	Description
10	10	<i>Ship Co Frequency Adjustment Up</i> This command is only active if <i>Ship Mode Synchronization A2</i> is active and signal <i>Shore Ready For Adjustment</i> is sent from shore (see 7.2.6.3) or in <i>Shore Mode Running</i>. Ship indicates shore side that the frequency shall be increased. As long as the signal is received the shore will ramp up the frequency. In case of a communication error the ramp up of the frequency will stop. Feedback: No signal
10	11	<i>Ship Co Frequency Adjustment Down</i> This command is only active if <i>Ship Mode Synchronization A2</i> is active and signal <i>Shore Ready For Adjustment</i> is sent from shore (see 7.2.6.3) or in <i>Shore Mode Running</i>. Ship indicates shore side that the frequency shall be decreased. As long as the signal is received the shore will ramp down the frequency. In case of a communication error the ramp down of the frequency will stop. Feedback: No signal

6.8 Status and diagnostic

6.8.1 General status and diagnostic

Ship general status and diagnostic data block includes summary signals and overall signals for the complete system, see Table 31.

Table 31 – Ship general status and diagnostic

Register	Bit	Description
12	0	<i>Ship No Fault</i> If the system is free of every alarm and warning the signal is set. With appearance of an alarm or warning the signal is reset.
12	1	<i>Ship Fault</i> <i>Ship Fault</i> is the inverted signal of <i>Ship No Fault</i> for safety reasons. <i>Ship Fault</i> is the summary signal for <i>Ship Summary Alarm</i> and <i>Ship Summary Warning</i> from ship side.
12	2	<i>Ship Summary Alarm</i> The signal is a summary signal for all alarms (see 6.4) and in addition for further additional system alarms, which are not listed in the alarm data block. The <i>System Summary Alarm</i> is reset as soon as the system is free of every alarm. Ship and shore side will automatically perform an emergency stop.
12	3	<i>Ship No Summary Alarm</i> <i>Ship No Summary Alarm</i> is the inverted signal of <i>Ship Summary Alarm</i> for safety reasons.
12	4	<i>Ship Summary Warning</i> The signal is a summary signal for all warnings (see 6.5) and in addition for further additional system warnings, which are not listed in the warning data block. The <i>Ship Summary Warning</i> is reset as soon as the system is free of every warning.
12	6	<i>Ship Different Interface Version</i> This signal is set, if ship identifies different version numbers (<i>Shore Version Number LB</i> and <i>Ship Version Number LB</i>) for the interface version between shore and ship (see 5.1 and 6.1).
12	7	<i>Ship Interface Version Is Compatible</i> This signal is set, if the installed software on ship is able to handle the detected interface Version (<i>Shore Version Number LB</i>) of the shore. The signal is only set if a different interface version between ship and shore is detected and shore has a lower version number than ship side.

6.8.2 Start up status and diagnostic

6.8.2.1 General

This following data blocks include indications in which work step the ship is actually active (see 7.2).

6.8.2.2 Status and diagnostic / droop values

The following data block includes signals for the subprocedure choice droop values (see 7.2.2 and Table 32).

Table 32 – Ship status and diagnostic/ droop values

Register	Bit	Description
14	1	<i>Ship Droop Values Required</i> Ship indicates shore that droop adaptation is required.
14	2	<i>Ship Droop Values Valid</i> The signal is set as soon as the droop values in the data block are valid (see 6.10 and 7.2.2). The signal shall be reset with the reply from shore <i>Shore Droop Values Valid</i> .
14	3	<i>Ship Droop Values Skip</i> By setting this signal shore will skip the subprocedure for choice droop values (see 7.2.2). The signal is reset with the end of the start up procedure.
14	4	<i>Ship Droop Values Not Accepted</i> Ship indicates shore that the received droop values are not accepted and accordingly ship will send new droop values, after which shore will also send new values. The signal shall be reset by sending the new values <i>Ship Droop Values Valid</i> or by skipping of the droop values <i>Ship Droop Values Skip</i> .
14	5	<i>Ship Droop Values Accepted</i> Ship indicates shore that the sent droop values are accepted. Ship and shore will end the subprocedure for droop values. The signal is reset with the end of the start up procedure.

6.8.2.3 Status and diagnostic / start of power

The following data block includes signals for the subprocedure Start of Power (see 7.2.4 and Table 33).

Table 33 – Ship status and diagnostic/ start of power

Register	Bit	Description
16	0	<i>Ship Ready For Start</i> Ship sets the signal after the choice of the power and synchronize mode (see 7.2.3) is done and shore indicates <i>Shore Ready For Start</i> . The signal is reset with the end of the start up mode.
16	2	<i>Ship Permission To Close Shore CB</i> The signal is set after shore indicates <i>Shore Power Is Starting</i> (see 5.8.2), as permission to proceed with the start up procedure and allow switching operation of shore CB. Signal is reset after receiving the signal <i>Shore Ready For Cable Test</i> . The <i>Ship Permission To Close Shore CB</i> is logged onshore and valid for the rest of the start up procedure.

6.8.2.4 Optional status and diagnostic / cable test

The following data block includes signals for the shore indicating which work step is actually active within the cable test procedure (see 7.2.5 and Table 34).

Table 34 – Optional ship status and diagnostic/ cable test

Register	Bit	Description
17	6	<i>Ship Switched To Cable Test Position</i> The signal is the feedback signal for the command <i>Shore Co Switch To Cable Test Position</i> (see 5.7). This signal is active when CB S2 is in isolated position and SE2 is open.

6.8.2.5 Status and diagnostic / synchronization

This data block includes signals for the subprocedure Synchronization (see 7.2.6 and Table 35).

Table 35 – Ship status and diagnostic/ synchronization

Register	Bit	Description
18	4	<i>Ship Ready To Close CB S3</i> At the end of the cable test procedure with receiving the signal <i>Shore Cable Test End</i> ship indicates shore that CB S3 may be closed, if the synchronize mode A3 was chosen. The signal is reset with the end of the start up procedure.
18	5	<i>Ship Synchronized And CB S3 Closed</i> The signal is set, if ship is performing the synchronizing (<i>Ship Mode Synchronization A2</i> or <i>Ship Mode Synchronization A1</i>) and CB S3 on ship is closed. The signal shall be set for a minimum of 5 s.

6.8.3 Stop power status and diagnostic

The following data block includes signals for the Procedure Stop (see Clause 8 and Table 36).

Table 36 – Ship stop power status and diagnostic

Register	Bit	Description
18	9	<i>Ship Shore Power Zero</i> The signal is set in the stop procedure, when ship's own power system has taken over the complete load and no power from shore is required any more (see Clause 8). The signal is reset at the end of the stop procedure (shore in <i>Shore Mode Standby</i>).

6.8.4 Additional status and diagnostic

These special signals are required to identify the fault mode (see 5.3.4 and Table 37).

Table 37 – Ship additional status and diagnostic

Register	Bit	Description
18	10	<i>Ship Generators All Off</i> The signal is set when all generators on ship are off or not connected to the busbar.
18	11	<i>Ship Generators Min One On</i> The signal is set when at least one generator on ship is on and connected to the busbar.

6.9 Start up information

This data block includes the characteristic values from ship, which are required for the start up procedure (see 7.2.3 and Table 38).

Table 38 – Ship start up information

Register	Bit	Description
20	<i>n</i>	<i>Ship Rated Short Circuit Current</i> Data format is unsigned integer interpret with one position after decimal point, unit is kA.
21	<i>n</i>	<i>Ship Power Requested</i> Information from the ship which power will be required. Data format is unsigned integer interpret with one position after decimal point, unit is MVA. Provided power from shore shall be higher or equal to this power.
23	0	<i>Ship Voltage 400 V Requested</i>
23	1	<i>Ship Voltage 440 V Requested</i>
23	2	<i>Ship Voltage 690 V Requested</i>
23	3	<i>Ship Voltage 6,6 kV Requested</i>
23	4	<i>Ship Voltage 11 kV Requested</i>
23	5	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 6 kV</i>
23	6	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 10 kV</i>
23	7-14	<i>Spares reserved for application of other non standard voltages</i>
23	15	<i>Shore Connection Transformer onboard is used</i>
24	0	<i>Ship Frequency 50 Hz Requested</i>
24	1	<i>Ship Frequency 60 Hz Requested</i>
NOTE e.g. for short circuit current and rated power: 100 = 10,0 kA and 10 = 1,0 MVA.		

6.10 Droop values

This data block includes information for a static frequency converter to adapt frequency and voltage droop, see Table 39. For details see 7.2.2.

Table 39 – Ship droop values

Register	Bit	Description
26	<i>n</i>	<i>Ships Frequency Droop</i> Information for shore static frequency converter to adapt frequency droop for easier synchronization. Data format is unsigned integer interpret with one position after decimal point, unit is %. For further details see also Clause 7.
27	<i>n</i>	<i>Ships Voltage Droop</i> Information for shore static frequency converter to adapt voltage droop for easier synchronization. Data format is unsigned integer interpret with one position after decimal point, unit is %. For further details see also Clause 7.
NOTE e.g. for droop: 100 = 10,0 % droop, 50 = 5,0 % droop.		

6.11 Start up data

The ship start up data are available for logging and identifying the ship, see Table 40. IMO Code, desired energy supplier and ship name shall be available before the command *Ship Co Switch To Start Up Mode* is send to shore side. With a signal change from 0→1 of the command *Ship Co Switch To Start Up Mode* these data are logged on shore side.

Table 40 – Ship start up data

Register	Bit	Description
32	<i>n</i>	<i>Ship Name</i>
: 63	<i>n</i>	For harbor logging. Data format is string with a maximum text length of 64 characters. For data format details see 9.3.
64	<i>n</i>	<i>Ship Identification</i>
: 73	<i>n</i>	IMO Code for harbor logging. Data format is string with a maximum text length of 20 characters. For data format details see 9.3.
74	<i>n</i>	<i>Ship Desired Energy Supplier</i>
: 105	<i>n</i>	For harbor logging. Data format is string with a maximum text length of 64 characters. For data format details see 9.3.

7 Start up procedure

7.1 General

The start up procedure is the procedure to initialize the power connection to the ship. General, technical and safety information are exchanged during this procedure. The procedure shall be executed sequentially and shall be stopped and restarted if the transfer time limit is exceeded or a safety shut-down is activated, see IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012, 9.2 and 9.3.

7.2 Data flow

7.2.1 Initialize start up

The following conditions shall be fulfilled to initialize the start up procedure:

- The communication link is connected and is in operation
- Shore side shall be in *Shore Mode Standby*
- Shore system has no active alarms or warnings (*Shore No Fault*)
- Ship side shall be in Mode *Ship Mode Standby*
- Ship system has no active alarms or warnings (*Ship No Fault*)
- Pilot loops are closed
- Circuit breaker S1 is in OPEN position
- Earthing switch SE1 is in CLOSED position
- Circuit breaker S2 is in OPEN position
- Earthing switch SE2 is in CLOSED position
- Circuit breaker S3 is in OPEN position

If the above conditions are fulfilled ship may initialize the start up procedure with the command *Ship Co Switch To Start Up Mode* (see 6.7). A signal change from 0→1 is required for the command. Shore changes to the operation mode *Shore Mode Start Up* as feedback. Before sending the command the ship shall ensure that the Start up data (see 6.11) are filled in correctly. With the change of the operation mode to *Shore Mode Start Up* these data are logged on shore side for this power connection. Ship may abort the Start up procedure with the stop command *Ship Co Stop Shore Power* (see 6.7) and shore will thereupon change the operation mode back to *Shore Mode Standby*.

7.2.2 Choice droop values

If the shore side indicates the *Shore Mode Start Up* the droop value subprocedure is active.

Shore indicates, if the adaptation of droop values is possible or not (*Shore Droop Values Possible*). Ship indicates, if the adaptation of droop values is required (*Ship Droop Values Required*) or not. If the adaptation of the droop values is not required or not possible shore sets the signal *Shore Droop Values Done* and ship and shore end this subprocedure. If the droop adaptation is required and possible ship enters the droop values (see 6.10) and sets the signal *Ship Droop Values Valid* (see 6.8.2.1 and 5.8.2.1) to mark that the values are filled out. Shore reads the values and enters the adapted droop values. The signal *Shore Droop Values Valid* is set by shore too to mark that the values are filled out. Ship side may accept or reject the received droop values by sending the signals *Ship Droop Values Accepted* or *Ship Droop Values Not Accepted*. If the droop values are rejected ship may send new droop values and therefore receive new values from shore. At any time ship may skip the subprocedure by sending the signal *Ship Droop Values Skip*. With sending the signal *Ship Droop Values Accepted* from ship the shore side will log the values and send the signal *Shore Droop Values Done* and with this signal end this subprocedure on ship and on shore. See also 5.8.2.1 and 6.8.2.1.

7.2.3 Choice power and synchronize mode

If the shore side indicates *Shore Droop Values Done* the power choice and synchronize mode subprocedure is active.

Shore indicates *Shore Power Choice Possible* (see 5.8.2.3 and 5.9), if the following conditions are fulfilled:

- Shore rated I_{k3} capacity $\leq$ Ship rated I_{k3}
- Shore max. rated power possible $\geq$ Ship power requested
- One of the voltage values of the shore = Requested voltage value of ship
- One of the frequency values of the shore = Requested frequency value of ship

where I_{k3} is steady-state three phase short-circuit current.

If the above conditions are not fulfilled shore sends *Shore Power Choice Not Possible*.

In addition the synchronizing mode shall be selected by the ship. With every signal change from 0→1 of one of the commands *Ship Co Synchronize A 1*, *Ship Co Synchronize A 2* or *Ship Co Synchronize A 3* shore side is sending the feedback signal *Shore Synchronizing Mode Possible* or *Shore Synchronizing Mode Not Possible*. Furthermore if the synchronizing mode is possible, shore and ship side change their special operation mode (see 5.3.3 and 6.3.3) accordingly.

Power choice and synchronize mode may be changed as long as the ship is not sending the *Ship Co Start Shore Power* command (see 6.7).

The shore side is logging all data (power choice and synchronize mode) with the *Ship Co Start Shore Power* command and the feedback signals *Shore Power Choice Possible* and *Shore Synchronizing Mode Possible* will not be updated anymore.

7.2.4 Start of power

If power choice and synchronize mode are selected correctly shore side indicates *Shore Ready For Start*. Ship side also shall indicate *Ship Ready For Start*. Ship initializes the start power procedure by sending the command *Ship Co Start Shore Power* (signal change from 0→1).

Feedback signal from shore is *Shore Power Is Starting*.

Shore opens the earthing switch SE1. Ship opens the earthing switch SE2.

In the following steps (optional cable test and synchronization) the shore shall power the cable. For this reason the ship shall send the signal *Ship Permission To Close Shore CB* as authorization to do so, after the ship receives the signal *Shore Power Is Starting*. See also 5.8.2.4 and 6.8.2.3.

7.2.5 Optional cable test

7.2.5.1 General

After the start of power procedure is carried out, the earthing switches SE 1 and SE 2 are already opened and the permission to close the onshore CB was sent from the ship, the shore indicates to the ship *Shore Cable Test Ready* (see 5.8.2.5 and 6.8.2.4).

The ship has the possibility to execute a cable test or to skip the cable test.

If the ship wants to execute a cable test, it shall send the command *Ship Co Test Cable*, otherwise it shall send the *Ship Co No Cable Test* command (see 6.7). For both signals a change from 0→1 is required.

The different subprocedures are described in 7.2.5.2 and 7.2.5.3.

Optional cable test is ramping up the shore voltage up to nominal voltage, with reduced power, in order to verify the integrity of the cable and plugs and sockets outlets.

7.2.5.2 Execute cable test

After receiving of the command *Ship Co Test Cable* (change from 0→1) the shore side is sending the feedback signal *Shore Mode Cable Test* (see 5.3.2). As soon as the shore is ready the request *Shore Co Switch To Test Position* (see 5.7, 5.8.2.5 and 6.8.2.4) is sent to the ship. The ship side will switch to *Ship Mode Cable Test* and shall ensure that earthing switch SE2 is open and circuit breaker CB S2 is in open position. The ship indicates this status to shore with the *Ship Switched To Test Position* signal. The shore is starting the cable test. It is possible that the cable test effects the circuit breaker S1 (closing and opening is possible). If the cable test was performed successfully, shore sends the signal *Shore Cable Test Ok*, otherwise *Shore Cable Test Not Ok*. If the test was successful the earthing switch SE1 and SE2 stay in open position, otherwise SE1 and SE2 will be closed. Shore indicates the end of the cable test procedure with the signal *Shore Cable Test End* and the cable test mode (*Shore Mode Cable Test*, *Ship Mode Cable Test*) is reset onshore and onboard. The subprocedure for synchronizing is activated automatically if the cable test was performed successfully, otherwise if the test was not successful the shore will automatically launch the stop procedure.

7.2.5.3 No cable test

After receiving of the command *Ship Co No Cable Test* (change from 0→1) the shore side is sending the feedback signal *Shore Cable Test End*. The subprocedure for synchronizing is activated automatically.

7.2.6 Synchronizing

7.2.6.1 General

According to the selected Synchronizing Mode (see 7.2.3) one of the following alternatives is performed. Precondition for synchronizing is that the cable test was performed successful or waived. See also 5.8.2.6 and 6.8.2.5.

7.2.6.2 Synchronizing alternative 1 (A1)

In this mode the ship side is synchronizing to the shore side. This mode is default mode. Shore is in *Shore Mode Synchronization A1* and ship side is in *Ship Mode Synchronization A1*

(see 5.3.3 and 6.3.3). After the optional cable test was performed successfully or waived the shore has already closed the circuit breaker CB S1. Ship closes circuit breaker S2. Shore ramps up to nominal values (voltage, frequency) and will send the signal *Shore Cable Is Powered* (see 5.8.2.6 and 6.8.2.5). Ship starts the synchronizing. After successful synchronizing the circuit breaker S3 on ship is closed and ship changes the operation mode to *Ship Mode Running*. Also shore side changes the operation mode to *Shore Mode Running* after receiving the signal *Ship Synchronized And CB S3 Closed*. The start up procedure is finished and all auxiliary flags are reset.

7.2.6.3 Synchronizing alternative 2 (A2)

In this mode the ship side synchronizes the shore by sending commands for voltage and frequency adjustment. This mode may be used, as additional option, when the shore side is equipped to be synchronized to the ship and the switching over from ship to shore is controlled by the ships power automation system. Shore is in *Shore Mode Synchronization A2* and ship side is in *Ship Mode Synchronization A2* (see 5.3.3 and 6.3.3).

After the optional cable test was performed successfully or waived the shore has already closed the circuit breaker CB S1. Ship closes circuit breaker S2. Shore ramps up to nominal values (voltage, frequency) and sends the signal *Shore Cable Is Powered* and *Shore Ready For Adjustment* (see 5.8.2.6, 6.7 and 6.8.2.5). Ship synchronizes shore side by sending step up and down commands (for example *Ship Co Voltage Adjustment Up* or *Ship Co Frequency Adjustment Up*) for frequency and voltage. As soon as shore is synchronous with the ship the circuit breaker S3 on ship side is closed and ship changes the operation mode to *Ship Mode Running*. Also shore side changes the operation mode to *Shore Mode Running* after receiving the signal *Ship Synchronized And CB S3 Closed*. The start up procedure is finished and all auxiliary flags are reset.

7.2.6.4 Synchronizing alternative 3 (A3)

In this mode the shore side is synchronizing to the ship side. This mode may be used, as additional option, when the shore side is equipped to be synchronized to the ship. Shore is in *Shore Mode Synchronization A3* and ship side is in *Ship Mode Synchronization A3* (see 5.3.3 and 6.3.3).

Ship side indicates to shore *Ship Ready To Close CB S3*. If shore is ready *Shore Permission To Close Ship CB* (see 5.8.2.5 and 6.8.2.5) is sent to ship. Ship is closing circuit breaker S2 and then S3. As soon as the feedback signal from ship indicates that circuit breakers S2 and S3 are closed, the shore side starts the synchronizing. After successful synchronizing the circuit breaker S1 on shore side is closed and shore changes the operation mode to *Shore Mode Running*. With the signal *Shore Synchronized And CB S1 Closed* the ship changes the operation mode to *Ship Mode Running*. The start up procedure is finished and all auxiliary flags are reset.

8 Procedure stop

Anytime the ship may initialize a controlled shutdown of the onshore power supply. To initialize the stop procedure the ship shall send the *Ship Co Stop Shore Power* command (see 6.7 and 5.8.3).

For LNG terminals, the shore can initialize a controlled shutdown of the onshore power supply at any time if the ship moves past the warning range of allowable motion forward, aft or outward from the dock (*Shore Warning ESD1*). The emergency shutdown philosophy agreed between terminal and ship may require the ESD-1 signal to be used in the event of other conditions (see Annex E, 8.6 of IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012,). If the shore detects the ESD-1 condition or receives *Ship Co Stop Shore Power*, the shore side changes to *Shore Mode Stop* (see 5.3.1). The ship side changes to *Ship Mode Stop*, when the signal *Shore Warning ESD1* is received.

Shore side changes to *Shore Mode Stop* and ship side changes to *Ship Mode Stop* (see 5.3.1 and 6.3.1).

According to IEC/ISO/IEEE 80005-1 ship uses an automatic or manual load adjustment. The ship shall restore power to prevent black-out before the stop procedure may proceed. The ship generator is powered up until it has taken over the whole electrical load with acceptable load step for the ships prime mover and the shore power is reduced. Ship sends signal *Ship Shore Power Zero* to shore, which stops further power supply from shore.

Ship opens CB S3 and S2 and signals the opening of CB S2 to shore.

Shore awaiting the signal that circuit breaker S2 (*CB S2 Open*) is open. After receiving of this signal shore opens circuit breaker S1 and closes earthing switch SE1. With opening of CB S1 the energy stop value is logged in the data packet and may be read out from the ship for data logging. After opening CB S1 onshore, the ship closes the earthing switch SE2. After receiving of the SE1 closed signal and verifying that SE2 is also closed, the ship gives a signal to the operator onboard, that the power cable may be disconnected with both sides earthed.

Shore side changes to *Shore Mode Standby* and ship side changes to *Ship Mode Standby* (see 5.3.1 and 6.3.1), all switches are in initial position.

9 Format of data types (big endian format)

9.1 Format of data type WORD (One register)

The format of data type WORD (for one register) shall be as shown in Figure 3.

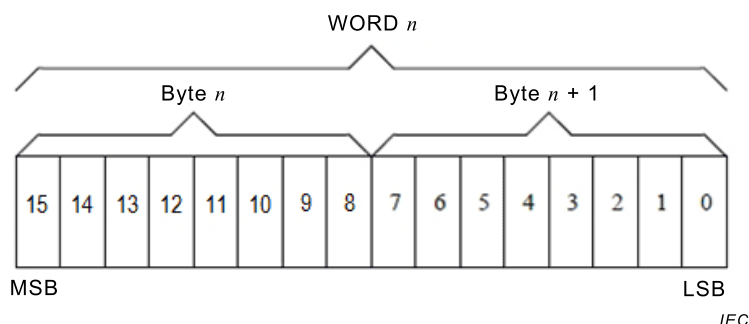


Figure 3 – Format of data type WORD

9.2 Format of data type DWORD (Two registers)

The format of data type DWORD (for two registers) shall be as shown in Figure 4.

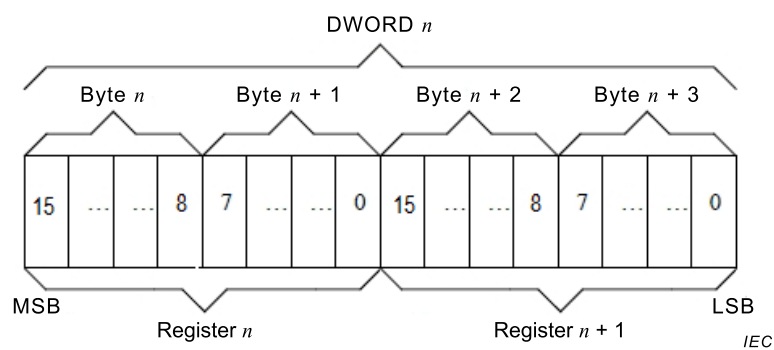


Figure 4 – Format of data type DWORD

9.3 Format of data type STRING (Zero terminated string of single byte ASCII characters)

The format of data type STRING (Zero terminated string of single byte ASCII characters) shall be as shown in Figure 5.

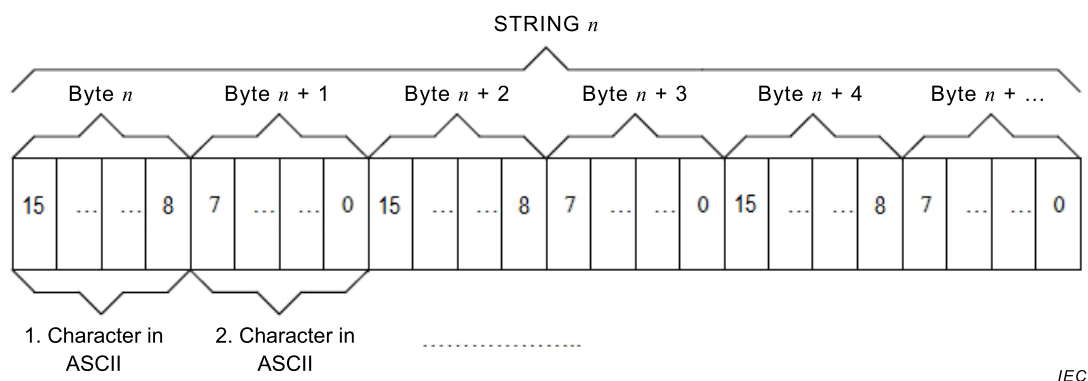


Figure 5 – Format of data type STRING

10 Verification and testing

Verification and tests shall be performed, see IEC/ISO/IEEE 80005-1.

Annex A (normative)

Cruise ship communication system requirements

A.1 Scope

This annex describes the communication and signal requirements for cruise ship HV shore connection, as required by the Annex C of IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012.

A.2 Radio communication

The official communication system for shore power operations is VHF radios. A base station radio will be installed in the engine control room of the ship; handheld radios will be assigned to the staff electro technical officer and the 1st electro technical officer. The shore power operator will also have a base radio station and/or handheld radio. Radio communication shall be established at the first opportunity between ship and shore personnel using previously arranged call signs.

A.3 Safety and control circuits (Figure C.3 of IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012)

Safety signals and control circuits which are monitored and annunciated on the ship and shore side substation shall be according to the Table A.1. These signals are connected to the ship through two multi-conductor cables, one with signal voltage of 110 VDC and the other cable at 24 VDC, and shall use connectors type screw terminated with wire protection, type EPIC HBE 24 10196000 (for plug) and EPIC HBE 24 10197000 (for outlet), as shown in Figure A.1.

Table A.1 – Safety signals and control circuits for cruise applications

110 VDC contact signals		
Permission to close 6,6 kV secondary circuit breaker	1,2	Ship side NormallyOpen (N.O.) contact
Emergency stop	3,4	Ship side Normally Closed (N.C.) switch
6,6 kV circuit breaker position	5,6	Shore side N.O. contact
11 kV circuit breaker position	14,15	Shore side N.O. contact
Permission to close 11 kV secondary circuit breaker	16,17	Ship side N.O. contact
Shore ground indication	7,8	Shore side N.O. contact
Ship frequency selection	9,10	Ship side N.O. contact
Reduce power warning	11,12	Shore side N.O. contact
Shutdown expected warning	11,13	Shore side N.O. contact
24 VDC contact signals		
Permission to close 6,6 kV secondary circuit breaker	1,2	Ship side N.O. contact
Ship cable ground check monitor	3,4	Shore side (4) N.O. series contacts
Capacitor alarm	5,6	Shore side N.O. contact
Capacitor stage 2	7,8	Shore side N.O. contact
Transformer temperature warning	9,10	Shore side N.C. contact
Transformer temperature alarm	11,12	Shore side N.C. contact
Capacitor permission to close	13,18	Ship side N.O. contact
Capacitor stage 1	14,15	Shore side N.O. contact
Permission to close 11 kV secondary circuit breaker	16,17	Ship side N.O. contact
Capacitor circuit breaker position	19,20	Shore side N.O. contact
Capacitor stage 3	21,22	Shore side N.O. contact
Ground monitoring	23,24	Pin 24 solidly earthed at earthing point of power sockets

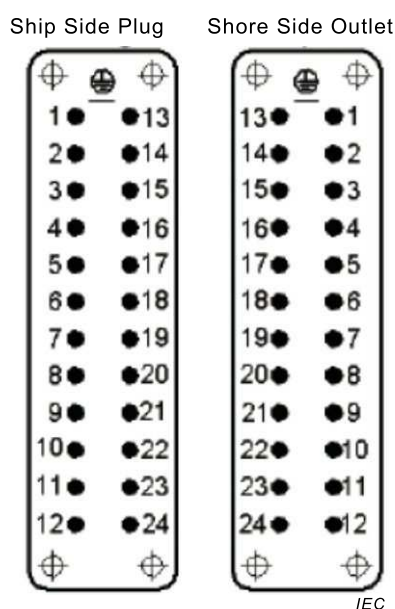


Figure A.1 – Safety and control circuits connectors for cruise ships

A.4 Ship SCADA

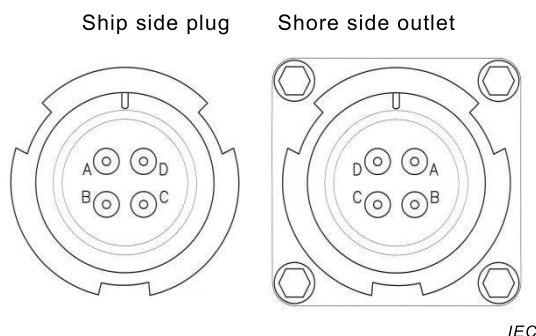
A.4.1 General

Various electrical parameters and circuit breaker positions are monitored on the shore side (master PLC, which requests data from ship) to allow archiving of data trends and providing

effective time stamping for sequence of event reporting. The communication protocol is Modbus RTU via two wire (half duplex) Serial RS485.

A.4.2 Connector

Pins C and D of the four pin connector are used. Pin C is for the positive (+Tx/Rx) terminal and D is for the negative (-Tx/Rx) terminal. Pins A and B are spare. Figure A.2 shows the SCADA connectors configuration.



**Figure A.2 – SCADA straight plug / box mounting
receptacle MS 3102E / MS3106E (MIL-DTL-5015)**

A.4.3 Modbus RTU

Modbus configuration, data registers, range and scaling for the ship SCADA communications shall be in accordance with Table A.2.

Ship SCADA

Modbus RTU

Data bits	8
Stop bits	1
Parity	Even
Slave address	2

Table A.2 – Modbus configuration

Name	Type	Modbus register	Register size	Register range	Scale factor (multiply)	Actual range (eng. value)	Range in register	Units
Generator 1 CB status	bin	40001	16 bit, bit 0	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Generator 2 CB status	bin	40001	16 bit, bit 1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Generator 3 CB status	bin	40001	16 bit, bit 2	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Generator 4 CB status	bin	40001	16 bit, bit 3	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Gas turbine CB status	bin	40001	16 bit, bit 10	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Bus frequency	analog	40100	signed 12 bit	0 to 2 047	multiply by 100 subtract 5 000	50,00 – 70,00	0 – 2 000	Hz
Gen 1 A-B Voltage	analog	40101	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
Gen 1 B-C Voltage	analog	40102	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
Gen 1 C-A Voltage	analog	40103	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
Gen 1 A phase Amps	analog	40104	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Gen 1 B phase Amps	analog	40105	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Gen 1 C phase Amps	analog	40106	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Gen 1 kW	analog	40107	signed 12 bit	-2 047 to 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MW
Gen 1 kVAR	analog	40108	signed 12 bit	-2 047 to 2 047	100,0	-16 00 – 16 00	-1 600 – 1 600	MVAR
Gen 2 A-B Voltage	analog	40109	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Gen 2 B-C Voltage	analog	40110	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Gen 2 C-A Voltage	analog	40111	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Gen 2 A phase Amps	analog	40112	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Gen 2 B phase Amps	analog	40113	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Gen 2 C phase Amps	analog	40114	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Gen 2 kW	analog	40115	signed 12 bit	-2 047 to 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MW
Gen 2 kVAR	analog	40116	signed 12 bit	-2 047 to 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MVAR
Gen 3 A-B Voltage	analog	40117	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Gen 3 B-C Voltage	analog	40118	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Gen 3 C-A Voltage	analog	40119	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V

Name	Type	Modbus register	Register size	Register range	Scale factor (multiply)	Actual range (eng. value)	Range in register	Units
Gen 3 A phase Amps	analog	40120	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Gen 3 B phase Amps	analog	40121	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Gen 3 C phase Amps	analog	40122	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Gen 3 kW	analog	40123	signed 12 bit	-2 047 to 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MW
Gen 3 kVAR	analog	40124	signed 12 bit	-2 047 to 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MVAR
Gen 4 A-B Voltage	analog	40125	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Gen 4 B-C Voltage	analog	40126	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Gen 4 C-A Voltage	analog	40127	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Gen 4 A phase Amps	analog	40128	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Gen 4 B phase Amps	analog	40129	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Gen 4 C phase Amps	analog	40130	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Gen 4 kW	analog	40131	signed 12 bit	-2 047 to 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MW
Gen 4 kVAR	analog	40132	signed 12 bit	-2 047 to 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MVAR
GTG A-B Voltage	analog	40133	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
GTG B-C Voltage	analog	40134	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
GTG C-A Voltage	analog	40135	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
GTG A phase Amps	analog	40136	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 2 000	0 – 2 000	A
GTG B phase Amps	analog	40137	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 2 000	0 – 2 000	A
GTG C phase Amps	analog	40138	signed 12 bit	0 to 2 047	1,0	0 – 2 000	0 – 2 000	A
GTG kW	analog	40139	signed 12 bit	-2 047 to 2 047	80,0	-25,00 – 25,00	-2 000 – 2 000	MW
GTG kVAR	analog	40140	signed 12 bit	-2 047 to 2 047	80,0	-25,00 – 25,00	-2 000 – 2 000	MVAR
Incoming CB status	bin	40001	16 bit, bit 4	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Sync. CB status	bin	40001	16 bit, bit 5	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
A phase amperage	analog	40200	signed 12 bit	0 to 2 047	1	0 – 1 500	0 – 1 500	A
B phase amperage	analog	40201	signed 12 bit	0 to 2 047	1	0 – 1 500	0 – 1 500	A
C phase amperage	analog	40202	signed 12 bit	0 to 2 047	1	0 – 1 500	0 – 1 500	A
A-B Voltage	analog	40203	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV

Name	Type	Modbus register	Register size	Register range	Scale factor (multiply)	Actual range (eng. value)	Range in register	Units
B-C Voltage	analog	40204	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
C-A Voltage	analog	40205	signed 12 bit	0 to 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
kW	analog	40206	signed 12 bit	-2 047 to 2 047	100,0	-17,00 – 17,00	-1 700 – 1 700	MW
kVAR	analog	40207	signed 12 bit	-2 047 to 2 047	100,0	-17,00 – 17,00	-1 700 – 1 700	MVAR
Frequency	analog	40208	signed 12 bit	0 to 2 047	multiply by 100 subtract 5 000	50,00 – 70,00	0 – 2 000	Hz

Annex B (normative)

Modbus register list

B.1 Scope

This annex describes the Modbus register list for communication between shore and ship.

Modbus register list for shore side shall be in accordance to Table B.1.

Modbus register list for ship side shall be in accordance to Table B.2.

B.2 Shore interface

Table B.1 – Modbus register list for shore side

Register address	Bit(s)	Description	Data type
0	15-0	<i>Shore Software Version Number HB. Shore Version Number LB.</i>	WORD
1	15-0	<i>Shore communication fault detection register</i>	WORD
2	0	<i>Shore Mode Start Up</i>	BOOL
	1	<i>Shore Mode Running</i>	BOOL
	2	<i>Shore Mode Stop</i>	BOOL
	3	<i>Shore Mode Emergency Stop</i>	BOOL
	4	<i>Shore Mode Standby</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Shore Mode Optional Cable Test</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
3	0	<i>Shore Mode Synchronization A1</i>	BOOL
	1	<i>Shore Mode Synchronization A2</i>	BOOL
	2	<i>Shore Mode Synchronization A3</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Shore Mode Clear Fault</i>	BOOL
	9	<i>Shore Mode No Clear Fault</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
4	15-0	<i>Spare</i>	

Register address	Bit(s)	Description	Data type
5	0	<i>Shore Alarm Converter High Temperature</i>	BOOL
	1	<i>Shore Alarm Converter Leakage</i>	BOOL
	2	<i>Shore Alarm Converter Liquid Conductivity</i>	BOOL
	3	<i>Shore Alarm Transformer High Temperature</i>	BOOL
	4	<i>Shore Alarm Transformer Leakage</i>	BOOL
	5	<i>Shore Alarm Circuit Breaker Protection</i>	BOOL
	6	<i>Shore Alarm Cable Length</i>	BOOL
	7	<i>Shore Alarm Cable Mechanical Tension</i>	BOOL
	8	<i>Shore Alarm ESD2</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
6	0	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection overcurrent</i>	BOOL
	1	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection overvoltage</i>	BOOL
	2	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection undervoltage</i>	BOOL
	3	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection reverse power</i>	BOOL
	4	<i>Shore Alarm Neutral Earthing Resistor Integrity.</i>	BOOL
	5	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection connectors</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
7	0	<i>Shore Warning Protection System Battery Charging Failure</i>	BOOL
	1	<i>Shore Warning Converter High Temperature</i>	BOOL
	2	<i>Shore Warning Converter Liquid Conductivity</i>	BOOL
	3	<i>Shore Warning Transformer High Temperature</i>	BOOL
	4	<i>Shore Warning Cable Length</i>	BOOL
	5	<i>Shore Warning Cable Mechanical Tension</i>	BOOL
	6	<i>Shore Warning ESD1</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
8	15-0	<i>Spare</i>	

Register address	Bit(s)	Description	Data type
9	0	<i>CB S1 Open</i>	BOOL
	1	<i>CB S1 Closed</i>	BOOL
	2	<i>Earth Switch SE1 Open</i>	BOOL
	3	<i>Earth Switch SE1 Closed</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Shore Emergency Stop Button</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
10	0	<i>Spare</i>	BOOL
	1	<i>Spare</i>	BOOL
	2	<i>Spare</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Shore Command Switch to Test Position</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
11	15-0	<i>Spare</i>	BOOL
12	0	<i>Shore No Fault</i>	BOOL
	1	<i>Shore Fault</i>	BOOL
	2	<i>Shore Summary Alarm</i>	BOOL
	3	<i>Shore No Summary Alarm</i>	BOOL
	4	<i>Shore Summary Warning</i>	BOOL
	5	<i>Shore Warning: Reduce Power</i>	BOOL
	6	<i>Shore Different Interface Version</i>	BOOL
	7	<i>Shore Interface Version Is Compatible</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
13	15-0	<i>Spare</i>	

Register address	Bit(s)	Description	Data type
14	0	<i>Shore Droop Values Possible</i>	BOOL
	1	<i>Spare</i>	BOOL
	2	<i>Shore Droop Values Valid</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Shore Droop Values Done</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
15	0	<i>Spare</i>	BOOL
	1	<i>Shore Power Choice Possible</i>	BOOL
	2	<i>Shore Power Choice Not Possible</i>	BOOL
	3	<i>Shore Synchronizing Mode Possible</i>	BOOL
	4	<i>Shore Synchronizing Mode Not Possible</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
16	0	<i>Shore Ready For Start</i>	BOOL
	1	<i>Shore Power Is Starting</i>	BOOL
	2	<i>Spare</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL

Register address	Bit(s)	Description	Data type
17	0	<i>Shore Cable Test Possible</i>	BOOL
	1	<i>Shore Cable Test Ready</i>	BOOL
	2	<i>Shore Cable Test Running</i>	BOOL
	3	<i>Shore Cable Test OK</i>	BOOL
	4	<i>Shore Cable Test Not OK</i>	BOOL
	5	<i>Shore Cable Test End</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
18	0	<i>Shore Permission To Close Ship CB</i>	BOOL
	1	<i>Shore Synchronizing Is Active</i>	BOOL
	2	<i>Shore Cable Is Powered</i>	BOOL
	3	<i>Shore Ready For Adjustment</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Shore Synchronized And CB S1 Closed</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Shore Power Will Stop</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
19	15-0	<i>Spare</i>	BOOL
20	15-0	<i>Shore Rated Short Circuit Current Capacity</i>	BOOL
21	15-0	<i>Shore Maximum Rated Power Possible</i>	BOOL
22	15-0	<i>Shore Peak Power Limit</i>	BOOL
23	0	<i>Shore Voltage 400V Possible</i>	BOOL
	1	<i>Shore Voltage 440V Possible</i>	BOOL
	2	<i>Shore Voltage 690V Possible</i>	BOOL
	3	<i>Shore Voltage 6.6kV Possible</i>	BOOL
	4	<i>Shore Voltage 11kV Possible</i>	BOOL
	5	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 6 kV</i>	BOOL
	6	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 10 kV</i>	BOOL
	7	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	8	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	9	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	10	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	11	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	12	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	13	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	14	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL

Register address	Bit(s)	Description	Data type
24	0	<i>Shore Frequency 50Hz Possible</i>	BOOL
	1	<i>Shore Frequency 60Hz Possible</i>	BOOL
	2	<i>Spare</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Shore Synchronization Mode A1 Possible</i>	BOOL
	9	<i>Shore Synchronization Mode A2 Possible</i>	BOOL
	10	<i>Shore Synchronization Mode A3 Possible</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
25	15-0	<i>Spare</i>	
26	15-0	<i>Shore Frequency Droop</i>	WORD
27	15-0	<i>Shore Voltage Droop</i>	WORD
28	15-0	<i>Energy Meter Start Value HW</i>	DWORD
29	15-0	<i>Energy Meter Start Value LW</i>	
30	15-0	<i>Energy Meter Stop Value HW</i>	DWORD
31	15-0	<i>Energy Meter Stop Value LW</i>	
32	15-0	<i>Shore Identification Character 1 HB, Character 2 LB</i>	STRING
33	15-0	<i>Shore Identification Character 3 HB, Character 4 LB</i>	
63	15-0	<i>Shore Identification Character 63 HB, Character 64 LB</i>	
64	15-0	<i>Spare</i>	
65	15-0	<i>Spare</i>	
66	15-0	<i>Spare</i>	
67	15-0	<i>Spare</i>	
68	15-0	<i>Spare</i>	
69	15-0	<i>Spare</i>	
70	15-0	<i>Spare</i>	
71	15-0	<i>Spare</i>	
72	15-0	<i>Spare</i>	
73	15-0	<i>Spare</i>	
74	15-0	<i>Spare</i>	
75	15-0	<i>Spare</i>	
76	15-0	<i>Spare</i>	
77	15-0	<i>Spare</i>	
78	15-0	<i>Spare</i>	
79	15-0	<i>Spare</i>	
80	15-0	<i>Spare</i>	
81	15-0	<i>Spare</i>	
82	15-0	<i>Spare</i>	
83	15-0	<i>Spare</i>	
84	15-0	<i>Spare</i>	
85	15-0	<i>Spare</i>	
86	15-0	<i>Spare</i>	
87	15-0	<i>Spare</i>	
88	15-0	<i>Spare</i>	
89	15-0	<i>Spare</i>	
90	15-0	<i>Spare</i>	
91	15-0	<i>Spare</i>	

Register address	Bit(s)	Description	Data type
92	15-0	<i>Spare</i>	
93	15-0	<i>Spare</i>	
94	15-0	<i>Spare</i>	
95	15-0	<i>Spare</i>	
96	15-0	<i>Spare</i>	
97	15-0	<i>Spare</i>	
98	15-0	<i>Spare</i>	
99	15-0	<i>Spare</i>	
100	15-0	<i>Spare</i>	
101	15-0	<i>Spare</i>	
102	15-0	<i>Spare</i>	
103	15-0	<i>Spare</i>	
104	15-0	<i>Spare</i>	
105	15-0	<i>Spare</i>	
106	15-0	<i>Spare</i>	
107	15-0	<i>Spare</i>	
108	15-0	<i>Spare</i>	
109	15-0	<i>Spare</i>	
110	15-0	<i>Spare</i>	
111	15-0	<i>Spare</i>	
112	15-0	<i>Spare</i>	
113	15-0	<i>Spare</i>	
114	15-0	<i>Spare</i>	
115	15-0	<i>Spare</i>	
116	15-0	<i>Spare</i>	
117	15-0	<i>Spare</i>	
118	15-0	<i>Spare</i>	
119	15-0	<i>Spare</i>	
120	15-0	<i>Spare</i>	
121	15-0	<i>Spare</i>	
122	15-0	<i>Spare</i>	
123	15-0	<i>Spare</i>	
124	15-0	<i>Spare</i>	

B.3 Ship interface**Table B.2 – Modbus register list for ship side**

Register address	Bit(s)	Description	Data type
0	15-0	<i>Ship Version Number HB. Ship Software Version Number LB.</i>	WORD
1	15-0	<i>Ship communication fault detection register</i>	WORD
2	0	<i>Ship Mode Start Up</i>	BOOL
	1	<i>Ship Mode Running</i>	BOOL
	2	<i>Ship Mode Stop</i>	BOOL
	3	<i>Ship Mode Emergency Stop</i>	BOOL
	4	<i>Ship Mode Standby</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Ship Mode Cable Test</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
3	0	<i>Ship Mode Synchronization A1</i>	BOOL
	1	<i>Ship Mode Synchronization A2</i>	BOOL
	2	<i>Ship Mode Synchronization A3</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
4	15-0	<i>Spare</i>	

Register address	Bit(s)	Description	Data type
5	0	<i>Spare</i>	BOOL
	1	<i>Spare</i>	BOOL
	2	<i>Spare</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Ship Alarm Circuit Breaker Protection</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
6	15-0	<i>Spare</i>	
7	15-0	<i>Spare</i>	
8	15-0	<i>Spare</i>	
9	0	<i>CB S2 Open</i>	BOOL
	1	<i>CB S2 Closed</i>	BOOL
	2	<i>Earth Switch SE2 Open</i>	BOOL
	3	<i>Earth Switch SE2 Closed</i>	BOOL
	4	<i>CB S3 Open</i>	BOOL
	5	<i>CB S3 Closed</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Ship Emergency Stop Button</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
10	0	<i>Ship Command Switch To Start Up Mode</i>	BOOL
	1	<i>Ship Command Stop Shore Power</i>	BOOL
	2	<i>Ship Command Start Shore Power</i>	BOOL
	3	<i>Ship Command Test Cable</i>	BOOL
	4	<i>Ship Command No Cable Test</i>	BOOL
	5	<i>Ship Command Synchronize A 1</i>	BOOL
	6	<i>Ship Command Synchronize A 2</i>	BOOL
	7	<i>Ship Command Synchronize A 3</i>	BOOL
	8	<i>Ship Command Voltage Adjustment Up</i>	BOOL
	9	<i>Ship Command Voltage Adjustment Down</i>	BOOL
	10	<i>Ship Command Frequency Adjustment Up</i>	BOOL
	11	<i>Ship Command Frequency Adjustment Down</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
11	15-0	<i>Spare</i>	

Register address	Bit(s)	Description	Data type
12	0	<i>Ship No Fault</i>	BOOL
	1	<i>Ship Fault</i>	BOOL
	2	<i>Ship Summary Alarm</i>	BOOL
	3	<i>Ship No Summary Alarm</i>	BOOL
	4	<i>Ship Summary Warning</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Ship Different Interface Version</i>	BOOL
	7	<i>Ship Interface Version Is Compatible</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
13	15-0	<i>Spare</i>	
14	0	<i>Spare</i>	BOOL
	1	<i>Ship Droop Values Required</i>	BOOL
	2	<i>Ship Droop Values Valid</i>	BOOL
	3	<i>Ship Droop Values Skip</i>	BOOL
	4	<i>Ship Droop Values Not Accepted</i>	BOOL
	5	<i>Ship Droop Values Accepted</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
15	15-0	<i>Spare</i>	
16	0	<i>Ship Ready For Start</i>	BOOL
	1	<i>Spare</i>	BOOL
	2	<i>Ship Permission To Close Shore CB</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL

Register address	Bit(s)	Description	Data type
17	0	<i>Spare</i>	BOOL
	1	<i>Spare</i>	BOOL
	2	<i>Spare</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Ship Switched To Cable Test Position</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
18	0	<i>Spare</i>	BOOL
	1	<i>Spare</i>	BOOL
	2	<i>Spare</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Ship Ready To Close CB S3</i>	BOOL
	5	<i>Ship Synchronized And CB S3 Closed</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Ship Shore Power Zero</i>	BOOL
	10	<i>Ship Generators All Off</i>	BOOL
	11	<i>Ship Generators Minimum One On</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
19	15-0	<i>Spare</i>	
20	15-0	<i>Ship Rated Short Circuit Current</i>	WORD
21	15-0	<i>Ship Power Requested</i>	WORD
22	15-0	<i>Spare</i>	
23	0	<i>Ship Voltage 400V Requested</i>	BOOL
	1	<i>Ship Voltage 440V Requested</i>	BOOL
	2	<i>Ship Voltage 690V Requested</i>	BOOL
	3	<i>Ship Voltage 6.6kV Requested</i>	BOOL
	4	<i>Ship Voltage 11kV Requested</i>	BOOL
	5	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 6 kV</i>	BOOL
	6	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 10 kV</i>	BOOL
	7	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	8	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	9	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	10	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	11	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	12	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	13	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	14	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	15	<i>Shore Connection Transformer onboard is used</i>	BOOL

Register address	Bit(s)	Description	Data type
24	0	<i>Ship Frequency 50Hz Requested</i>	BOOL
	1	<i>Ship Frequency 60Hz Requested</i>	BOOL
	2	<i>Spare</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
25	15-0	<i>Spare</i>	
26	15-0	<i>Ships Frequency Droop</i>	WORD
27	15-0	<i>Ships Voltage Droop</i>	WORD
28	15-0	<i>Spare</i>	
29	15-0	<i>Spare</i>	
30	15-0	<i>Spare</i>	
31	15-0	<i>Spare</i>	
32	15-0	<i>Ship Name Character 1 HB, Character 2 LB</i>	STRING
33	15-0	<i>Ship Name Character 3 HB, Character 4 LB</i>	
63	15-0	<i>Ship Name Character 63 HB, Character 64 LB</i>	
64	15-0	<i>Ship Identification Character 1 HB, Character 2 LB</i>	STRING
65	15-0	<i>Ship Identification Character 3 HB, Character 4 LB</i>	
73	15-0	<i>Ship Identification Character 19 HB, Character 20 LB</i>	
74	15-0	<i>Ship Desired Energy Supplier Character 1 HB, Character 2 LB</i>	STRING
75	15-0	<i>Ship Desired Energy Supplier Character 3 HB, Character 4 LB</i>	
105	15-0	<i>Ship Desired Energy Supplier Character 63 HB, Character 64 LB</i>	
106	15-0	<i>Spare</i>	
107	15-0	<i>Spare</i>	
108	15-0	<i>Spare</i>	
109	15-0	<i>Spare</i>	
110	15-0	<i>Spare</i>	
111	15-0	<i>Spare</i>	
112	15-0	<i>Spare</i>	
113	15-0	<i>Spare</i>	
114	15-0	<i>Spare</i>	
115	15-0	<i>Spare</i>	
116	15-0	<i>Spare</i>	
117	15-0	<i>Spare</i>	
118	15-0	<i>Spare</i>	
119	15-0	<i>Spare</i>	
120	15-0	<i>Spare</i>	
121	15-0	<i>Spare</i>	
122	15-0	<i>Spare</i>	
123	15-0	<i>Spare</i>	
124	15-0	<i>Spare</i>	

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS.....	57
INTRODUCTION.....	59
1 Domaine d'application.....	60
2 Références normatives	60
3 Termes, définitions et abréviations	60
4 Généralités.....	62
4.1 Schéma de connexion électrique unifilaire d'un réseau	62
4.2 Schéma de communication de données	62
4.3 Couche physique	64
4.4 Protocole et adresse IP	64
5 Interface du quai.....	64
5.1 Quai: Numéro de version.....	64
5.2 Shore communication fault detection register (Registre de détection de panne de communication du quai)	65
5.3 Modes de fonctionnement du quai	65
5.3.1 Modes de fonctionnement fondamentaux.....	65
5.3.2 Essai de câble en mode de fonctionnement (facultatif).....	66
5.3.3 Modes de synchronisation en fonctionnement	67
5.3.4 Mode de panne en fonctionnement	67
5.4 Alarmes	67
5.5 Avertissement	68
5.6 État des commutateurs.....	69
5.7 Commandes facultatives	69
5.8 État et diagnostic	70
5.8.1 État général et diagnostic.....	70
5.8.2 État et diagnostic de démarrage spécial	70
5.8.3 État et diagnostic de la puissance d'arrêt.....	73
5.9 Informations de démarrage.....	73
5.10 Valeurs de statisme.....	74
5.11 Valeurs relevées sur le compteur d'énergie.....	75
5.12 Données de démarrage	75
6 Interface du navire.....	75
6.1 Numéro de version	75
6.2 Ship communication fault detection register (Registre de détection de panne de communication du navire).....	76
6.3 Modes de fonctionnement.....	76
6.3.1 Modes de fonctionnement fondamentaux.....	76
6.3.2 Essai de câble en mode de fonctionnement (facultatif).....	77
6.3.3 Modes de synchronisation en fonctionnement	78
6.4 Alarmes	78
6.5 Avertissement	78
6.6 État des commutateurs.....	79
6.7 Commandes.....	79
6.8 État et diagnostic	81
6.8.1 État général et diagnostic.....	81
6.8.2 État et diagnostic du démarrage	82

6.8.3	État et diagnostic de la puissance d'arrêt.....	84
6.8.4	État et diagnostic supplémentaires	84
6.9	Informations de démarrage.....	84
6.10	Valeurs de statisme.....	85
6.11	Données de démarrage	85
7	Procédure de démarrage	86
7.1	Généralités	86
7.2	Flux de données	86
7.2.1	Lancement du démarrage.....	86
7.2.2	Choix des valeurs de statisme	87
7.2.3	Choix de la puissance et mode de synchronisation	87
7.2.4	Démarrage de l'alimentation	88
7.2.5	Essai de câble facultatif	88
7.2.6	Synchronisation	89
8	Procédure d'arrêt.....	90
9	Format des types de données (format gros-boutiste)	90
9.1	Format du type de données WORD (un registre)	90
9.2	Format du type de données DWORD (deux registres)	91
9.3	Format du type de données STRING (Chaîne de caractères ASCII en octet simple terminée par zéro).....	91
10	Vérification et essai	92
Annexe A (normative) Exigences du système de communication d'un navire de croisière		93
A.1	Domaine d'application	93
A.2	Radiocommunication	93
A.3	Sécurité et circuits de commande (Figure C.3 de l'IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012)	93
A.4	SCADA Navire	95
A.4.1	Généralités	95
A.4.2	Connecteur	95
A.4.3	Modbus RTU.....	95
Annexe B (normative) Liste du registre Modbus		99
B.1	Domaine d'application	99
B.2	Interface du quai	99
B.3	Interface du navire	106
Figure 1 – Schéma de connexion électrique unifilaire d'un réseau.....		62
Figure 2 – Schéma général de communication de données		63
Figure 3 – Format du type de données WORD.....		91
Figure 4 – Format du type de données DWORD		91
Figure 5 – Format du type de données STRING.....		92
Figure A.1 – Connecteurs de circuits de sécurité et de commande pour les navires de croisière		94
Figure A.2 – Fiche droite SCADA / embase de montage de boîte MS 3102E / MS3106E (MIL-DTL-5015)		95
Tableau 1 – Vérification de la compatibilité du côté quai		65
Tableau 2 – Détection de panne de communication		65

Tableau 3 – Modes de fonctionnement fondamentaux.....	66
Tableau 4 – Essai de câble en mode de fonctionnement (facultatif).....	66
Tableau 5 – Modes de synchronisation en fonctionnement.....	67
Tableau 6 – Mode de panne en fonctionnement.....	67
Tableau 7 – Alarmes du quai.....	68
Tableau 8 – Avertissements du quai.....	69
Tableau 9 – État des commutateurs du quai	69
Tableau 10 – Commandes du quai	69
Tableau 11 – État général et diagnostic du quai	70
Tableau 12 – État et diagnostic / valeurs de statisme du quai	71
Tableau 13 – État et diagnostic / choix de la puissance et de la synchronisation du quai	71
Tableau 14 – État et diagnostic / démarrage de l'alimentation du quai.....	72
Tableau 15 – État et diagnostic / essai de câble facultatif du quai.....	72
Tableau 16 – État et diagnostic / synchronisation du quai	73
Tableau 17 – État et diagnostic de la puissance d'arrêt du quai	73
Tableau 18 – Informations de démarrage du quai	74
Tableau 19 – Valeurs de statisme du quai	75
Tableau 20 – Valeurs relevées sur le compteur d'énergie du quai	75
Tableau 21 – Données de démarrage du quai.....	75
Tableau 22 – Vérification de la compatibilité du côté navire	76
Tableau 23 – Détection de panne de communication	76
Tableau 24 – Modes de fonctionnement fondamentaux du navire.....	77
Tableau 25 – Essai de câble en mode de fonctionnement du navire (facultatif).....	77
Tableau 26 – Modes de synchronisation en fonctionnement du navire.....	78
Tableau 27 – Alarmes du navire	78
Tableau 28 – Avertissements du navire	78
Tableau 29 – État des commutateurs du navire	79
Tableau 30 – Commandes du navire	80
Tableau 31 – État général et diagnostic du navire.....	82
Tableau 32 – État et diagnostic / valeurs de statisme du navire	83
Tableau 33 – État et diagnostic / démarrage de l'alimentation du navire.....	83
Tableau 34 – État et diagnostic / essai de câble facultatifs du navire	83
Tableau 35 – État et diagnostic / synchronisation du navire	84
Tableau 36 – État et diagnostic de la puissance d'arrêt du navire	84
Tableau 37 – État et diagnostic supplémentaires du navire	84
Tableau 38 – Informations de démarrage du navire	85
Tableau 39 – Valeurs de statisme du navire	85
Tableau 40 – Données de démarrage du navire.....	86
Tableau A.1 – Signaux de sécurité et circuits de commande pour les applications de croisière	94
Tableau A.2 – Configuration du Modbus	96
Tableau B.1 – Liste du registre Modbus pour le côté quai	99
Tableau B.2 – Liste du registre Modbus pour le côté navire	106

ALIMENTATION DES NAVIRES À QUAI –

Partie 2: Systèmes de connexion à quai à haute et basse tensions – Description de l'interface de communication de données dédiées au suivi et contrôle

AVANT-PROPOS

- 1) La Commission Electrotechnique Internationale (IEC) est une organisation mondiale de normalisation composée de l'ensemble des comités électrotechniques nationaux (Comités nationaux de l'IEC). L'IEC a pour objet de favoriser la coopération internationale pour toutes les questions de normalisation dans les domaines de l'électricité et de l'électronique. A cet effet, l'IEC – entre autres activités – publie des Normes internationales, des Spécifications techniques, des Rapports techniques, des Spécifications accessibles au public (PAS) et des Guides (ci-après dénommés "Publication(s) de l'IEC"). Leur élaboration est confiée à des comités d'études, aux travaux desquels tout Comité national intéressé par le sujet traité peut participer. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'IEC, participent également aux travaux.

Les normes de l'IEEE sont élaborées par les Sociétés de l'IEEE, ainsi que par les Comités de coordination des normes du Conseil de normalisation de l'IEEE Standards Association (IEEE-SA). Ces normes sont l'aboutissement d'un consensus, qui rassemble des bénévoles représentant divers points de vue et intérêts. Les participants bénévoles ne sont pas nécessairement membres de l'IEEE et leur intervention n'est pas rétribuée. Si l'IEEE administre le déroulement de cette procédure et définit les règles destinées à favoriser l'équité du consensus, l'IEEE lui-même n'évalue pas, ne teste pas et ne vérifie pas l'exactitude de toute information contenue dans ses normes. L'utilisation de normes de l'IEEE est entièrement volontaire. Les documents de l'IEEE sont disponibles à des fins d'utilisation, à condition d'être assortis d'avis importants et de clauses de non-responsabilité (voir <http://standards.ieee.org/IPR/disclaimers.html> pour de plus amples informations).

L'IEC travaille en étroite collaboration avec l'IEEE, selon des conditions fixées par accord entre les deux organisations.

- 2) Les décisions officielles de l'IEC concernant les questions techniques représentent, dans la mesure du possible, un accord international sur les sujets étudiés, étant donné que les Comités nationaux de l'IEC intéressés sont représentés dans chaque comité d'études. Une fois le consensus établi entre les Sociétés de l'IEEE et les Comités de coordination des normes, les décisions officielles de l'IEEE relatives aux questions techniques sont déterminées en fonction du vote exprimé par un groupe à la composition équilibrée, composé de parties intéressées qui manifestent leur intérêt pour la révision des normes proposées. L'approbation finale de la norme de l'IEEE est soumise au Conseil de normalisation de l'IEEE Standards Association (IEEE-SA).
- 3) Les Publications IEC/IEEE se présentent sous la forme de recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux de l'IEC/Sociétés de l'IEEE. Tous les efforts raisonnables sont entrepris afin de s'assurer de l'exactitude du contenu technique des Publications IEC/IEEE; l'IEC ou l'IEEE ne peuvent pas être tenus responsables de l'éventuelle mauvaise utilisation ou interprétation qui en est faite par un quelconque utilisateur final.
- 4) Dans le but d'encourager l'uniformité internationale, les Comités nationaux de l'IEC s'engagent, dans toute la mesure possible, à appliquer de façon transparente les Publications de l'IEC (y compris les Publications IEC/IEEE) dans leurs publications nationales et régionales. Toutes divergences entre toutes Publications IEC/IEEE et toutes publications nationales ou régionales correspondantes doivent être indiquées en termes clairs dans ces dernières.
- 5) L'IEC et l'IEEE eux-mêmes ne fournissent aucune attestation de conformité. Des organismes de certification indépendants fournissent des services d'évaluation de conformité et, dans certains secteurs, accèdent aux marques de conformité de l'IEC. L'IEC et l'IEEE ne sont responsables d'aucun des services effectués par les organismes de certification indépendants.
- 6) Tous les utilisateurs doivent s'assurer qu'ils sont en possession de la dernière édition de cette publication.
- 7) Aucune responsabilité ne doit être imputée à l'IEC ou à l'IEEE, à ses administrateurs, employés, auxiliaires ou mandataires, y compris ses experts particuliers et les membres de ses comités d'études et des Comités nationaux de l'IEC, ou les bénévoles des Sociétés de l'IEEE et des Comités de coordination des normes du Conseil de normalisation de l'IEEE Standards Association (IEEE-SA), 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 IEC/IEEE ou toute autre publication de l'IEC ou de l'IEEE, 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 fait que la mise en application de cette Publication IEC/IEEE peut requérir l'utilisation de matériels protégés par des droits de brevet. En publiant cette norme, aucun parti n'est pris concernant l'existence ou la validité de droits de brevet y afférents. Ni l'IEC ni l'IEEE ne peuvent être tenus d'identifier les revendications de brevet essentielles pour lesquelles une autorisation peut s'avérer nécessaire, d'effectuer des recherches sur la validité juridique ou l'étendue des revendications des brevets, ou de déterminer le caractère raisonnable ou non discriminatoire des termes ou conditions d'autorisation énoncés dans le cadre d'un Certificat d'assurance, lorsque la demande d'un tel certificat a été formulée, ou contenus dans tout accord d'autorisation. Les utilisateurs de cette norme sont expressément informés du fait que la détermination de la validité de tous droits de propriété industrielle, ainsi que les risques qu'impliquent la violation de ces droits, relèvent entièrement de leur seule responsabilité.

La Norme internationale IEC/IEEE 80005-2 a été établie par le comité d'études 18 de l'IEC: Installations électriques des navires et des unités mobiles et fixes en mer, en collaboration avec le comité technique TC8/SC3 de l'ISO: Navires et technologie maritime, sous-comité 3: Tuyauteries et machines, et le comité PCIC (Petroleum and Chemical Industry Committee, comité de l'industrie pétrolière et chimique) de l'IAS (Industry Applications Society, société des applications industrielles) de l'IEEE¹, selon l'accord double logo IEC/IEEE entre l'IEC et l'IEEE.

Elle est publiée en tant que norme triple logo (IEC, ISO et IEEE).

Le texte de cette norme est issu des documents IEC suivants de l'IEC:

FDIS	Rapport de vote
18/1490/FDIS	18/1495/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.

Les normes internationales sont rédigées selon les Directives ISO/IEC, Partie 2.

Dans la présente norme, les textes en italique concernent les signaux des paquets de données.

Une liste de toutes les parties de la série IEC 80005, publiées sous le titre général *Alimentation des navires à quai*, peut être consultée sur le site web de l'IEC.

Le comité d'études de l'IEC, le comité technique de l'ISO et le comité d'études de l'IEEE ont décidé que le contenu de cette publication ne sera pas modifié avant la date de stabilité indiquée sur le site web de l'IEC sous "<http://webstore.iec.ch>" dans les données relatives à la publication recherchée. A cette date, la publication sera

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

IMPORTANT – Le logo "colour inside" qui se trouve sur la page de couverture de cette publication indique qu'elle contient des couleurs qui sont considérées comme utiles à une bonne compréhension de son contenu. Les utilisateurs devraient, par conséquent, imprimer cette publication en utilisant une imprimante couleur.

¹ Une liste des participants IEEE est disponible à l'adresse suivante:
http://standards.ieee.org/downloads/80005-2/80005-2-2016/80005-2-2016_wg-participants.pdf

INTRODUCTION

Les systèmes d'alimentation à terre nécessitent une communication entre le côté navire et le côté quai. Différentes sortes de communications doivent être distinguées, voir l'Article 3.

La présente Partie 2 de la série IEC/IEEE 80005 traite de la communication sans rapport avec la sécurité. Elle spécifie les exigences relatives aux systèmes de connexion à quai à haute tension décrits dans la Partie 1. Elle a également pour objet de traiter des exigences d'une prochaine norme concernant les systèmes de connexion à quai à basse tension.

ALIMENTATION DES NAVIRES À QUAÏ –

Partie 2: Systèmes de connexion à quai à haute et basse tensions – Description de l'interface de communication de données dédiées au suivi et contrôle

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC/IEEE 80005 définit les interfaces de données de quais et de navires. Elle spécifie également les procédures par étapes appliquées pour la communication de systèmes de connexion à quai à haute et basse tensions lorsque cela est exigé pour les fonctions hors urgence. La présente norme décrit les interfaces, les adresses et les types de données. L'Annexe A de la présente norme spécifie également les exigences de communication applicables aux navires de croisière.

L'application de la présente norme fait référence aux annexes de l'IEC/ISO/IEEE 80005-1.

La présente norme ne spécifie pas la communication pour les fonctions d'urgence décrite dans l'IEC/ISO/IEEE 80005-1.

2 Références normatives

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

IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012, *Utility connections in port – Part 1: High Voltage Shore Connection (HVSC) Systems – General requirements* (disponible en anglais seulement)

3 Termes, définitions et abréviations

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'IEC/ISO/IEEE 80005-1, ainsi que les suivants, s'appliquent.

3.1

communication pour fonction d'urgence

signaux en circuit câblé qui déclenchent les disjoncteurs d'alimentation (côté navire et côté quai)

3.2

communication pour fonction hors urgence

échange de données entre le quai et le navire à des fins informatives

Note 1 à l'article: Lorsqu'un tel échange de données exige le déclenchement du disjoncteur, la communication en est aussi effectuée par le biais de la boucle pilote.

3.3

registre

emplacement de 16 bits destiné à la mémorisation des données

3.4**octet haut****HB**

octet haut d'un registre, les huit bits les plus à gauche

Note 1 à l'article: L'abréviation «HB» est dérivée du terme anglais développé correspondant «high byte».

3.5**octet bas****LB**

octet bas d'un registre, les huit bits les plus à droite

Note 1 à l'article: L'abréviation «LB» est dérivée du terme anglais développé correspondant «low byte».

3.6**format gros-boutiste**

octet haut enregistré en premier dans la mémoire, octet bas à la position suivante

3.7**bit de poids fort****MSB**

bit le plus à gauche

Note 1 à l'article: L'abréviation «MSB» est dérivée du terme anglais développé correspondant «most significant bit».

3.8**bit de poids faible****LSB**

bit le plus à droite

Note 1 à l'article: L'abréviation «LSB» est dérivée du terme anglais développé correspondant «least significant bit».

3.9**sélecteur à clé**

commutateur à clé permettant d'activer ou de désactiver la communication de données

3.10**alarme**

activation d'un événement témoignant d'un état critique

3.11**avertissement**

annonce attirant l'attention sur une situation ou condition ne réclamant cependant pas de prendre des mesures immédiates, émise à titre préventif afin de sensibiliser le personnel quant aux conditions qui ont changé et qui ne représentent pas un danger immédiat, mais qui peuvent devenir dangereuses si aucune décision prévisionnelle ou aucune mesure n'est prise

3.12**Co**

commande

3.13**ESD-1**

arrêt d'urgence déclenché lorsque le navire se déplace au-delà de la plage d'avertissement de mouvement autorisé vers l'avant, vers l'arrière ou à l'extérieur du bassin, et qui émet un signal LNG-ESD du quai au navire

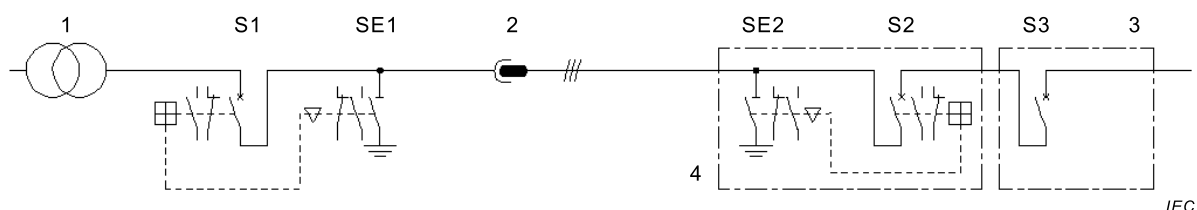
3.14 ESD-2

arrêt d'urgence déclenché lorsque le navire se déplace au-delà de la plage maximale de mouvement autorisé vers l'avant, vers l'arrière ou à l'extérieur du bassin, et qui déconnecte le bras de chargement du quai

4 Généralités

4.1 Schéma de connexion électrique unifilaire d'un réseau

La Figure 1 représente les câbles de connexion ainsi que la désignation des principaux commutateurs décrits dans la présente norme.



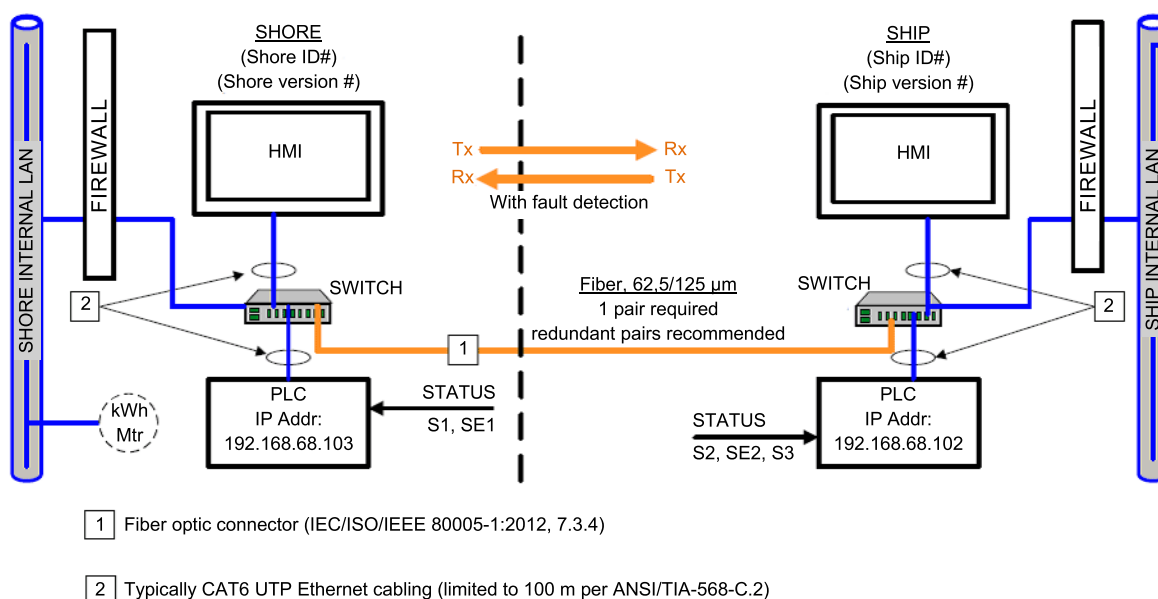
Légende

- 1 Transformateur côté quai
- S1 Disjoncteur côté quai
- SE1 Sectionneur de terre côté quai, pour connexion à quai à haute tension seulement
- 2 Connexion de câbles avec fiches (câbles uniques ou parallèles)
- SE2 Sectionneur de terre du meuble manuel de connexion à quai à bord, pour connexion à quai à haute tension seulement
- S2 Disjoncteur du meuble manuel de connexion à quai à bord
- S3 Disjoncteur du point de connexion du meuble manuel récepteur à bord (commutateur de synchronisation)
- 3 Meuble manuel récepteur à bord
- 4 Meuble manuel de connexion à quai à bord

Figure 1 – Schéma de connexion électrique unifilaire d'un réseau

4.2 Schéma de communication de données

La Figure 2 représente le schéma général du système de communication de données décrit dans la présente norme.



NOTE Assign HMI IP addresses on ship less than 192.168.68.102, on shore greater than 192.168.68.103

IEC

Anglais	Français
SHORE INTERNAL LAN	RÉSEAU LOCAL INTERNE DU QUAÏ
FIREWALL	PARE-FEU
SHORE (Shore ID#) (Shore Version #)	QUAI (numéro d'ID du quai) (numéro de version du quai)
HMI	IHM
With fault detection	Avec détection de panne
SHIP (Ship ID#) (Ship Version #)	NAVIRE (numéro d'ID du navire) (numéro de version du navire)
SHIP INTERNAL LAN	RÉSEAU LOCAL INTERNE DU NAVIRE
SWITCH	COMMUTATEUR
Fiber 62,5/125 µm	Fibre 62,5/125 µm
1 pair required	1 paire exigée
Redundant pairs recommended	Paires redondantes recommandées
PLC IP Addr: 192.168.68.103	AP Adresse IP: 192.168.68.103
STATUS	ÉTAT
Fiber optic connector (IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012, 7.3.4)	Connecteur à fibre optique (IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012, 7.3.4)
Typically CAT6 UTP Ethernet cabling (limited to 100 m per ANSI/TIA-568-C.2)	Généralement câblage Ethernet CAT6 UTP (limité à 100 m par l'ANSI/TIA-568-C.2)
NOTE Assign HMI IP addresses on ship less than 192.168.68.102, on shore greater than 192.168.68.103	NOTE Assigner des adresses IP IHM inférieures à 192.168.68.102 au navire, supérieures à 192.168.68.103 au quai

Figure 2 – Schéma général de communication de données

4.3 Couche physique

La connexion du contrôleur de transmission du quai à la mer est une connexion point à point, voir 7.3.4 et A.2.7 de l'IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012, à l'exception de ce qui est noté en A.4.1 concernant les navires de croisière.

4.4 Protocole et adresse IP

Le protocole ModbusTCP/IP est spécifié pour la communication entre le quai et le navire.

Le côté quai interroge le côté navire au cours de chaque cycle du module de communication (aussi rapidement que possible) par le biais d'une demande unique d'un paquet de données Modbus de 125 registres. Le contenu du paquet de données est spécifié à l'Article 6.

Le côté navire interroge également le côté quai au cours de chaque cycle du module de communication (aussi rapidement que possible) par le biais d'une demande unique d'un paquet de données Modbus de 125 registres. Le contenu du paquet de données est spécifié à l'Article 5.

Le côté quai et le côté navire formulent tous les deux leur demande par le biais d'une Holding Register Block Read (lecture de blocs du registre de maintien) unique utilisant le code de fonction Modbus 0x03 avec le Modbus Unit ID (ID d'unité Modbus).

Le côté quai et le côté navire doivent tous les deux disposer d'un bloc de données qui leur soit dédié et réservé afin de mettre à disposition les informations pour l'autre côté. Ce bloc de données commence à l'adresse absolue de registre 0 sur une longueur de 125 registres. La configuration des registres des blocs de données doit être conforme à celle décrite aux Articles 5 et 6 ainsi qu'à l'Annexe A et l'Annexe B.

Le côté quai et le côté navire doivent tous les deux disposer d'une adresse IP et d'un numéro de port fixes pour la communication par ModbusTCP/IP. Afin d'éviter tout conflit d'adresse IP, la communication entre le côté quai et le côté navire doit être effectuée sur un réseau dédié (les autres périphériques IP ne sont pas autorisés). Les adresses IP et les numéros de port sont spécifiés comme suit:

- Adresse IP côté quai: 192.168.66.103
- Masque de sous-réseau: 255.255.255.0
- Numéro de port côté quai: 502
- Adresse IP côté navire: 192.168.66.102
- Masque de sous-réseau: 255.255.255.0
- Numéro de port côté navire: 502

5 Interface du quai

5.1 Quai: Numéro de version

La compatibilité du côté quai peut être vérifiée par le biais du numéro de version figurant dans le registre supérieur, voir le Tableau 1.

Tableau 1 – Vérification de la compatibilité du côté quai

Registre	Bit	Description
0	0-7	<i>Shore Version Number LB (Numéro de version du quai dans l'octet bas)</i> Le <i>Shore Version Number LB</i> identifie la version d'interface relative à la présente norme (numéro d'édition de la norme) ainsi que le volume de données et les adresses du paquet de données pour lesquels le logiciel en cours d'exécution a été conçu.
0	8-15	<i>Shore Version Number HB (Numéro de version du quai dans l'octet haut)</i> Le <i>Shore Version Number HB</i> identifie le numéro de version du logiciel du côté quai spécifique au fabricant.
NOTE Par exemple, pour le numéro d'édition de la norme: 10 = 80005-2 éd. 1 et 20 = 80005-2 éd. 2 et 30 = 80005-2 éd. 3		

5.2 Shore communication fault detection register (Registre de détection de panne de communication du quai)

La validité de la communication doit être confirmée par la modification périodique de la valeur dudit registre, en plus du diagnostic existant des fonctions de communication, voir le Tableau 2.

Tableau 2 – Détection de panne de communication

Registre	Bit	Description
1	<i>n</i>	<i>Shore communication fault detection register (Registre de détection de panne de communication du quai)</i> La valeur du <i>Shore communication fault detection register</i> est incrémentée à chaque seconde.

5.3 Modes de fonctionnement du quai

5.3.1 Modes de fonctionnement fondamentaux

Les modes de fonctionnement fondamentaux indiquent selon quelle procédure et dans quel état le côté quai fonctionne réellement. Parmi les modes fondamentaux, seul un mode peut être actif à la fois, voir le Tableau 3.

Tableau 3 – Modes de fonctionnement fondamentaux

Registre	Bit	Description
2	0	<i>Shore Mode Start Up (Mode Démarrage du quai)</i> Le système du quai est en procédure de démarrage. Le navire peut faire démarrer le côté quai. Pour plus de détails, voir l'Article 7.
2	1	<i>Shore Mode Running (Mode Exécution du quai)</i> Le quai a fermé tous les disjoncteurs et ouvert tous les sectionneurs de terre. Le système est alimenté, synchronisé et est prêt à transférer des charges.
2	2	<i>Shore Mode Stop (Mode Arrêt du quai)</i> Ce mode comprend le signal ESD-1, voir l'IEC/ISO/IEEE 80005-1. Le quai est en procédure d'arrêt. Pour plus de détails, voir l'Article 8. À la fin du mode <i>Shore Mode Stop</i>, le système passe en mode <i>Shore Mode Standby</i>.
2	3	<i>Shore Mode Emergency Stop (Mode Arrêt d'urgence du quai)</i> Ce mode comprend le signal ESD-2, voir l'IEC/ISO/IEEE 80005-1. Le quai est en arrêt d'urgence. Les actions suivantes s'effectuent automatiquement: • La boucle pilote s'ouvre immédiatement. • Le disjoncteur S1 s'ouvre immédiatement. Après l'ouverture du disjoncteur S1, le sectionneur de terre SE1 peut être fermé, voir 4.9 de l'IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012. Une réinitialisation du système est exigée. Le mode <i>Shore Mode Emergency Stop</i> est activé lorsque l'une des conditions suivantes est remplie: • Le bouton d'arrêt d'urgence du quai est pressé • Une alarme du quai est activée • Le bouton d'arrêt d'urgence à bord est pressé • Une alarme du navire est activée • Une erreur du registre de détection de panne de communication est détectée alors que le sélecteur à clé du quai n'est pas en position «on» et que le quai n'est pas en mode <i>Shore Mode Running</i>. La boucle pilote s'ouvre immédiatement et le quai est en mode <i>Shore Mode Emergency Stop</i>. Le mode <i>Shore Mode Emergency Stop</i> est réinitialisé après suppression de la condition d'activation, CB S1 ouvert, SE1 fermé et le système acquitté. Par suite de cet acquittement, le système passe en mode <i>Shore Mode Standby</i>.
2	4	<i>Shore Mode Standby (Mode Veille du quai)</i> Le quai est en veille; seuls les avertissements, alarmes et informations concernant l'état du système sont surveillés. Si aucun avertissement n'est actif et que les commutateurs sont en position initiale (CB S1 ouvert, SE1 fermé), le système est prêt pour le démarrage.

5.3.2 Essai de câble en mode de fonctionnement (facultatif)

L'essai de câble en mode de fonctionnement (facultatif) indique que le système de connexion au quai entre dans la procédure d'essai de câble, voir le Tableau 4. (Le quai alimente le câble avec une tension nominale et une puissance réduite.)

Tableau 4 – Essai de câble en mode de fonctionnement (facultatif)

Registre	Bit	Description
2	8	<i>Shore Mode Optional Cable Test (Mode Essai de câble facultatif du quai)</i> Le système du quai est réellement dans la procédure d'essai de câble. Le mode est défini comme signal de retour pour la commande du navire <i>Ship Co Test Cable</i> (Commande du navire Essai de câble, voir 6.7). Le mode est réinitialisé après la réalisation de l'essai de câble et des opérations de commutation exigées. Pour plus de détails, voir 7.2.5.

5.3.3 Modes de synchronisation en fonctionnement

Le mode de synchronisation en fonctionnement indique pour quel type de synchronisation le côté quai est préparé en fonction du navire choisi (voir 7.2.3 et 7.2.6, ainsi que l'IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012), voir le Tableau 5. Parmi tous les modes de synchronisation, seul un peut être actif à la fois.

Tableau 5 – Modes de synchronisation en fonctionnement

Registre	Bit	Description
3	0	<i>Shore Mode Synchronization A1 (Mode Synchronisation A1 du quai)</i> Le mode de fonctionnement est défini en fonction du mode de synchronisation choisi (voir 7.2.3): le côté navire se synchronise sur le côté quai et se réinitialise à la fin de la procédure de démarrage. Pour plus de détails, voir l'Article 7 (voir 7.2.6.2).
3	1	<i>Shore Mode Synchronization A2 (Mode Synchronisation A2 du quai)</i> Le mode de fonctionnement est défini en fonction du mode de synchronisation choisi (voir 7.2.3): le côté quai se synchronise sur le côté navire contrôlé depuis le navire et se réinitialise à la fin de la procédure de démarrage. Pour plus de détails, voir l'Article 7 (voir 7.2.6.3).
3	2	<i>Shore Mode Synchronization A3 (Mode Synchronisation A3 du quai)</i> Le mode de fonctionnement est défini en fonction du mode de synchronisation choisi (voir 7.2.3): le côté quai se synchronise sur le côté navire et se réinitialise à la fin de la procédure de démarrage. Pour plus de détails, voir l'Article 7 (voir 7.2.6.4).

5.3.4 Mode de panne en fonctionnement

Le mode de panne spéciale indique une situation de surintensité sur le navire dans différentes conditions, voir le Tableau 6.

Tableau 6 – Mode de panne en fonctionnement

Registre	Bit	Description
3	8	<i>Shore Mode Clear Fault (Mode Suppression de panne du quai)</i> En cas de surintensité, le mode de suppression de panne est actif lorsque tous les générateurs du navire sont coupés (voir 6.8.4). Lorsque la surintensité perdure au-delà de ce qui est demandé par l'application, le côté quai se déclenche (<i>Shore Mode Emergency Stop</i>).
3	9	<i>Shore Mode No Clear Fault (Mode Non-suppression de panne du quai)</i> En cas de surintensité, le mode de non-suppression de panne est actif lorsqu'au moins un des générateurs du navire est relié au réseau du navire (voir 6.8.4). Le navire doit réduire la puissance. Lorsque la surintensité persiste, le côté quai se déclenche (<i>Shore Mode Emergency Stop</i>).

5.4 Alarmes

Les alarmes indiquent un état critique à terre, qui déclenche le système du quai et du navire, voir le Tableau 7. Le côté navire identifie et affiche les informations destinées à l'opérateur. L'alarme est activée lorsqu'un sous-système fondamental (transformateur, relais de protection ou convertisseur) émet un signal d'alarme. Les alarmes sont désactivées dès lors que le système surveillé retrouve des conditions normales de fonctionnement et, le cas échéant, un acquittement supplémentaire dans le sous-système. D'autres alarmes spéciales peuvent être mentionnées dans le *Shore Summary Alarm (Résumé d'alarme du quai)*, voir 5.8.1), mais ces alarmes ne sont pas détaillées dans ce bloc de données. Le côté navire se déclenche après réception d'une alarme (par le biais de la boucle pilote et de la présente interface). Lorsque la panne ou l'alarme est active, le bit est réglé sur 1.

Tableau 7 – Alarmes du quai

Registre	Bit	Description
5	0	<i>Shore Alarm Converter High Temperature (Alarme de température élevée du convertisseur du quai)</i>
5	1	<i>Shore Alarm Converter Leakage (Alarme de fuite du convertisseur du quai)</i>
5	2	<i>Shore Alarm Converter Liquid Conductivity (Alarme de conductivité liquide du convertisseur du quai)</i>
5	3	<i>Shore Alarm Transformer High Temperature (Alarme de température élevée du transformateur du quai)</i>
5	4	<i>Shore Alarm Transformer Leakage (Alarme de fuite du transformateur du quai)</i>
5	5	<i>Shore Alarm Circuit Breaker Protection (Alarme de protection du disjoncteur du quai)</i>
5	6	<i>Shore Alarm Cable Length (Alarme de longueur de câble du quai)</i>
5	7	<i>Shore Alarm Cable Mechanical Tension (Alarme de tension mécanique de câble du quai)</i>
5	8	<i>Shore Alarm ESD2 (Alarme ESD2 du quai)</i>
6	0	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection overcurrent (Alarme de protection contre les surintensités du disjoncteur du quai)</i>
6	1	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection overvoltage (Alarme de protection à maximum de tension du disjoncteur du quai)</i>
6	2	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection undervoltage (Alarme de protection à minimum de tension du disjoncteur du quai)</i>
6	3	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection reverse power (Alarme de retour de puissance de protection du disjoncteur du quai)</i>
6	4	<i>Shore Alarm Neutral Earthing Resistor Integrity (Alarme d'intégrité de la résistance de mise à la terre du neutre du quai)</i>
6	5	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection connectors (Alarme de connecteurs de protection du disjoncteur du quai)</i>

5.5 Avertissement

Les avertissements indiquent un état critique à terre, lequel ne déclenche pas le système du quai ou du navire, voir le Tableau 8. Lorsqu'un avertissement est actif en mode veille, il est impossible d'initialiser la procédure de démarrage. Le côté navire identifie et affiche les informations destinées à l'opérateur. L'avertissement est activé lorsqu'un sous-système (transformateur, batterie ASI ou convertisseur) émet un signal d'avertissement. Les avertissements sont désactivés dès lors que le système surveillé retrouve des conditions normales de fonctionnement. Des avertissements supplémentaires peuvent être mentionnés dans le *Shore Summary Warning* (Résumé d'avertissement du quai, voir 5.8.1), mais ces avertissements ne sont pas détaillés dans ce bloc de données. Lorsque la panne ou l'avertissement est actif/active, le bit est réglé sur 1.

Tableau 8 – Avertissements du quai

Registre	Bit	Description
7	0	<i>Shore Warning Protection System Battery Charging Failure (Avertissement d'échec de chargement de la batterie du système de protection du quai)</i>
7	1	<i>Shore Warning Converter High Temperature (Avertissement de température élevée du convertisseur du quai)</i>
7	2	<i>Shore Warning Converter Liquid Conductivity (Avertissement de conductivité liquide du convertisseur du quai)</i>
7	3	<i>Shore Warning Transformer High Temperature (Avertissement de température élevée du transformateur du quai)</i>
7	4	<i>Shore Warning Cable Length (Avertissement concernant la longueur de câble du quai)</i>
7	5	<i>Shore Warning Cable Mechanical Tension (Avertissement concernant la tension mécanique de câble du quai)</i>
7	6	<i>Shore Warning ESD1 (Avertissement ESD1 du quai)</i>

5.6 État des commutateurs

Le bloc d'informations concernant l'état des commutateurs présente l'état de tous les disjoncteurs, sectionneurs de terre et commutateurs auxiliaires concernés, voir le Tableau 9. S'ils ne sont ni ouverts ni fermés, les commutateurs sont considérés comme étant en position intermédiaire.

Tableau 9 – État des commutateurs du quai

Registre	Bit	Description
9	0	<i>CB S1 Open (CB S1 ouvert)</i>
9	1	<i>CB S1 Closed (CB S1 fermé)</i>
9	2	<i>Earth Switch SE1 Open (Sectionneur de terre SE1 ouvert)</i>
9	3	<i>Earth Switch SE1 Closed (Sectionneur de terre SE1 fermé)</i>
9	8	<i>Shore Emergency Stop Button (Bouton d'arrêt d'urgence du quai)</i> Le signal indique qu'au moins un bouton d'arrêt d'urgence est pressé. Tant que le bouton d'arrêt d'urgence n'est pas relâché, il est impossible d'acquitter le système.

5.7 Commandes facultatives

Les commandes du quai sont utilisées pour envoyer des demandes au côté navire (voir 7.2.5.1), voir le Tableau 10. Une modification de signal de 0→1 est exigée pour chaque commande à l'étape spécifiée. Le signal de commande doit être maintenu jusqu'à réception du signal de retour.

Tableau 10 – Commandes du quai

Registre	Bit	Description
10	12	<i>Réservé pour la commande facultative Shore Co Switch To Test Position (Commande du quai Passer à la position d'essai)</i> Le quai indique au navire de passer à la position d'essai pour l'essai de câble. La position d'essai consiste à ouvrir le disjoncteur S3 et le sectionneur de terre SE2 et à mettre le disjoncteur S2 en position isolée. La commande est activée après émission de la demande d'un essai de câble par le navire (voir 6.7). Le signal de retour du navire est <i>Ship Switched To Test Position</i> (Navire passé en position d'essai, voir 6.8.2.4).

5.8 État et diagnostic

5.8.1 État général et diagnostic

Le bloc de données comportant l'état général et le diagnostic du quai comprend des résumés de signaux ainsi que la totalité des signaux pour l'intégralité du système, voir le Tableau 11.

Tableau 11 – État général et diagnostic du quai

Registre	Bit	Description
12	0	<i>Shore No Fault (Pas de panne du quai)</i> Ce signal est activé lorsque le système est exempt de toute alarme et de tout avertissement. Lorsqu'une alarme ou un avertissement apparaît, le signal est réinitialisé.
12	1	<i>Shore Fault (Panne du quai)</i> Pour des raisons de sécurité, <i>Shore Fault</i> est le signal inversé de <i>Shore No Fault</i> . <i>Shore Fault</i> est le résumé de signal pour <i>Shore Summary Alarm</i> et <i>Shore Summary Warning</i> du côté quai.
12	2	<i>Shore Summary Alarm (Résumé d'alarme du quai)</i> Ce signal est un résumé de signal pour toutes les alarmes (voir 5.4) et pour d'autres alarmes supplémentaires du système qui ne sont pas énumérées dans le bloc de données concernant les alarmes. Le <i>Shore Summary Alarm</i> est réinitialisé dès lors que le système est exempt de toute alarme. Les côtés navire et quai effectuent automatiquement un arrêt d'urgence.
12	3	<i>Shore No Summary Alarm (Pas de résumé d'alarme du quai)</i> Pour des raisons de sécurité, <i>Shore No Summary Alarm</i> est le signal inversé de <i>Shore Summary Alarm</i> .
12	4	<i>Shore Summary Warning (Résumé d'avertissement du quai)</i> Ce signal est un résumé de signal pour tous les avertissements (voir 5.5) et pour d'autres avertissements supplémentaires du système qui ne sont pas énumérés dans le bloc de données concernant les avertissements. Le <i>Shore Summary Warning</i> est réinitialisé dès lors que le système est exempt de tout avertissement.
12	5	<i>Shore Warning: Reduce Power (Avertissement du quai: réduction de puissance)</i> Le côté quai identifie l'exigence de réduction de la puissance (par exemple en cas de surintensité). Le quai indique cette exigence au navire et le navire doit réduire la consommation de puissance. Le signal est réinitialisé dès lors que la consommation de puissance est dans une plage autorisée.
12	6	<i>Shore Different Interface Version (Version d'interface différente du quai)</i> Ce signal est activé lorsque le quai identifie différents numéros de version (<i>Shore Version Number LB</i> et <i>Ship Version Number LB</i>) pour la version d'interface entre le quai et le navire (voir 5.1 et 6.1).
12	7	<i>Shore Interface Version Is Compatible (Version d'interface du quai compatible)</i> Ce signal est activé lorsque le logiciel installé sur le quai peut prendre en charge la version d'interface détectée (<i>Ship Version Number LB</i>) du navire. Le signal est uniquement activé lorsqu'une version d'interface différente entre le quai et le navire est détectée et que le navire a un numéro de version inférieur à celui du côté quai.

5.8.2 État et diagnostic de démarrage spécial

5.8.2.1 Généralités

Ces blocs de données comprennent les signaux de retour des commandes du navire et indiquent l'étape en cours de la procédure du quai (voir 7.2).

5.8.2.2 État et diagnostic / valeurs de statisme

Le bloc de données suivant comprend les signaux couvrant la sous-procédure Choice droop values (Choix des valeurs de statisme) (voir 7.2.2 et le Tableau 12).

Tableau 12 – État et diagnostic / valeurs de statisme du quai

Registre	Bit	Description
14	0	<i>Shore Droop Values Possible (Valeurs de statisme du quai possibles)</i> Le signal indique que le quai est capable d'adapter des valeurs de statisme.
14	2	<i>Shore Droop Values Valid (Valeurs de statisme du quai valides)</i> Le signal est activé dès lors que les valeurs de statisme du bloc de données sont valides (voir 5.10 et 7.2.2). Le signal doit être réinitialisé par le biais des signaux du navire suivants: <i>Ship Droop Values Accepted (Valeurs de statisme du navire acceptées)</i> , <i>Ship Droop Values Not Accepted (Valeurs de statisme du navire non acceptées)</i> ou <i>Ship Droop Values Skip (Valeurs de statisme du navire ignorées)</i> .
14	6	<i>Shore Droop Values Done (Valeurs de statisme du quai appliquées)</i> <i>Shore Droop Values Done</i> indique la fin de la sous-procédure Choice droop values. Le signal est réinitialisé à la fin de la procédure de démarrage.

5.8.2.3 État et diagnostic / choix de la puissance et de la synchronisation

Le bloc de données suivant comprend les signaux couvrant la sous-procédure Choice power and synchronize mode (choix de la puissance et du mode de synchronisation) (voir 7.2.3 et le Tableau 13).

Tableau 13 – État et diagnostic / choix de la puissance et de la synchronisation du quai

Registre	Bit	Description
15	1	<i>Shore Power Choice Possible (Choix de la puissance du quai possible)</i> Le quai active le signal dès lors que le navire a effectué un choix de puissance (voir 7.2.3). Le signal est réinitialisé lors de la fin du mode de démarrage.
15	2	<i>Shore Power Choice Not Possible (Choix de la puissance du quai impossible)</i> Le quai active le signal dès lors que le navire a effectué un choix de puissance non valide (voir 7.2.3). Le signal est réinitialisé lors de la fin du mode de démarrage (Commande d'arrêt émise par le navire) ou avec un choix de puissance valide (voir 6.9).
15	3	<i>Shore Synchronizing Mode Possible (Mode Synchronisation du quai possible)</i> Le quai active le signal dès lors que le navire a effectué un choix de mode de synchronisation valide (voir 7.2.3). Le signal est réinitialisé lors de la fin du mode de démarrage ou lorsqu'un nouveau choix non valide de mode de synchronisation est effectué (voir 6.7).
15	4	<i>Shore Synchronizing Mode Not Possible (Mode Synchronisation du quai impossible)</i> Le quai active le signal dès lors que le navire a effectué un choix non valide de mode de synchronisation (voir 7.2.3). Le signal est réinitialisé lors de la fin du mode de démarrage (Commande d'arrêt émise par le navire) ou lorsqu'un nouveau choix valide de mode de synchronisation est effectué (voir 6.7).

5.8.2.4 État et diagnostic / démarrage de l'alimentation

Le bloc de données suivant comprend les signaux couvrant la sous-procédure Start of Power (Démarrage de l'alimentation) (voir 7.2.4 et le Tableau 14).

Tableau 14 – État et diagnostic / démarrage de l'alimentation du quai

Registre	Bit	Description
16	0	<i>Shore Ready For Start (Quai prêt à démarrer)</i> Le quai active le signal dès lors que le navire a effectué un choix de puissance et de mode de synchronisation (voir 7.2.3). Le signal est réinitialisé lors de la fin du mode de démarrage.
16	1	<i>Shore Power Is Starting (Alimentation du quai en cours de démarrage)</i> Lorsque le choix de la puissance est effectué et que le système du quai est prêt à démarrer, le navire peut initialiser le démarrage de l'alimentation. Le signal <i>Shore Power Is Starting</i> est activé comme signal de retour pour la commande du navire <i>Ship Co Start Shore Power</i> (Commande du navire Démarrage de l'alimentation du quai) (voir 6.7). Le signal est réinitialisé lors de la fin de la procédure de démarrage. Le quai ouvre le sectionneur de terre SE1.

5.8.2.5 État et diagnostic / essai de câble facultatif

Ce bloc de données comprend des signaux pour le navire indiquant au cours de quelle opération le quai est réellement actif lors de la procédure d'essai de câble (voir 7.2.5 et le Tableau 15).

Tableau 15 – État et diagnostic / essai de câble facultatif du quai

Registre	Bit	Description
17	0	<i>Shore Cable Test Possible (Essai de câble du quai possible)</i> Le signal du quai indique que le quai est capable d'exécuter l'essai de câble.
17	1	<i>Shore Cable Test Ready (Essai de câble du quai prêt)</i> La condition préalable requiert que le choix de la puissance et du mode de synchronisation se soit déroulé avec succès (voir 7.2.3). En outre, le démarrage de la sous-procédure de puissance (voir 7.2.4) est terminé et la permission <i>Ship Permission To Close Shore CB</i> (Permission du navire pour fermer le disjoncteur du quai) a été obtenue. <i>Shore Cable Test Ready</i> est activé sur le quai pour indiquer au navire de choisir <i>Ship Co Test Cable</i> (Commande du navire Essai de câble) ou <i>Ship Co No Cable Test</i> (Commande du navire Pas d'essai de câble) (voir 6.7). Le signal est réinitialisé lors de la fin de la procédure d'essai de câble.
17	2	<i>Shore Cable Test Running (Essai de câble du quai en cours d'exécution)</i> Le signal est actif au cours de l'essai de câble.
17	3	<i>Shore Cable Test Ok (Essai de câble du quai positif)</i> À la fin de l'essai de câble, le signal est activé lorsque l'essai a réussi. Le signal est réinitialisé lors de la fin de la procédure de démarrage.
17	4	<i>Shore Cable Test Not Ok (Essai de câble du quai négatif)</i> À la fin de l'essai de câble, le signal est activé lorsque l'essai a échoué. Le signal est réinitialisé lors de la fin de la procédure de démarrage (Commande d'arrêt émise par le navire).
17	5	<i>Shore Cable Test End (Fin d'essai de câble du quai)</i> Le signal est activé lorsque l'essai a été effectué ou abandonné et que toutes les opérations de commutation exigées sont terminées. Le signal est réinitialisé lors de la fin de la procédure de démarrage.

5.8.2.6 État et diagnostic / synchronisation

Ce bloc de données comprend les signaux couvrant la sous-procédure Synchronization (voir 7.2.6 et le Tableau 16).

Tableau 16 – État et diagnostic / synchronisation du quai

Registre	Bit	Description
18	0	<i>Shore Permission To Close Ship CB (Permission du quai pour fermer le disjoncteur du navire)</i> Le signal est activé comme signal de retour pour l'opération d'information <i>Ship Ready To Close CB S3</i> (Navire prêt à fermer CB S3) uniquement lorsque le mode de synchronisation A3 a été choisi (voir 6.8.2.5). Par le biais de ce signal, le quai demande au navire de fermer CB S3. Le signal est réinitialisé lors de la fin de la procédure de démarrage. Pour plus de détails, voir également 7.2.6.2.
18	1	<i>Shore Synchronizing Is Active (Synchronisation du quai active)</i> Le signal est activé pendant que la synchronisation du quai est active.
18	2	<i>Shore Cable Is Powered (Câble du quai alimenté)</i> Lorsque le mode de synchronisation A2 ou A1 a été choisi, le signal <i>Shore Cable Is Powered</i> est activé après la réalisation avec succès ou l'abandon de l'essai de câble et après la fermeture du disjoncteur CB S1. La tension et la fréquence sont augmentées pour atteindre les valeurs nominales. Le signal est réinitialisé lors de la fin de la procédure de démarrage. Pour plus de détails, voir également 7.2.6.3 et 7.2.6.4.
18	3	<i>Shore Ready For Adjustment (Quai prêt pour réglage)</i> Le signal est activé lorsque le mode de synchronisation A2 a été choisi et que le quai est prêt à augmenter et diminuer la tension et la fréquence. Le signal est réinitialisé lors du début de la procédure de démarrage (voir 7.2.6.3) ou lors de la fin du mode d'exécution. Le signal est disponible lorsque le quai est en mode d'exécution, si le quai dispose de cette caractéristique.
18	5	<i>Shore Synchronized And CB S1 Closed (Quai synchronisé et CB S1 fermé)</i> Ce signal est activé lorsque le disjoncteur CB S1 du quai est fermé uniquement lorsque le mode de synchronisation A3 a été choisi. Le signal doit être activé pour un minimum de 5 s.

5.8.3 État et diagnostic de la puissance d'arrêt

Le bloc de données suivant comprend les signaux couvrant la procédure d'arrêt (voir l'Article 8 et le Tableau 17).

Tableau 17 – État et diagnostic de la puissance d'arrêt du quai

Registre	Bit	Description
18	8	<i>Shore Power Will Stop (Arrêt imminent de l'alimentation du quai)</i> Le signal est activé comme signal de retour pour la commande du navire <i>Ship Co Stop Shore Power</i> (Commande du navire Arrêt de l'alimentation du quai, voir 6.7). Le signal est réinitialisé lors de la fin de la procédure d'arrêt. Pour plus de détails, voir également l'Article 8.

5.9 Informations de démarrage

Ce bloc de données (Tableau 18) comprend les valeurs caractéristiques du quai exigées pour la procédure de démarrage (voir 7.2.3).

Tableau 18 – Informations de démarrage du quai

Registre	Bit	Description
20	<i>n</i>	<i>Shore Rated Short Circuit Current Capacity (Capacité du courant de court-circuit assigné du quai)</i> Des informations concernant le courant de court-circuit du quai seront fournies. Le format de données est un entier non signé avec un chiffre après la virgule, l'unité étant le kA.
21	<i>n</i>	<i>Shore Max. Rated Power Possible (Puissance max. assignée du quai possible)</i> Des informations concernant la puissance d'alimentation du quai seront fournies. Le format de données est un entier non signé avec un chiffre après la virgule, l'unité étant le MVA. La puissance demandée par le navire doit être inférieure ou égale à cette puissance.
22	<i>n</i>	<i>Shore Peak Power Limit (Puissance de crête limite du quai)</i> Informations concernant le quai sur lequel la puissance de crête limite est définie (niveau maximal de la demande). Le format de données est un entier non signé avec un chiffre après la virgule, l'unité étant le MVA.
23	0	<i>Shore Voltage 400 V Possible (Tension du quai 400 V possible)</i>
23	1	<i>Shore Voltage 440 V Possible (Tension du quai 440 V possible)</i>
23	2	<i>Shore Voltage 690 V Possible (Tension du quai 690 V possible)</i>
23	3	<i>Shore Voltage 6,6 kV Possible (Tension du quai 6,6 kV possible)</i>
23	4	<i>Shore Voltage 11 kV Possible (Tension du quai 11 kV possible)</i>
23	5	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 6 kV (Espace réservé pour l'application d'une tension non normalisée de 6 kV)</i>
23	6	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 10 kV (Espace réservé pour l'application d'une tension non normalisée de 10 kV)</i>
23	7-15	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages (Espaces réservés pour l'application d'autres tensions non normalisées)</i>
24	0	<i>Shore Frequency 50 Hz Possible (Fréquence du quai 50 Hz possible)</i>
24	1	<i>Shore Frequency 60 Hz Possible (Fréquence du quai 60 Hz possible)</i>
24	8	<i>Shore Synchronization Mode A1 possible (Mode Synchronisation A1 du quai possible)</i> Le côté navire peut se synchroniser.
24	9	<i>Shore Synchronization Mode A2 possible (Mode Synchronisation A2 du quai possible)</i> Le navire peut se synchroniser en envoyant des signaux de commande au quai afin d'augmenter et de diminuer la tension / la fréquence.
24	10	<i>Shore Synchronization Mode A3 possible (Mode Synchronisation A3 du quai possible)</i> Le quai peut se synchroniser.
NOTE Par exemple, pour un courant de court-circuit et une puissance assignée: 100 = 10,0 kA et 10 = 1,0 MVA.		

5.10 Valeurs de statisme

Ce bloc de données comprend des informations provenant d'un convertisseur de fréquence statique concernant le statisme adapté de la fréquence et de la tension, voir le Tableau 19. Pour plus de détails, voir 7.2.2.

Tableau 19 – Valeurs de statisme du quai

Registre	Bit	Description
26	<i>n</i>	<i>Shore Frequency Droop (Statisme de la fréquence du quai)</i> Informations pour navires dont la fréquence est réglée par le convertisseur de fréquence statique. Le format de données est un entier non signé avec un chiffre après la virgule, l'unité étant le %. Pour plus de détails, voir également l'Article 7.
27	<i>n</i>	<i>Shore Voltage Droop (Statisme de la tension du quai)</i> Informations pour navires dont la tension est réglée par le convertisseur de fréquence statique. Le format de données est un entier non signé avec un chiffre après la virgule, l'unité étant le %. Pour plus de détails, voir également l'Article 7.
NOTE Par exemple, pour un statisme: 100 = 10,0 % de statisme, 50 = 5,0 % de statisme.		

5.11 Valeurs relevées sur le compteur d'énergie

Le navire peut journaliser la consommation de puissance par le biais des valeurs du compteur d'énergie, voir le Tableau 20. La valeur de départ est journalisée lors de la fermeture de CB S1 et la valeur d'arrêt est journalisée lors de l'ouverture de CB S1. En cas d'interruption de la distribution électrique du quai (ouverture et fermeture répétées de CB S1), le côté navire doit tenir compte de la somme des différentes valeurs de départ et d'arrêt.

Tableau 20 – Valeurs relevées sur le compteur d'énergie du quai

Registre	Bit	Description
28	<i>n</i>	<i>Energy Meter Start Value (Valeur de départ du compteur d'énergie)</i>
:		Pour la journalisation de la consommation de puissance du navire. Le format des données est un double entier non signé, l'unité étant le kWh. Pour plus de détails sur le format des données, voir 9.2. En fermant le disjoncteur CB S1, la valeur réelle du compteur d'énergie est journalisée comme valeur de départ du compteur d'énergie.
:		
29	<i>n</i>	
30	<i>n</i>	<i>Energy Meter Stop Value (Valeur d'arrêt du compteur d'énergie)</i>
:		Pour la journalisation de la consommation de puissance du navire. Le format des données est un double entier non signé, l'unité étant le kWh. Pour plus de détails sur le format des données, voir 9.2. En ouvrant le disjoncteur CB S1, la valeur réelle du compteur d'énergie est journalisée comme valeur d'arrêt du compteur d'énergie.
:		
31	<i>n</i>	

5.12 Données de démarrage

Les données de démarrage du quai sont disponibles pour la journalisation et l'identification du port, voir le Tableau 21.

Tableau 21 – Données de démarrage du quai

Registre	Bit	Description
32	<i>n</i>	<i>Shore Identification (Identification du quai)</i>
:		Pour la journalisation du navire. Le format des données est «string» (chaîne de caractères) avec une longueur maximale de 64 caractères. Pour plus de détails sur ce format de données, voir 9.3.
63	<i>n</i>	

6 Interface du navire

6.1 Numéro de version

La compatibilité du côté navire peut être vérifiée par le biais du numéro de version figurant dans le registre supérieur, voir le Tableau 22.

Tableau 22 – Vérification de la compatibilité du côté navire

Registre	Bit	Description
0	0-7	<i>Ship Version Number LB (Numéro de version du navire dans l'octet bas)</i> <i>Ship Version Number LB</i> identifie la version d'interface relative à la présente norme (numéro d'édition de la norme) ainsi que le volume de données et les adresses du paquet de données pour lesquels le logiciel en cours d'exécution a été conçu.
0	8-15	<i>Ship Version Number HB (Numéro de version du navire dans l'octet haut)</i> <i>Ship Version Number HB</i> identifie la version du logiciel du côté navire spécifique au fabricant.
NOTE Par exemple, pour le numéro d'édition de la norme: 10 = 80005-2 éd. 1 et 20 = 80005-2 éd. 2 et 30 = 80005-2 éd. 3.		

6.2 Ship communication fault detection register (Registre de détection de panne de communication du navire)

La validité de la communication peut être vérifiée par la modification périodique de la valeur de ce registre, en plus du diagnostic existant des fonctions de communication, voir le Tableau 23.

Tableau 23 – Détection de panne de communication

Registre	Bit	Description
1	<i>n</i>	<i>Ship communication fault detection register (Registre de détection de panne de communication du navire)</i> La valeur du registre <i>Ship communication fault detection register</i> est incrémentée à chaque seconde.

6.3 Modes de fonctionnement

6.3.1 Modes de fonctionnement fondamentaux

Les modes de fonctionnement fondamentaux indiquent au cours de quelle procédure et dans quel état le côté navire fonctionne réellement, voir le Tableau 24. Parmi les modes fondamentaux, seul un peut être actif à la fois.

Tableau 24 – Modes de fonctionnement fondamentaux du navire

Registre	Bit	Description
2	0	<i>Ship Mode Start Up (Mode Démarrage du navire)</i> Le système du navire est en procédure de démarrage. Le navire peut faire démarrer le côté quai. Pour plus de détails, voir l'Article 7.
2	1	<i>Ship Mode Running (Mode Exécution du navire)</i> Le navire a fermé tous les disjoncteurs et ouvert tous les sectionneurs de terre. Le système est alimenté du côté quai.
2	2	<i>Ship Mode Stop (Mode Arrêt du navire)</i> Le navire est en procédure d'arrêt. Pour plus de détails, voir l'Article 8. À la fin du mode <i>Ship Mode Stop</i>, le système passe en mode <i>Ship Mode Standby</i>. Afin d'éviter toute interruption totale, il convient qu'au moins un générateur embarqué soit en cours d'exécution et synchronisé sur le réseau du navire avant qu'il ne passe en mode <i>Ship Mode Stop</i>.
2	3	<i>Ship Mode Emergency Stop (Mode Arrêt d'urgence du navire)</i> Le navire est en arrêt d'urgence. Les actions suivantes sont exécutées automatiquement • La boucle pilote s'ouvre immédiatement. • Les disjoncteurs S2 et S3 s'ouvrent immédiatement. Après l'ouverture du disjoncteur S2, le sectionneur de terre SE2 peut être fermé, voir 4.9 de l'IEC/ISO/IEEE 80005-1: 2012. Une réinitialisation du système est exigée. Le mode <i>Ship Mode Emergency Stop</i> est activé lorsque l'une des conditions suivantes est remplie: • Le bouton d'arrêt d'urgence du quai est pressé • Une alarme du quai est activée • Le bouton d'arrêt d'urgence à bord est pressé • Une alarme du navire est activée • Une erreur du registre de détection de panne de communication est détectée alors que la clé de dérivation du navire n'est pas en position «on» et que le navire n'est pas en mode <i>Ship Mode Running</i>. La boucle pilote s'ouvre immédiatement et le navire se met en mode <i>Ship Mode Emergency Stop</i>. Le mode <i>Ship Mode Emergency Stop</i> se réinitialise après la suppression de la condition d'activation, CB S2 et S3 ouverts, SE2 fermé et le système acquitté. Par suite de cet acquittement, le système passe en mode <i>Ship Mode Standby</i>.
2	4	<i>Ship Mode Standby (Mode Veille du navire)</i> Le navire est en veille; seuls les avertissements et les alarmes du système sont surveillés. Lorsqu'aucun avertissement n'est actif et que les commutateurs sont en position initiale (CB S2 et S3 ouverts, SE2 fermé), le système est prêt à démarrer.

6.3.2 Essai de câble en mode de fonctionnement (facultatif)

L'essai de câble en mode de fonctionnement indique que le système du navire est dans la procédure d'essai de câble, voir le Tableau 25. Le quai alimente le câble en tension nominale à puissance réduite. Le système du navire attend le résultat de l'essai du côté quai.

Tableau 25 – Essai de câble en mode de fonctionnement du navire (facultatif)

Registre	Bit	Description
2	8	<i>Ship Mode Cable Test (Mode Essai de câble du navire)</i> Le mode <i>Ship Mode Cable Test</i> est activé (voir 7.2.5) après réception de la commande <i>Shore Co Switch To Test Position</i> émise par le quai. Le signal est réinitialisé avec le signal <i>Shore Cable Test End</i> du quai.

6.3.3 Modes de synchronisation en fonctionnement

Le mode de synchronisation en fonctionnement indique pour quel type de synchronisation le côté navire est préparé en fonction de la synchronisation choisie (voir 7.2.3 et 7.2.6), voir le Tableau 26. Parmi tous les modes de synchronisation, seul un peut être actif à la fois.

Tableau 26 – Modes de synchronisation en fonctionnement du navire

Registre	Bit	Description
3	0	<i>Ship Mode Synchronization A1 (Mode Synchronisation A1 du navire)</i> Le mode de fonctionnement est défini en fonction du mode de synchronisation choisi (voir 7.2.3): le côté navire se synchronise sur le côté quai et se réinitialise à la fin de la procédure de démarrage. Pour plus de détails, voir l'Article 7 (voir 7.2.6.2).
3	1	<i>Ship Mode Synchronization A2 (Mode Synchronisation A2 du navire)</i> Le mode de fonctionnement est défini en fonction du mode de synchronisation choisi (voir 7.2.3): le côté quai se synchronise sur le côté navire contrôlé depuis le navire et se réinitialise à la fin de la procédure de démarrage. Pour plus de détails, voir l'Article 7 (voir 7.2.6.3).
3	2	<i>Ship Mode Synchronization A3 (Mode Synchronisation A3 du navire)</i> Le mode de fonctionnement est défini en fonction du mode de synchronisation choisi (voir 7.2.3): le côté quai se synchronise sur le côté navire et se réinitialise à la fin de la procédure de démarrage. Pour plus de détails, voir l'Article 7 (voir 7.2.6.4).

6.4 Alarmes

Les alarmes indiquent un état critique à bord, qui déclenche le système du navire, voir le Tableau 27. L'alarme est activée lorsqu'un sous-système fondamental (relais de protection) émet un signal d'alarme. Les alarmes disparaissent dès lors que l'alarme est éteinte et, le cas échéant, de nouveau acquittée dans le sous-système. Des alarmes supplémentaires peuvent être indiquées dans le *System Summary Alarm* (Résumé d'alarme du système, voir 6.8.1), mais ces alarmes ne sont pas détaillées dans ce bloc de données. Le côté quai se déclenche après réception d'une alarme (par le biais de la boucle pilote et de la présente interface).

Tableau 27 – Alarmes du navire

Registre	Bit	Description
5	5	<i>Ship Alarm Circuit Breaker Protection (Alarme de protection du disjoncteur du navire)</i>

6.5 Avertissement

Les avertissements indiquent un état critique à bord, lequel ne déclenche pas le système du quai, voir le Tableau 28. Lorsqu'un avertissement est actif en mode veille, il est impossible d'initialiser la procédure de démarrage. Actuellement, aucun avertissement n'est défini dans la norme. Des avertissements supplémentaires peuvent être mentionnés dans le *Ship Summary Warning* (Résumé d'avertissement du navire, voir 6.8.1), mais ces avertissements ne sont pas détaillés dans ce bloc de données.

Tableau 28 – Avertissements du navire

Registre	Bit	Description
7	0-15	Reserved for additional ship warnings (Réservé pour les avertissements supplémentaires du navire)

6.6 État des commutateurs

Le bloc d'informations concernant l'état des commutateurs présente l'état de tous les disjoncteurs, sectionneurs de terre et commutateurs auxiliaires concernés, voir le Tableau 29. S'ils ne sont ni ouverts ni fermés, les commutateurs sont considérés comme étant en position intermédiaire (par exemple CB S2 et S3, SE2).

Tableau 29 – État des commutateurs du navire

Registre	Bit	Description
9	0	<i>CB S2 Open (CB S2 ouvert)</i>
9	1	<i>CB S2 Closed (CB S2 fermé)</i>
9	2	<i>Earth Switch SE2 Open (Sectionneur de terre SE2 ouvert)</i>
9	3	<i>Earth Switch SE2 Closed (Sectionneur de terre SE2 fermé)</i>
9	4	<i>CB S3 Open (CB S3 ouvert)</i>
9	5	<i>CB S3 Closed (CB S3 fermé)</i>
9	8	<i>Ship Emergency Stop Button (Bouton d'arrêt d'urgence du navire)</i> Le signal indique qu'au moins un bouton d'arrêt d'urgence est pressé. Tant que le bouton d'arrêt d'urgence n'est pas relâché, il est impossible d'acquitter le système.

6.7 Commandes

Les commandes du navire sont utilisées pour envoyer des demandes au côté quai (voir l'Article 7 et le Tableau 30). Une modification de signal de 0→1 est exigée pour chaque commande à l'étape spécifiée. Le signal de commande doit être activé jusqu'à réception du signal de retour.

Tableau 30 – Commandes du navire

Registre	Bit	Description
10	0	<i>Ship Co Switch To Start Up Mode (Commande du navire Passer en mode démarrage)</i> Le navire indique au côté quai de lancer la procédure de démarrage (<i>Shore Mode Start Up</i>). Les conditions préalables pour cette commande requièrent que le quai soit en mode <i>Shore Mode Standby</i> et que le navire soit en mode <i>Ship Mode Standby</i> et qu'il n'y ait aucun avertissement concernant le côté quai, le côté navire et l'état des commutateurs en position de base (CB S1, CB S2 et CB S3 ouverts, SE1 et SE2 fermés). Le signal de retour émis par le quai est le mode <i>Shore Mode Start up</i> (voir 5.3.1)
10	1	<i>Ship Co Stop Shore Power (Commande du navire Arrêt de l'alimentation du quai)</i> Le navire indique au côté quai de lancer la procédure d'arrêt (<i>Shore Mode Stop</i>). Le signal de retour émis par le quai est <i>Shore Power will Stop</i> (voir 5.8.3). Le quai fonctionne en mode <i>Shore Mode Stop</i> (voir 5.3.1)
10	2	<i>Ship Co Start Shore Power (Commande du navire Démarrer l'alimentation du quai)</i> Le navire indique au côté quai de prendre les mesures de commutation nécessaires afin de pouvoir alimenter le navire depuis le quai. Le quai ouvre le sectionneur de terre SE1 à la réception de la commande de démarrage émise par le navire. Le navire ouvre le sectionneur de terre SE2 à la réception du signal de retour (voir 7.2.4). La condition préalable requiert que le quai indique <i>Shore Power Choice possible</i> et <i>Shore Ready for Start</i>. Le signal de retour émis par le quai est <i>Shore Power is starting</i> (voir 5.8.2.4)
10	3	<i>Ship Co Test Cable (Commande du navire Essai de câble)</i> Le navire indique au côté quai qu'un essai de câble est demandé au navire. La condition préalable à cette commande requiert que le quai indique <i>Shore Cable Test Ready</i> (voir 5.8.2.4) Le signal de retour émis par le quai est <i>Shore Mode Cable Test</i> (voir 5.3.2)
10	4	<i>Ship Co No Cable Test (Commande du navire Pas d'essai de câble)</i> Le navire indique au côté quai qu'un essai de câble n'est pas demandé au navire. La condition préalable à cette commande requiert que le quai indique <i>Shore Cable Test Ready</i> (voir 5.8.2.5) Le signal de retour émis par le quai est <i>Shore Cable Test End</i> (voir 5.8.2.5)
10	5	<i>Ship Co Synchronize A1 (Commande du navire Synchronisation A1)</i> Le navire indique au côté quai qu'il souhaite se synchroniser lui-même. Les signaux de retour sont <i>Shore Mode Synchronization A1</i> (voir 5.3.3) et <i>Shore Synchronizing Mode Possible</i> (voir 5.8.2.3).
10	6	<i>Ship Co Synchronize A2 (Commande du navire Synchronisation A2)</i> Le navire indique au côté quai qu'il souhaite se synchroniser lui-même avec l'aide du convertisseur à terre. Les signaux de retour sont <i>Shore Mode Synchronization A2</i> (voir 5.3.3) et <i>Shore Synchronizing Mode Possible</i> ou <i>Shore Synchronizing Mode Not Possible</i> (voir 5.8.2.3).
10	7	<i>Ship Co Synchronize A3 (Commande du navire Synchronisation A3)</i> Le navire indique au côté quai qu'il souhaite être synchronisé depuis le quai. Les signaux de retour sont <i>Shore Mode Synchronization A3</i> (voir 5.3.3) et <i>Shore Synchronizing Mode Possible</i> ou <i>Shore Synchronizing Mode Not Possible</i> (voir 5.8.2.3).
10	8	<i>Ship Co Voltage Adjustment Up (Commande du navire Augmentation de la tension)</i> Cette commande est active uniquement lorsque le mode <i>Ship Mode Synchronization A2</i> est actif et que le signal <i>Shore Ready For Adjustment</i> est envoyé depuis le quai (voir 7.2.6.3) ou en mode <i>Shore Mode Running</i>. Le navire indique au côté quai que la tension doit être augmentée. Dès lors que le signal est reçu, le quai augmente la tension. En cas d'erreur au niveau de la communication, l'augmentation de la tension s'arrête. Aucun signal de retour.

Registre	Bit	Description
10	9	<i>Ship Co Voltage Adjustment Down (Commande du navire Réduction de la tension)</i> Cette commande est active uniquement lorsque le mode <i>Ship Mode Synchronization A2</i> est actif et que le signal <i>Shore Ready For Adjustment</i> est envoyé depuis le quai (voir 7.2.6.3) ou en mode <i>Shore Mode Running</i>. Le navire indique au côté quai que la tension doit être diminuée. Dès lors que le signal est reçu, le quai diminue la tension. En cas d'erreur au niveau de la communication, la réduction de la tension s'arrête. Aucun signal de retour.
10	10	<i>Ship Co Frequency Adjustment Up (Commande du navire Augmentation de la fréquence)</i> Cette commande est active uniquement lorsque le mode <i>Ship Mode Synchronization A2</i> est actif et que le signal <i>Shore Ready For Adjustment</i> est envoyé depuis le quai (voir 7.2.6.3) ou en mode <i>Shore Mode Running</i>. Le navire indique au côté quai que la fréquence doit être augmentée. Dès lors que le signal est reçu, le quai augmente la fréquence. En cas d'erreur au niveau de la communication, l'augmentation de la fréquence s'arrête. Aucun signal de retour.
10	11	<i>Ship Co Frequency Adjustment Down (Commande du navire Réduction de la fréquence)</i> Cette commande est active uniquement lorsque le mode <i>Ship Mode Synchronization A2</i> est actif et que le signal <i>Shore Ready For Adjustment</i> est envoyé depuis le quai (voir 7.2.6.3) ou en mode <i>Shore Mode Running</i>. Le navire indique au côté quai que la fréquence doit être diminuée. Dès lors que le signal est reçu, le quai diminue la fréquence. En cas d'erreur au niveau de la communication, la réduction de la fréquence s'arrête. Aucun signal de retour.

6.8 État et diagnostic

6.8.1 État général et diagnostic

Le bloc de données concernant l'état général et le diagnostic du navire comprend un résumé des signaux ainsi que la totalité des signaux couvrant l'intégralité du système, voir le Tableau 31.

Tableau 31 – État général et diagnostic du navire

Registre	Bit	Description
12	0	<i>Ship No Fault (Pas de panne du navire)</i> Le signal est activé lorsque le système est exempt de toute alarme et de tout avertissement. Lorsqu'une alarme ou un avertissement apparaît, le signal est réinitialisé.
12	1	<i>Ship Fault (Panne du navire)</i> Pour des raisons de sécurité, <i>Ship Fault</i> est le signal inversé de <i>Ship No Fault</i> . <i>Ship Fault</i> est le résumé de signal pour <i>Ship Summary Alarm</i> et <i>Ship Summary Warning</i> depuis le côté navire.
12	2	<i>Ship Summary Alarm (Résumé d'alarme du navire)</i> Ce signal est un résumé de signal pour toutes les alarmes (voir 6.4) et pour d'autres alarmes supplémentaires du système qui ne sont pas énumérées dans le bloc de données concernant les alarmes. Le <i>System Summary Alarm</i> est réinitialisé dès lors que le système est exempt de toute alarme. Les côtés navire et quai effectuent automatiquement un arrêt d'urgence.
12	3	<i>Ship No Summary Alarm (Pas de résumé d'alarme du navire)</i> Pour des raisons de sécurité, <i>Ship No Summary Alarm</i> est le signal inversé de <i>Ship Summary Alarm</i> .
12	4	<i>Ship Summary Warning (Résumé d'avertissement du navire)</i> Ce signal est un résumé de signal pour tous les avertissements (voir 6.5) et pour d'autres avertissements supplémentaires du système qui ne sont pas énumérés dans le bloc de données concernant les avertissements. Le <i>Ship Summary Warning</i> est réinitialisé dès lors que le système est exempt de tout avertissement.
12	6	<i>Ship Different Interface Version (Version d'interface différente du navire)</i> Ce signal est activé lorsque le navire identifie différents numéros de version (<i>Shore Version Number LB</i> et <i>Ship Version Number LB</i>) pour la version d'interface entre le quai et le navire (voir 5.1 et 6.1).
12	7	<i>Ship Interface Version Is Compatible (Version d'interface du navire compatible)</i> Ce signal est activé lorsque le logiciel installé sur le navire peut prendre en charge la version d'interface détectée (<i>Shore Version Number LB</i>) du quai. Le signal est activé uniquement lorsqu'une version d'interface différente est détectée entre le navire et le quai et que le quai a un numéro de version inférieur à celui du côté navire.

6.8.2 État et diagnostic du démarrage

6.8.2.1 Généralités

Les blocs de données suivants comprennent des indications concernant les opérations au cours desquelles le navire est réellement actif (voir 7.2).

6.8.2.2 État et diagnostic / valeurs de statisme

Le bloc de données suivant comprend les signaux couvrant la sous-procédure Choice droop values (voir 7.2.2 et le Tableau 32).

Tableau 32 – État et diagnostic / valeurs de statisme du navire

Registre	Bit	Description
14	1	<i>Ship Droop Values Required (Valeurs de statisme du navire exigées)</i> Le navire indique au quai qu'une adaptation du statisme est exigée.
14	2	<i>Ship Droop Values Valid (Valeurs de statisme du navire valides)</i> Le signal est activé dès lors que les valeurs de statisme du bloc de données sont valides (voir 6.10 et 7.2.2). Le signal doit être réinitialisé par la réponse <i>Shore Droop Values Valid</i> émise depuis le quai.
14	3	<i>Ship Droop Values Skip (Valeurs de statisme du navire ignorées)</i> En définissant ce signal, le quai ignore la sous-procédure Choice droop values (voir 7.2.2). Le signal est réinitialisé lors de la fin de la procédure de démarrage.
14	4	<i>Ship Droop Values Not Accepted (Valeurs de statisme du navire non acceptées)</i> Le navire indique au quai que les valeurs de statisme reçues ne sont pas acceptées et, de ce fait, que le navire va en envoyer de nouvelles, après quoi le quai enverra également de nouvelles valeurs. Le signal doit être réinitialisé en envoyant les nouvelles valeurs <i>Ship Droop Values Valid</i> ou en ignorant les valeurs de statisme <i>Ship Droop Values Skip</i> .
14	5	<i>Ship Droop Values Accepted (Valeurs de statisme du navire acceptées)</i> Le navire indique au quai que les valeurs de statisme envoyées sont acceptées. Le navire et le quai mettent fin à la sous-procédure des valeurs de statisme. Le signal est réinitialisé lors de la fin de la procédure de démarrage.

6.8.2.3 État et diagnostic / démarrage de l'alimentation

Le bloc de données suivant comprend les signaux couvrant la sous-procédure Start of Power (Démarrage de l'alimentation) (voir 7.2.4 et le Tableau 33).

Tableau 33 – État et diagnostic / démarrage de l'alimentation du navire

Registre	Bit	Description
16	0	<i>Ship Ready For Start (Navire prêt à démarrer)</i> Le navire définit le signal après la sélection de la puissance et du mode de synchronisation (voir 7.2.3) et lorsque le quai indique <i>Shore Ready For Start</i> . Le signal est réinitialisé lors de la fin du mode de démarrage.
16	2	<i>Ship Permission To Close Shore CB (Permission du navire pour fermer le disjoncteur du quai)</i> Le signal est activé lorsque le quai indique <i>Shore Power Is Starting</i> (voir 5.8.2) comme permission pour lancer la procédure de démarrage et permettre toute opération de commutation du disjoncteur du quai. Le signal est réinitialisé après la réception du signal <i>Shore Ready For Cable Test</i> . La permission <i>Ship Permission To Close Shore CB</i> est journalisée à terre et est valide pendant le reste de la procédure de démarrage.

6.8.2.4 État et diagnostic / essai de câble facultatifs

Le bloc de données suivant comprend les signaux couvrant le quai qui indiquent l'opération qui est réellement active lors de la procédure d'essai de câble (voir 7.2.5 et le Tableau 34).

Tableau 34 – État et diagnostic / essai de câble facultatifs du navire

Registre	Bit	Description
17	6	<i>Ship Switched To Cable Test Position (Navire passé en position d'essai de câble)</i> Le signal est le signal de retour de la commande <i>Shore Co Switch To Cable Test Position (Commande du quai Passer en position d'essai de câble)</i> (voir 5.7). Ce signal est actif lorsque CB S2 est en position isolée et que SE2 est ouvert.

6.8.2.5 État et diagnostic / synchronisation

Ce bloc de données comprend les signaux couvrant la sous-procédure Synchronization (voir 7.2.6 et le Tableau 35).

Tableau 35 – État et diagnostic / synchronisation du navire

Registre	Bit	Description
18	4	<i>Ship Ready To Close CB S3 (Navire prêt à fermer CB S3)</i> À la fin de la procédure d'essai de câble, lors de la réception du signal <i>Shore Cable Test End</i> , le navire indique au quai que CB S3 peut être fermé si le mode de synchronisation A3 a été choisi. Le signal est réinitialisé lors de la fin de la procédure de démarrage.
18	5	<i>Ship Synchronized And CB S3 Closed (Navire synchronisé et CB S3 fermé)</i> Le signal est activé lorsque le navire effectue une synchronisation (<i>Ship Mode Synchronization A2</i> ou <i>Ship Mode Synchronization A1</i>) et que le disjoncteur CB S3 du navire est fermé. Le signal doit être activé pour un minimum de 5 secondes.

6.8.3 État et diagnostic de la puissance d'arrêt

Le bloc de données suivant comprend les signaux couvrant la procédure d'arrêt (voir l'Article 8 et le Tableau 36).

Tableau 36 – État et diagnostic de la puissance d'arrêt du navire

Registre	Bit	Description
18	9	<i>Ship Shore Power Zero (Aucune alimentation entre le quai et le navire)</i> Ce signal est activé dans la procédure d'arrêt, lorsque le système d'alimentation propre au navire a pris le contrôle du chargement complet et qu'aucune alimentation provenant du quai n'est alors exigée (voir l'Article 8). Le signal est réinitialisé à la fin de la procédure d'arrêt (quai en mode <i>Shore Mode Standby</i>).

6.8.4 État et diagnostic supplémentaires

Ces signaux spéciaux sont exigés pour l'identification du mode de panne (voir 5.3.4 et le Tableau 37).

Tableau 37 – État et diagnostic supplémentaires du navire

Registre	Bit	Description
18	10	<i>Ship Generators All Off (Tous les générateurs du navire sont coupés)</i> Ce signal est activé lorsque tous les générateurs du navire sont coupés ou ne sont pas reliés à la barre omnibus.
18	11	<i>Ship Generators Min One On (Au moins un des générateurs du navire est en marche)</i> Ce signal est activé lorsqu'au moins un des générateurs du navire est en marche ou est relié à la barre omnibus.

6.9 Informations de démarrage

Ce bloc de données comprend les valeurs caractéristiques du navire exigées pour la procédure de démarrage (voir 7.2.3 et le Tableau 38).

Tableau 38 – Informations de démarrage du navire

Registre	Bit	Description
20	<i>n</i>	<i>Ship Rated Short Circuit Current (Courant de court-circuit assigné du navire)</i> Le format de données est un entier non signé avec un chiffre après la virgule, l'unité étant le kA.
21	<i>n</i>	<i>Ship Power Requested (Puissance du navire demandée)</i> Informations du navire exigeant de la puissance. Le format de données est un entier non signé avec un chiffre après la virgule, l'unité étant le MVA. L'alimentation fournie par le quai doit être supérieure ou égale à cette puissance.
23	0	<i>Ship Voltage 400 V Requested (Tension du navire 400 V demandée)</i>
23	1	<i>Ship Voltage 440 V Requested (Tension du navire 440 V demandée)</i>
23	2	<i>Ship Voltage 690 V Requested (Tension du navire 690 V demandée)</i>
23	3	<i>Ship Voltage 6,6 kV Requested (Tension du navire 6,6 kV demandée)</i>
23	4	<i>Ship Voltage 11 kV Requested (Tension du navire 11 kV demandée)</i>
23	5	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 6 kV (Espace réservé pour l'application d'une tension non normalisée de 6 kV)</i>
23	6	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 10 kV (Espace réservé pour l'application d'une tension non normalisée de 10 kV)</i>
23	7-14	<i>Spares reserved for application of other non standard voltages (Espaces réservés pour l'application d'autres tensions non normalisées)</i>
23	15	<i>Shore Connection Transformer onboard is used (Transformateur de connexion du quai utilisé à bord)</i>
24	0	<i>Ship Frequency 50 Hz Requested (Fréquence du navire 50 Hz demandée)</i>
24	1	<i>Ship Frequency 60 Hz Requested (Fréquence du navire 60 Hz demandée)</i>
NOTE Par exemple, pour un courant de court-circuit et une puissance assignée: 100 = 10,0 kA et 10 = 1,0 MVA.		

6.10 Valeurs de statisme

Ce bloc de données comprend des informations permettant à un convertisseur de fréquence statique d'adapter le statisme de la fréquence et de la tension, voir le Tableau 39. Pour plus de détails, voir 7.2.2.

Tableau 39 – Valeurs de statisme du navire

Registre	Bit	Description
26	<i>n</i>	<i>Ships Frequency Droop (Statisme de la fréquence du navire)</i> Informations permettant au convertisseur de fréquence statique du quai d'adapter le statisme de la fréquence pour faciliter la synchronisation. Le format de données est un entier non signé avec un chiffre après la virgule, l'unité étant le %. Pour plus de détails, voir également l'Article 7.
27	<i>n</i>	<i>Ships Voltage Droop (Statisme de la tension du navire)</i> Informations permettant au convertisseur de fréquence statique du quai d'adapter le statisme de la tension pour faciliter la synchronisation. Le format de données est un entier non signé avec un chiffre après la virgule, l'unité étant le %. Pour plus de détails, voir également l'Article 7.
NOTE Par exemple, pour un statisme: 100 = 10,0 % de statisme, 50 = 5,0 % de statisme.		

6.11 Données de démarrage

Les données de démarrage du navire sont disponibles pour la journalisation et l'identification du navire, voir le Tableau 40. Le code de l'OMI, le fournisseur d'énergie souhaité et le nom du

navire doivent être disponibles avant que la commande *Ship Co Switch To Start Up Mode* ne soit envoyée au côté quai. Avec une modification du signal de la commande *Ship Co Switch To Start Up Mode* de 0→1, ces données sont journalisées du côté quai.

Tableau 40 – Données de démarrage du navire

Registre	Bit	Description
32	<i>n</i>	<i>Ship Name (Nom du navire)</i>
: 63	<i>n</i>	Pour la journalisation du port. Le format des données est «string» (chaîne de caractères) avec une longueur maximale de 64 caractères. Pour plus de détails sur ce format de données, voir 9.3.
64	<i>n</i>	<i>Ship Identification (Identification du navire)</i>
: 73	<i>n</i>	Code de l'OMI pour la journalisation du port. Le format des données est «string» (chaîne de caractères) avec une longueur maximale de 20 caractères. Pour plus de détails sur ce format de données, voir 9.3.
74	<i>n</i>	<i>Ship Desired Energy Supplier (Fournisseur d'énergie souhaité du navire)</i>
: 105	<i>n</i>	Pour la journalisation du port. Le format des données est «string» (chaîne de caractères) avec une longueur maximale de 64 caractères. Pour plus de détails sur ce format de données, voir 9.3.

7 Procédure de démarrage

7.1 Généralités

La procédure de démarrage est la procédure permettant d'initialiser la connexion électrique au navire. Les informations générales, techniques et relatives à la sécurité sont échangées au cours de cette procédure. La procédure doit être exécutée de manière séquentielle. Elle doit être arrêtée et redémarrée lorsque le temps limite de transfert a été dépassé ou qu'un arrêt de sécurité est activé, voir 9.2 et 9.3 de l'IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012.

7.2 Flux de données

7.2.1 Lancement du démarrage

Les conditions suivantes doivent être remplies afin de lancer la procédure de démarrage:

- La liaison est reliée et est en marche
- Le côté quai doit être en mode *Shore Mode Standby*
- Le système du quai n'a pas d'alarmes ou d'avertissements actifs (*Shore No Fault*)
- Le côté navire doit être en mode *Ship Mode Standby*
- Le système du navire n'a pas d'alarmes ou d'avertissements actifs (*Ship No Fault*)
- Les boucles pilotes sont fermées
- Le disjoncteur S1 est en position OPEN (ouverte)
- Le sectionneur de terre SE1 est en position CLOSED (fermée)
- Le disjoncteur S2 est en position OPEN (ouverte)
- Le sectionneur de terre SE2 est en position CLOSED (fermée)
- Le disjoncteur S3 est en position OPEN (ouverte)

Lorsque les conditions susmentionnées sont remplies, le navire peut lancer la procédure de démarrage à l'aide de la commande *Ship Co Switch To Start Up Mode* (voir 6.7). Une modification du signal de 0→1 est exigée pour cette commande. Le quai passe en mode de fonctionnement *Shore Mode Start Up* en retour. Avant d'envoyer la commande, le navire doit s'assurer que les données de démarrage (voir 6.11) sont correctement renseignées. Lorsque

le mode de fonctionnement passe en mode *Shore Mode Start Up*, ces données sont journalisées du côté quai pour cette connexion électrique. Le navire peut abandonner la procédure de démarrage à l'aide de la commande d'arrêt *Ship Co Stop Shore Power* (voir 6.7) et le quai repasse alors en mode de fonctionnement *Shore Mode Standby*.

7.2.2 Choix des valeurs de statisme

Lorsque le côté quai indique le mode *Shore Mode Start Up*, la sous-procédure *Droop values* (valeurs de statisme) est active.

Le quai indique si l'adaptation des valeurs de statisme est possible (*Shore Droop Values Possible*). Le navire indique si l'adaptation des valeurs de statisme est exigée (*Ship Droop Values Required*). Lorsque l'adaptation des valeurs de statisme n'est pas exigée ou impossible, le quai active le signal *Shore Droop Values Done* et le navire ainsi que le quai mettent fin à cette sous-procédure. Lorsque l'adaptation du statisme est exigée et possible, le navire saisit les valeurs du statisme (voir 6.10) et active le signal *Ship Droop Values Valid* (voir 6.8.2.1 et 5.8.2.1) afin de notifier la saisie des données. Le quai lit les valeurs et saisit les valeurs de statisme adaptées. Le signal *Shore Droop Values Valid* est activé par le quai également afin de notifier la saisie des données. Le côté navire peut accepter ou rejeter les valeurs de statisme reçues par envoi des signaux *Ship Droop Values Accepted* ou *Ship Droop Values Not Accepted*. Lorsque les valeurs de statisme sont rejetées, le navire peut envoyer de nouvelles valeurs de statisme et ainsi recevoir de nouvelles valeurs du quai. Le navire peut à tout moment ignorer la sous-procédure en envoyant le signal *Ship Droop Values Skip*. En envoyant le signal *Ship Droop Values Accepted* depuis le navire, le côté quai journalise les valeurs et envoie le signal *Shore Droop Values Done*, ce qui permet de mettre fin à cette sous-procédure sur le navire et sur le quai. Voir également 5.8.2.1 et 6.8.2.1.

7.2.3 Choix de la puissance et mode de synchronisation

Lorsque le côté quai indique *Shore Droop Values Done*, la sous-procédure *Power choice and synchronize mode* (choix de la puissance et mode de synchronisation) est active.

Le quai indique *Shore Power Choice Possible* (voir 5.8.2.3 et 5.9) lorsque les conditions suivantes sont remplies:

- Capacité assignée I_{k3} du quai $\leq$ Capacité assignée I_{k3} du navire
- Puissance assignée maximale possible du quai $\geq$ Puissance du navire demandée
- Une des valeurs de tension du quai $=$ Valeur de tension demandée du navire
- Une des valeurs de fréquence du quai $=$ Valeur de fréquence demandée du navire

où I_{k3} est un courant de court-circuit triphasé en régime établi.

Lorsque les conditions susmentionnées ne sont pas remplies, le quai envoie *Shore Power Choice Not Possible*.

En outre, le mode de synchronisation doit être sélectionné par le navire. Lors de chaque modification de signal de 0→1 de l'une des commandes *Ship Co Synchronize A1*, *Ship Co Synchronize A2* ou *Ship Co Synchronize A3*, le côté quai envoie le signal de retour *Shore Synchronizing Mode Possible* ou *Shore Synchronizing Mode Not Possible*. Par ailleurs, lorsque le mode de synchronisation est possible, le quai et le côté navire changent de mode de fonctionnement spécial (voir 5.3.3 et 6.3.3) en conséquence.

Le choix de la puissance et le mode de synchronisation peuvent être modifiés tant que le navire n'envoie pas la commande *Ship Co Start Shore Power* (voir 6.7).

Le côté quai journalise toutes les données (choix de la puissance et mode de synchronisation) à l'aide de la commande *Ship Co Start Shore Power* et les signaux de retour *Shore Power Choice Possible* et *Shore Synchronizing Mode Possible* ne sont plus mis à jour.

7.2.4 Démarrage de l'alimentation

Lorsque le choix de la puissance et le mode de synchronisation sont correctement sélectionnés, le côté quai indique *Shore Ready For Start*. Le côté navire doit également indiquer *Ship Ready For Start*. Le navire lance la procédure de démarrage de l'alimentation en envoyant la commande *Ship Co Start Shore Power* (modification du signal de 0→1).

Le signal de retour émis par le quai est *Shore Power Is Starting*.

Le quai ouvre le sectionneur de terre SE1. Le navire ouvre le sectionneur de terre SE2.

Au cours des étapes suivantes (essai de câble facultatif et synchronisation), le quai doit alimenter le câble. C'est la raison pour laquelle le navire doit envoyer le signal *Ship Permission To Close Shore CB*, faisant office d'autorisation, après avoir reçu le signal *Shore Power Is Starting*. Voir également 5.8.2.4 et 6.8.2.3.

7.2.5 Essai de câble facultatif

7.2.5.1 Généralités

Après le lancement de la procédure d'alimentation, l'ouverture des sectionneurs de terre SE1 et SE2 et l'envoi de la permission pour fermer le disjoncteur à terre depuis le navire, le quai indique *Shore Cable Test Ready* (voir 5.8.2.5 et 6.8.2.4) au navire.

Le navire a la possibilité d'exécuter un essai de câble ou d'ignorer l'essai de câble.

Lorsque le navire souhaite exécuter un essai de câble, il doit envoyer la commande *Ship Co Test Cable*. Dans le cas contraire, il doit envoyer la commande *Ship Co No Cable Test* (voir 6.7). Une modification de 0→1 est exigée pour les deux signaux.

Les différentes sous-procédures sont décrites en 7.2.5.2 et 7.2.5.3.

L'essai de câble facultatif fait augmenter la tension du quai jusqu'à la tension nominale, avec une puissance réduite, afin de vérifier l'intégrité du câble et des prises de courant.

7.2.5.2 Exécution de l'essai de câble

Après la réception de la commande *Ship Co Test Cable* (modification de 0→1), le côté quai envoie le signal de retour *Shore Mode Cable Test* (voir 5.3.2). Dès lors que le quai est prêt, la demande *Shore Co Switch To Test Position* (voir 5.7, 5.8.2.5 et 6.8.2.4) est envoyée au navire. Le côté navire passe en mode *Ship Mode Cable Test* et doit s'assurer que le sectionneur de terre SE2 est ouvert et que le disjoncteur CB S2 est en position ouverte. Le navire indique cet état au quai à l'aide du signal *Ship Switched To Test Position*. Le quai démarre l'essai de câble. Il est possible que l'essai de câble affecte le disjoncteur S1 (la fermeture et l'ouverture sont possibles). Lorsque l'essai de câble a été effectué avec succès, le quai envoie le signal *Shore Cable Test Ok*. Dans le cas contraire, il envoie le signal *Shore Cable Test Not Ok*. Lorsque l'essai est réussi, les sectionneurs de terre SE1 et SE2 restent en position ouverte. Dans le cas contraire, SE1 et SE2 se ferment. Le quai indique la fin de la procédure d'essai de câble à l'aide du signal *Shore Cable Test End* et le mode d'essai de câble (*Shore Mode Cable Test*, *Ship Mode Cable Test*) est réinitialisé à terre et à bord. La sous-procédure de synchronisation est automatiquement activée lorsque l'essai de câble a été réalisé avec succès. Dans le cas contraire, lorsque l'essai n'a pas été réalisé avec succès, le quai lance automatiquement la procédure d'arrêt.

7.2.5.3 Pas d'essai de câble

A la réception de la commande *Ship Co No Cable Test* (modification de 0→1), le côté quai envoie le signal de retour *Shore Cable Test End*. La sous-procédure de synchronisation est automatiquement activée.

7.2.6 Synchronisation

7.2.6.1 Généralités

En fonction du mode de synchronisation (voir 7.2.3) sélectionné, l'une des alternatives suivantes est effectuée. La condition préalable à la synchronisation requiert que l'essai de câble ait été réalisé avec succès ou abandonné. Voir également 5.8.2.6 et 6.8.2.5.

7.2.6.2 Alternative de synchronisation 1 (A1)

Dans ce mode, le côté navire se synchronise avec le côté quai. Ce mode est le mode par défaut. Le quai est en mode *Shore Mode Synchronization A1* et le côté navire est en mode *Ship Mode Synchronization A1* (voir 5.3.3 et 6.3.3). Après la réalisation avec succès ou l'abandon de l'essai de câble facultatif, le quai a déjà fermé le disjoncteur CB S1. Le navire ferme le disjoncteur S2. Le quai fait augmenter les valeurs de tension et de fréquence jusqu'à atteindre les valeurs nominales et envoie le signal *Shore Cable Is Powered* (voir 5.8.2.6 et 6.8.2.5). Le navire démarre la synchronisation. Dès que la synchronisation est réalisée avec succès, le disjoncteur S3 du navire se ferme et le navire passe en mode de fonctionnement *Ship Mode Running*. Le côté quai passe également en mode de fonctionnement *Shore Mode Running* à la réception du signal *Ship Synchronized And CB S3 Closed*. La procédure de démarrage est terminée et tous les indicateurs auxiliaires sont réinitialisés.

7.2.6.3 Alternative de synchronisation 2 (A2)

Dans ce mode, le côté navire synchronise le quai en envoyant des commandes de réglage de la tension et de la fréquence. Ce mode peut être utilisé, en option supplémentaire, lorsque le côté quai est équipé pour être synchronisé avec le navire et que la commutation du navire au quai est commandée par le système d'automatisation de l'alimentation du navire. Le quai est en mode *Shore Mode Synchronization A2* et le côté navire est en mode *Ship Mode Synchronization A2* (voir 5.3.3 et 6.3.3).

Après la réalisation avec succès ou l'abandon de l'essai de câble facultatif réalisé, le quai a déjà fermé le disjoncteur CB S1. Le navire ferme le disjoncteur S2. Le quai fait augmenter les valeurs de tension et de fréquence jusqu'à atteindre les valeurs nominales et envoie les signaux *Shore Cable Is Powered* et *Shore Ready For Adjustment* (voir 5.8.2.6, 6.7 et 6.8.2.5). Le navire synchronise le côté quai en envoyant des commandes d'augmentation et de réduction (par exemple *Ship Co Voltage Adjustment Up* ou *Ship Co Frequency Adjustment Up*) de la fréquence et de la tension. Dès lors que le quai est synchrone avec le navire, le disjoncteur S3 du côté navire est fermé et le navire passe en mode de fonctionnement *Ship Mode Running*. Le côté quai passe également en mode de fonctionnement *Shore Mode Running* à la réception du signal *Ship Synchronized And CB S3 Closed*. La procédure de démarrage est terminée et tous les indicateurs auxiliaires sont réinitialisés.

7.2.6.4 Alternative de synchronisation 3 (A3)

Dans ce mode, le côté quai se synchronise avec le côté navire. Ce mode peut être utilisé, en option supplémentaire, lorsque le côté quai est équipé pour être synchronisé avec le navire. Le quai est en mode *Shore Mode Synchronization A3* et le côté navire est en mode *Ship Mode Synchronization A3* (voir 5.3.3 et 6.3.3).

Le côté navire indique *Ship Ready To Close CB S3* au quai. Lorsque le quai est prêt, la permission *Shore Permission To Close Ship CB* (voir 5.8.2.5 et 6.8.2.5) est envoyée au navire. Le navire ferme le disjoncteur S2 puis le S3. Dès lors que le signal de retour du navire indique que les disjoncteurs S2 et S3 sont fermés, le côté quai démarre la synchronisation. Après la réalisation avec succès de la synchronisation, le disjoncteur S1 du côté quai se

ferme et le quai passe en mode de fonctionnement *Shore Mode Running*. A la réception du signal *Shore Synchronized And CB S1 Closed*, le navire passe en mode de fonctionnement *Ship Mode Running*. La procédure de démarrage est terminée et tous les indicateurs auxiliaires sont réinitialisés.

8 Procédure d'arrêt

Le navire peut à tout moment lancer un arrêt commandé de l'alimentation à terre. Pour lancer la procédure d'arrêt, le navire doit envoyer la commande *Ship Co Stop Shore Power* (voir 6.7 et 5.8.3).

Pour les bornes GNL, le quai peut lancer un arrêt commandé de l'alimentation à terre à tout moment à condition que le navire se déplace au-delà de la plage d'avertissement de mouvement autorisé vers l'avant, vers l'arrière ou à l'extérieur du bassin (*Shore Warning ESD1*). La théorie concernant l'arrêt d'urgence convenue entre la borne et le navire peut exiger l'utilisation du signal ESD-1 dans d'autres conditions (voir l'Annexe E, 8.6 de l'IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012). Lorsque le quai détecte la condition ESD-1 ou reçoit *Ship Co Stop Shore Power*, le côté quai passe en mode *Shore Mode Stop* (voir 5.3.1). Le côté navire passe en mode *Ship Mode Stop* à la réception du signal *Shore Warning ESD1*.

Le côté quai passe en mode *Shore Mode Stop* et le côté navire passe en mode *Ship Mode Stop* (voir 5.3.1 et 6.3.1).

Conformément à l'IEC/ISO/IEEE 80005-1, le navire utilise un réglage automatique ou manuel de charge. Le navire doit rétablir la puissance afin d'empêcher toute interruption totale avant que la procédure d'arrêt ne puisse démarrer. Le générateur du navire est alimenté jusqu'à ce qu'il commande toute la charge électrique avec mise en charge acceptable pour le moteur primaire du navire et que la puissance du quai soit réduite. Le navire envoie au quai le signal *Ship Shore Power Zero*, lequel coupe toute alimentation supplémentaire depuis le quai.

Le navire ouvre les disjoncteurs CB S3 et CB S2 et signale l'ouverture de CB S2 au quai.

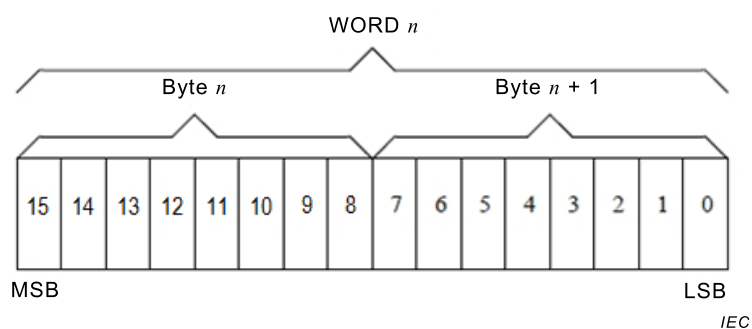
Le quai attend le signal indiquant que le disjoncteur S2 (*CB S2 Open*) est ouvert. Après réception de ce signal, le quai ouvre le disjoncteur S1 et ferme le sectionneur de terre SE1. Lors de l'ouverture de CB S1, la valeur d'arrêt du compteur d'énergie est journalisée dans le paquet de données et peut être lue depuis le navire pour la journalisation des données. Après l'ouverture à terre de CB S1, le navire ferme le sectionneur de terre SE2. Après avoir reçu le signal indiquant la fermeture de SE1 et vérifié que SE2 est également fermé, le navire émet un signal à l'opérateur à bord indiquant que le câble d'alimentation peut être déconnecté avec les deux côtés mis à la terre.

Le côté quai passe en mode *Shore Mode Standby* et le côté navire passe en mode *Ship Mode Standby* (voir 5.3.1 et 6.3.1). Tous les commutateurs sont en position initiale.

9 Format des types de données (format gros-boutiste)

9.1 Format du type de données WORD (un registre)

Le format du type de données WORD (pour un registre) doit être tel que représenté à la Figure 3.

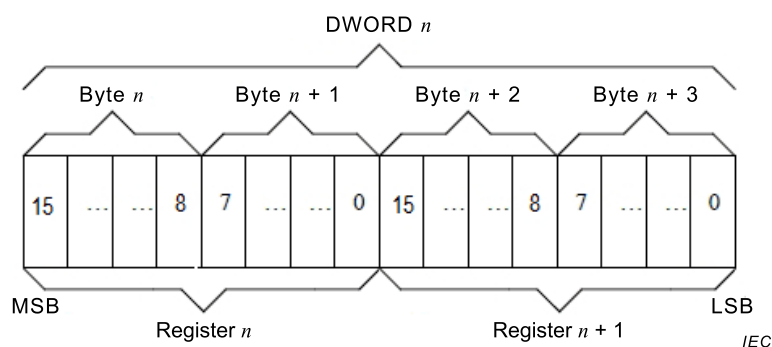


Anglais	Français
Byte	Octet
MSB	Bit de poids fort
LSB	Bit de poids faible

Figure 3 – Format du type de données WORD

9.2 Format du type de données DWORD (deux registres)

Le format du type de données DWORD (pour deux registres) doit être tel que représenté à la Figure 4.

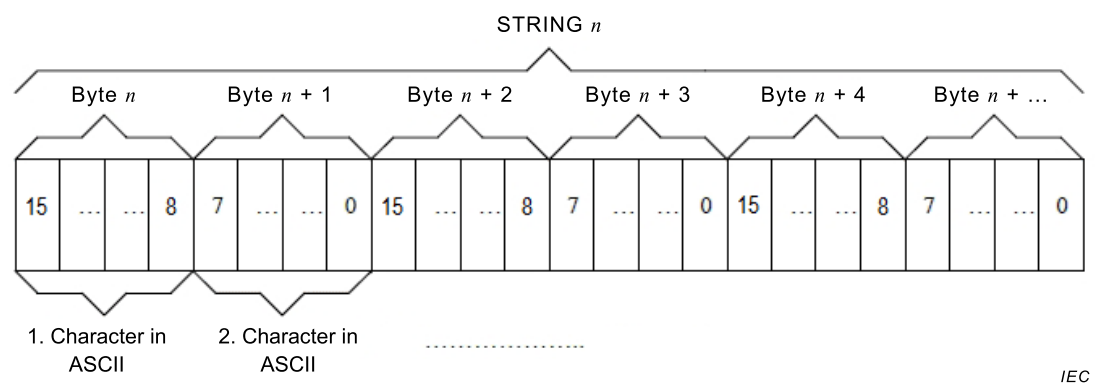


Anglais	Français
Byte	Octet
MSB	Bit de poids fort
LSB	Bit de poids faible
Register	Registre

Figure 4 – Format du type de données DWORD

9.3 Format du type de données STRING (Chaîne de caractères ASCII en octet simple terminée par zéro)

Le format du type de données STRING (Chaîne de caractères ASCII en octet simple terminée par zéro) doit être tel que représenté à la Figure 5.



Anglais	Français
Byte	Octet
Character in ASCII	Caractère en ASCII

Figure 5 – Format du type de données STRING

10 Vérification et essai

Des vérifications et des essais doivent être effectués, voir l'IEC/ISO/IEEE 80005-1.

Annexe A **(normative)**

Exigences du système de communication d'un navire de croisière

A.1 Domaine d'application

La présente Annexe spécifie les exigences relatives à la communication et aux signaux des navires de croisière pour une connexion à quai à haute tension, comme cela est exigé à l'Annexe C de l'IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012.

A.2 Radiocommunication

Le système de communication officiel des opérations alimentées par le quai est constitué de radios VHF (à très haute fréquence). Une station de base radio est installée dans la salle de commande des machines du navire; les radios portatives sont assignées à l'officier d'état-major électrotechnicien et au capitaine en second électrotechnicien. L'opérateur de l'alimentation du quai dispose également d'une station de base radio et/ou d'une radio portative. La radiocommunication doit être établie dès que possible entre le personnel du navire et celui du quai à l'aide d'indicatifs d'appel déterminés au préalable.

A.3 Sécurité et circuits de commande (Figure C.3 de l'IEC/ISO/IEEE 80005-1:2012)

Les signaux de sécurité et les circuits de commande qui sont surveillés et indiqués sur le navire et la sous-station du côté quai doivent être tels que présentés au Tableau A.1. Ces signaux sont reliés au navire par deux câbles multiconducteurs, l'un avec une tension de signal de 110 V en courant continu et l'autre avec une tension de 24 V en courant continu. Ils doivent utiliser des vis de type connecteurs à protection par fil, de type EPIC HBE 24 10196000 (pour la fiche) et EPIC HBE 24 10197000 (pour la prise) (voir la Figure A.1).

Tableau A.1 – Signaux de sécurité et circuits de commande pour les applications de croisière

Signaux de contact de 110 V en courant continu		
Permission pour fermer le disjoncteur secondaire 6,6 kV	1,2	Contact N.O. (normalement ouvert) du côté navire
Arrêt d'urgence	3,4	Commutateur N.C. (normalement fermé) du côté navire
Position du disjoncteur 6,6 kV	5,6	Contact N.O. du côté quai
Position du disjoncteur 11 kV	14,15	Contact N.O. du côté quai
Permission pour fermer le disjoncteur secondaire 11 kV	16,17	Contact N.O. du côté navire
Signalisation des prises de terre du quai	7,8	Contact N.O. du côté quai
Choix de la fréquence du navire	9,10	Contact N.O. du côté navire
Avertissement de réduction de puissance	11,12	Contact N.O. du côté quai
Avertissement d'arrêt prévu	11,13	Contact N.O. du côté quai
Signaux de contact de 24 V en courant continu	1,2	Contact N.O. du côté navire
Permission pour fermer le disjoncteur secondaire 6,6 kV		
Moniteur de vérification des prises de terre des câbles du navire	3,4	Séries de contacts (4) N.O. du côté quai
Alarme du condensateur	5,6	Contact N.O. du côté quai
Étape 2 du condensateur	7,8	Contact N.O. du côté quai
Avertissement de température du transformateur	9,10	Contact N.C. du côté quai
Alarme de température du transformateur	11,12	Contact N.C. du côté quai
Permission pour fermer le condensateur	13,18	Contact N.O. du côté navire
Étape 1 du condensateur	14,15	Contact N.O. du côté quai
Permission pour fermer le disjoncteur secondaire 11 kV	16,17	Contact N.O. du côté navire
Position du disjoncteur du condensateur	19,20	Contact N.O. du côté quai
Étape 3 du condensateur	21,22	Contact N.O. du côté quai
Surveillance des prises de terre	23,24	Broche 24 solidement mise à la terre au point de mise à la terre des socles d'alimentation

Fiche côté navire

Prise côté quai

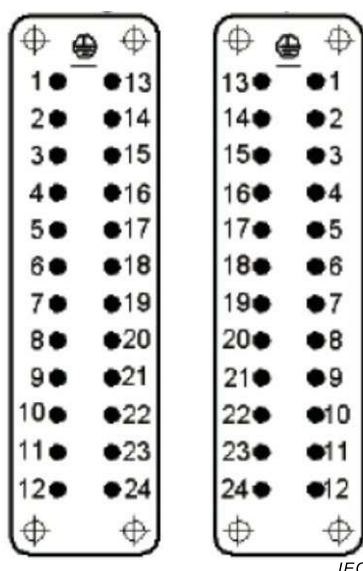


Figure A.1 – Connecteurs de circuits de sécurité et de commande pour les navires de croisière

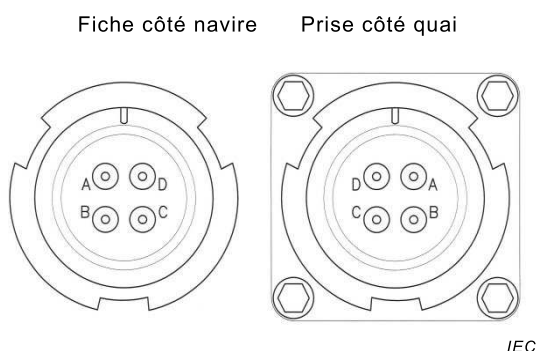
A.4 SCADA Navire

A.4.1 Généralités

Divers paramètres électriques et positions de disjoncteurs sont surveillés du côté quai (automate programmable maître qui demande des données au navire) afin de permettre l'archivage des tendances de données et fournir un horodatage efficace pour chaque séquence de rapport d'événement. Le protocole de communication est Modbus RTU via un câble série (semi-duplex) RS485 deux fils.

A.4.2 Connecteur

Les broches C et D du connecteur à quatre broches sont utilisées. La broche C est utilisée pour la borne positive (+Tx/Rx) et la broche D pour la borne négative (-Tx/Rx). Les broches A et B sont des broches de réserve. La Figure A.2 représente la configuration des connecteurs SCADA.



**Figure A.2 – Fiche droite SCADA / embase de montage
de boîte MS 3102E / MS3106E (MIL-DTL-5015)**

A.4.3 Modbus RTU

La configuration du Modbus, les registres de données, la plage et l'échelle des communications SCADA du navire doivent être tels que présentés dans le Tableau A.2.

SCADA Navire

Modbus RTU

Bits de données	8
Bits d'arrêt	1
Parité	Paire
Adresse d'esclave	2

Tableau A.2 – Configuration du Modbus

Intitulé	Type	Registre du Modbus	Taille du registre	Plage du registre	Facteur d'échelle (multiplication)	Plage réelle (valeur eng.)	Plage dans le registre	Unités
État du disjoncteur du générateur 1	binaire	40001	16 bits, bit #0	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
État du disjoncteur du générateur 2	binaire	40001	16 bits, bit #1	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
État du disjoncteur du générateur 3	binaire	40001	16 bits, bit #2	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
État du disjoncteur du générateur 4	binaire	40001	16 bits, bit #3	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
État du disjoncteur de la turbine à gaz	binaire	40001	16 bits, bit #10	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Fréquence de bus	analogique	40100	12 bits signés	0 à 2 047	Multiplier par 100 soustraire 5 000	50,00 – 70,00	0 – 2 000	Hz
Générateur 1 Tension A-B	analogique	40101	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
Générateur 1 Tension B-C	analogique	40102	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
Générateur 1 Tension C-A	analogique	40103	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
Générateur 1 Intensité phase A	analogique	40104	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Générateur 1 Intensité phase B	analogique	40105	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Générateur 1 Intensité phase C	analogique	40106	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Générateur 1 kW	analogique	40107	12 bits signés	-2 047 à 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MW
Générateur 1 kVAR	analogique	40108	12 bits signés	-2 047 à 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MVAR
Générateur 2 Tension A-B	analogique	40109	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Générateur 2 Tension B-C	analogique	40110	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Générateur 2 Tension C-A	analogique	40111	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Générateur 2 Intensité phase A	analogique	40112	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A

Intitulé	Type	Registre du Modbus	Taille du registre	Plage du registre	Facteur d'échelle (multiplication)	Plage réelle (valeur eng.)	Plage dans le registre	Unités
Générateur 2 Intensité phase B	analogique	40113	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Générateur 2 Intensité phase C	analogique	40114	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Générateur 2 kW	analogique	40115	12 bits signés	-2 047 à 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MW
Générateur 2 kVAR	analogique	40116	12 bits signés	-2 047 à 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MVAR
Générateur 3 Tension A-B	analogique	40117	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Générateur 3 Tension B-C	analogique	40118	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Générateur 3 Tension C-A	analogique	40119	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Générateur 3 Intensité phase A	analogique	40120	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Générateur 3 Intensité phase B	analogique	40121	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Générateur 3 Intensité phase C	analogique	40122	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Générateur 3 kW	analogique	40123	12 bits signés	-2 047 à 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MW
Générateur 3 kVAR	analogique	40124	12 bits signés	-2 047 à 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MVAR
Générateur 4 Tension A-B	analogique	40125	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Générateur 4 Tension B-C	analogique	40126	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Générateur 4 Tension C-A	analogique	40127	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	V
Générateur 4 Intensité phase A	analogique	40128	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Générateur 4 Intensité phase B	analogique	40129	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Générateur 4 Intensité phase C	analogique	40130	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 1 400	0 – 1 400	A
Générateur 4 kW	analogique	40131	12 bits signés	-2 047 à 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MW
Générateur 4 kVAR	analogique	40132	12 bits signés	-2 047 à 2 047	100,0	-16,00 – 16,00	-1 600 – 1 600	MVAR
Générateur à turbine à gaz Tension A-B	analogique	40133	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV

Intitulé	Type	Registre du Modbus	Taille du registre	Plage du registre	Facteur d'échelle (multiplication)	Plage réelle (valeur eng.)	Plage dans le registre	Unités
Générateur à turbine à gaz Tension B-C	analogique	40134	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
Générateur à turbine à gaz Tension C-A	analogique	40135	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
Générateur à turbine à gaz Intensité phase A	analogique	40136	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 2 000	0 – 2 000	A
Générateur à turbine à gaz Intensité phase B	analogique	40137	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 2 000	0 – 2 000	A
Générateur à turbine à gaz Intensité phase C	analogique	40138	12 bits signés	0 à 2 047	1,0	0 – 2 000	0 – 2 000	A
Générateur à turbine à gaz kW	analogique	40139	12 bits signés	-2 047 à 2 047	80,0	-25,00 – 25,00	-2 000 – 2 000	MW
Générateur à turbine à gaz kVAR	analogique	40140	12 bits signés	-2 047 à 2 047	80,0	-25,00 – 25,00	-2 000 – 2 000	MVAR
État du disjoncteur d'arrivée	binaire	40001	16 bits, bit #4	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
État de la synchronisation du disjoncteur	binaire	40001	16 bits, bit #5	N/D	N/D	N/D	N/D	N/D
Intensité phase A	analogique	40200	12 bits signés	0 à 2 047	1	0 – 1 500	0 – 1 500	A
Intensité phase B	analogique	40201	12 bits signés	0 à 2 047	1	0 – 1 500	0 – 1 500	A
Intensité phase C	analogique	40202	12 bits signés	0 à 2 047	1	0 – 1 500	0 – 1 500	A
Tension A-B	analogique	40203	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
Tension B-C	analogique	40204	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
Tension C-A	analogique	40205	12 bits signés	0 à 2 047	100,0	0 – 13,00	0 – 1 300	kV
kW	analogique	40206	12 bits signés	-2 047 à 2 047	100,0	-17,00 – 17,00	-1 700 – 1 700	MW
kVAR	analogique	40207	12 bits signés	-2 047 à 2 047	100,0	-17,00 – 17,00	-1 700 – 1 700	MVAR
Fréquence	analogique	40208	12 bits signés	0 à 2 047	Multiplier par 100 soustraire 5 000	50,00 – 70,00	0 – 2 000	Hz

Annexe B (normative)

Liste du registre Modbus

B.1 Domaine d'application

La présente Annexe présente la liste du registre Modbus pour la communication entre le quai et le navire.

La liste du registre Modbus pour le côté quai doit être telle que présentée au Tableau B.1

La liste du registre Modbus pour le côté navire doit être telle que présentée au Tableau B.2.

B.2 Interface du quai

Tableau B.1 – Liste du registre Modbus pour le côté quai

Adresse du registre	Bit(s)	Description	Type de données
0	15-0	<i>Shore Software Version Number HB. Shore Version Number LB. (Numéro de version du logiciel du quai dans l'octet haut. Numéro de version du quai dans l'octet bas)</i>	WORD
1	15-0	<i>Shore communication fault detection register (Registre de détection de panne de communication du quai)</i>	WORD
2	0	<i>Shore Mode Start Up (Mode Démarrage du quai)</i>	BOOL
	1	<i>Shore Mode Running (Mode Exécution du quai)</i>	BOOL
	2	<i>Shore Mode Stop (Mode Arrêt du quai)</i>	BOOL
	3	<i>Shore Mode Emergency Stop (Mode Arrêt d'urgence du quai)</i>	BOOL
	4	<i>Shore Mode Standby (Mode Veille du quai)</i>	BOOL
	5	<i>Spare (réserve)</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Shore Mode Optional Cable Test (Mode Essai de câble facultatif du quai)</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL

Adresse du registre	Bit(s)	Description	Type de données
3	0	<i>Shore Mode Synchronization A1 (Mode Synchronisation A1 du quai)</i>	BOOL
	1	<i>Shore Mode Synchronization A2 (Mode Synchronisation A2 du quai)</i>	BOOL
	2	<i>Shore Mode Synchronization A3 (Mode Synchronisation A3 du quai)</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Shore Mode Clear Fault (Mode Suppression de panne du quai)</i>	BOOL
	9	<i>Shore Mode No Clear Fault (Mode Non-suppression de panne du quai)</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
4	15-0	<i>Spare</i>	
5	0	<i>Shore Alarm Converter High Temperature (Alarme de température élevée du convertisseur du quai)</i>	BOOL
	1	<i>Shore Alarm Converter Leakage (Alarme de fuite du convertisseur du quai)</i>	BOOL
	2	<i>Shore Alarm Converter Liquid Conductivity (Alarme de conductivité liquide du convertisseur du quai)</i>	BOOL
	3	<i>Shore Alarm Transformer High Temperature (Alarme de température élevée du transformateur du quai)</i>	BOOL
	4	<i>Shore Alarm Transformer Leakage (Alarme de fuite du transformateur du quai)</i>	BOOL
	5	<i>Shore Alarm Circuit Breaker Protection (Alarme de protection du disjoncteur du quai)</i>	BOOL
	6	<i>Shore Alarm Cable Length (Alarme de longueur de câble du quai)</i>	BOOL
	7	<i>Shore Alarm Cable Mechanical Tension (Alarme de tension mécanique de câble du quai)</i>	BOOL
	8	<i>Shore Alarm ESD2 (Alarme ESD2 du quai)</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
6	0	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection overcurrent (Alarme de protection contre les surintensités du disjoncteur du quai)</i>	BOOL
	1	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection overvoltage (Alarme de protection à maximum de tension du disjoncteur du quai)</i>	BOOL
	2	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection undervoltage (Alarme de protection à minimum de tension du disjoncteur du quai)</i>	BOOL
	3	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection reverse power (Alarme de retour de puissance de protection du disjoncteur du quai)</i>	BOOL
	4	<i>Shore Alarm Neutral Earthing Resistor Integrity (Alarme d'intégrité de la résistance de mise à la terre du neutre du quai).</i>	BOOL
	5	<i>Shore Alarm shore circuit-breaker protection connectors (Alarme de connecteurs de protection du disjoncteur du quai)</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL

Adresse du registre	Bit(s)	Description	Type de données
7	0	<i>Shore Warning Protection System Battery Charging Failure (Avertissement d'échec de chargement de la batterie du système de protection du quai)</i>	BOOL
	1	<i>Shore Warning Converter High Temperature (Avertissement de température élevée du convertisseur du quai)</i>	BOOL
	2	<i>Shore Warning Converter Liquid Conductivity (Avertissement de conductivité liquide du convertisseur du quai)</i>	BOOL
	3	<i>Shore Warning Transformer High Temperature (Avertissement de température élevée du transformateur du quai)</i>	BOOL
	4	<i>Shore Warning Cable Length (Avertissement concernant la longueur de câble du quai)</i>	BOOL
	5	<i>Shore Warning Cable Mechanical Tension (Avertissement concernant la tension mécanique de câble du quai)</i>	BOOL
	6	<i>Shore Warning ESD1(Avertissement ESD1 du quai)</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
8	15-0	<i>Spare</i>	
9	0	<i>CB S1 Open (CB S1 ouvert)</i>	BOOL
	1	<i>CB S1 Closed (CB S1 fermé)</i>	BOOL
	2	<i>Earth Switch SE1 Open (Sectionneur de terre SE1 ouvert)</i>	BOOL
	3	<i>Earth Switch SE1 Closed (Sectionneur de terre SE1 fermé)</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Shore Emergency Stop Button (Bouton d'arrêt d'urgence du quai)</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
10	0	<i>Spare</i>	BOOL
	1	<i>Spare</i>	BOOL
	2	<i>Spare</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Shore Command Switch to Test Position(Comande du quai Passer à la position d'essai)</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
11	15-0	<i>Spare</i>	BOOL

Adresse du registre	Bit(s)	Description	Type de données
12	0	<i>Shore No Fault (Pas de panne du quai)</i>	BOOL
	1	<i>Shore Fault (Panne du quai)</i>	BOOL
	2	<i>Shore Summary Alarm (Résumé d'alarme du quai)</i>	BOOL
	3	<i>Shore No Summary Alarm (Pas de résumé d'alarme du quai)</i>	BOOL
	4	<i>Shore Summary Warning (Résumé d'avertissement du quai)</i>	BOOL
	5	<i>Shore Warning: Reduce Power (Avertissement du quai: réduction de puissance)</i>	BOOL
	6	<i>Shore Different Interface Version (Version d'interface différente du quai)</i>	BOOL
	7	<i>Shore Interface Version Is Compatible (Version d'interface du quai compatible)</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
13	15-0	<i>Spare</i>	
14	0	<i>Shore Droop Values Possible (Valeurs de statisme du quai possibles)</i>	BOOL
	1	<i>Spare</i>	BOOL
	2	<i>Shore Droop Values Valid (Valeurs de statisme du quai valides)</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Shore Droop Values Done (Valeurs de statisme du quai appliquées)</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
15	0	<i>Spare</i>	BOOL
	1	<i>Shore Power Choice Possible (Choix de la puissance du quai possible)</i>	BOOL
	2	<i>Shore Power Choice Not Possible (Choix de la puissance du quai impossible)</i>	BOOL
	3	<i>Shore Synchronizing Mode Possible (Mode Synchronisation du quai possible)</i>	BOOL
	4	<i>Shore Synchronizing Mode Not Possible (Mode Synchronisation du quai impossible)</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL

Adresse du registre	Bit(s)	Description	Type de données
16	0	<i>Shore Ready For Start (Quai prêt à démarrer)</i>	BOOL
	1	<i>Shore Power Is Starting (Alimentation du quai en cours de démarrage)</i>	BOOL
	2	<i>Spare</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
17	0	<i>Shore Cable Test Possible (Essai de câble du quai possible)</i>	BOOL
	1	<i>Shore Cable Test Ready (Essai de câble du quai prêt)</i>	BOOL
	2	<i>Shore Cable Test Running (Essai de câble du quai en cours d'exécution)</i>	BOOL
	3	<i>Shore Cable Test OK (Essai de câble du quai positif)</i>	BOOL
	4	<i>Shore Cable Test Not OK (Essai de câble du quai négatif)</i>	BOOL
	5	<i>Shore Cable Test End (Fin d'essai de câble du quai)</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
18	0	<i>Shore Permission To Close Ship CB (Permission du quai pour fermer le disjoncteur du navire)</i>	BOOL
	1	<i>Shore Synchronizing Is Active (Synchronisation du quai active)</i>	BOOL
	2	<i>Shore Cable Is Powered (Câble du quai alimenté)</i>	BOOL
	3	<i>Shore Ready For Adjustment (Quai prêt pour réglage)</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Shore Synchronized And CB S1 Closed (Quai synchronisé et CB S1 fermé)</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Shore Power Will Stop (Arrêt imminent de l'alimentation du quai)</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
19	15-0	<i>Spare</i>	BOOL
20	15-0	<i>Shore Rated Short Circuit Current Capacity (Capacité du courant de court-circuit assigné du quai)</i>	BOOL
21	15-0	<i>Shore Maximum Rated Power Possible (Puissance assignée maximale du quai possible)</i>	BOOL
22	15-0	<i>Shore Peak Power Limit (Puissance de crête limite du quai)</i>	BOOL

Adresse du registre	Bit(s)	Description	Type de données
23	0	<i>Shore Voltage 400V Possible (Tension du quai 400 V possible)</i>	BOOL
	1	<i>Shore Voltage 440V Possible (Tension du quai 440 V possible)</i>	BOOL
	2	<i>Shore Voltage 690V Possible (Tension du quai 690 V possible)</i>	BOOL
	3	<i>Shore Voltage 6.6kV Possible (Tension du quai 6,6 kV possible)</i>	BOOL
	4	<i>Shore Voltage 11kV Possible (Tension du quai 11 kV possible)</i>	BOOL
	5	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 6 kV (Espace réservé pour l'application d'une tension non normalisée de 6 kV)</i>	BOOL
	6	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 10 kV (Espace réservé pour l'application d'une tension non normalisée de 10 kV)</i>	BOOL
	7	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages (Espace réservé pour l'application d'autres tensions non normalisées)</i>	BOOL
	8	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	9	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	10	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	11	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	12	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	13	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	14	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
24	0	<i>Shore Frequency 50Hz Possible (Fréquence du quai 50 Hz possible)</i>	BOOL
	1	<i>Shore Frequency 60Hz Possible (Fréquence du quai 60 Hz possible)</i>	BOOL
	2	<i>Spare</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Shore Synchronization Mode A1 Possible (Mode Synchronisation A1 du quai possible)</i>	BOOL
	9	<i>Shore Synchronization Mode A2 Possible (Mode Synchronisation A2 du quai possible)</i>	BOOL
	10	<i>Shore Synchronization Mode A3 Possible (Mode Synchronisation A3 du quai possible)</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
25	15-0	<i>Spare</i>	
26	15-0	<i>Shore Frequency Droop (Statisme de la fréquence du quai)</i>	WORD
27	15-0	<i>Shore Voltage Droop (Statisme de la tension du quai)</i>	WORD
28	15-0	<i>Energy Meter Start Value HW (Valeur de départ du compteur d'énergie en marée haute)</i>	DWORD
29	15-0	<i>Energy Meter Start Value LW (Valeur de départ du compteur d'énergie en marée basse)</i>	
30	15-0	<i>Energy Meter Stop Value HW (Valeur d'arrêt du compteur d'énergie en marée haute)</i>	DWORD
31	15-0	<i>Energy Meter Stop Value LW (Valeur d'arrêt du compteur d'énergie en marée basse)</i>	
32	15-0	<i>Shore Identification Character 1 HB, Character 2 LB (Identification du quai Caractère 1 dans l'octet haut, Caractère 2 dans l'octet bas)</i>	STRING
33	15-0	<i>Shore Identification Character 3 HB, Character 4 LB (Identification du quai Caractère 3 dans l'octet haut, Caractère 4 dans l'octet bas)</i>	
63	15-0	<i>Shore Identification Character 63 HB, Character 64 LB (Identification du quai Caractère 63 dans l'octet haut, Caractère 64 dans l'octet bas)</i>	
64	15-0	<i>Spare</i>	
65	15-0	<i>Spare</i>	
66	15-0	<i>Spare</i>	
67	15-0	<i>Spare</i>	

Adresse du registre	Bit(s)	Description	Type de données
68	15-0	<i>Spare</i>	
69	15-0	<i>Spare</i>	
70	15-0	<i>Spare</i>	
71	15-0	<i>Spare</i>	
72	15-0	<i>Spare</i>	
73	15-0	<i>Spare</i>	
74	15-0	<i>Spare</i>	
75	15-0	<i>Spare</i>	
76	15-0	<i>Spare</i>	
77	15-0	<i>Spare</i>	
78	15-0	<i>Spare</i>	
79	15-0	<i>Spare</i>	
80	15-0	<i>Spare</i>	
81	15-0	<i>Spare</i>	
82	15-0	<i>Spare</i>	
83	15-0	<i>Spare</i>	
84	15-0	<i>Spare</i>	
85	15-0	<i>Spare</i>	
86	15-0	<i>Spare</i>	
87	15-0	<i>Spare</i>	
88	15-0	<i>Spare</i>	
89	15-0	<i>Spare</i>	
90	15-0	<i>Spare</i>	
91	15-0	<i>Spare</i>	
92	15-0	<i>Spare</i>	
93	15-0	<i>Spare</i>	
94	15-0	<i>Spare</i>	
95	15-0	<i>Spare</i>	
96	15-0	<i>Spare</i>	
97	15-0	<i>Spare</i>	
98	15-0	<i>Spare</i>	
99	15-0	<i>Spare</i>	
100	15-0	<i>Spare</i>	
101	15-0	<i>Spare</i>	
102	15-0	<i>Spare</i>	
103	15-0	<i>Spare</i>	
104	15-0	<i>Spare</i>	
105	15-0	<i>Spare</i>	
106	15-0	<i>Spare</i>	
107	15-0	<i>Spare</i>	
108	15-0	<i>Spare</i>	
109	15-0	<i>Spare</i>	
110	15-0	<i>Spare</i>	
111	15-0	<i>Spare</i>	
112	15-0	<i>Spare</i>	
113	15-0	<i>Spare</i>	
114	15-0	<i>Spare</i>	
115	15-0	<i>Spare</i>	
116	15-0	<i>Spare</i>	
117	15-0	<i>Spare</i>	
118	15-0	<i>Spare</i>	
119	15-0	<i>Spare</i>	
120	15-0	<i>Spare</i>	
121	15-0	<i>Spare</i>	

Adresse du registre	Bit(s)	Description	Type de données
122	15-0	<i>Spare</i>	
123	15-0	<i>Spare</i>	
124	15-0	<i>Spare</i>	

B.3 Interface du navire

Tableau B.2 – Liste du registre Modbus pour le côté navire

Adresse du registre	Bit(s)	Description	Type de données
0	15-0	<i>Ship Version Number HB. Ship Software Version Number LB.(Numéro de version du navire dans l'octet haut. Numéro de version du logiciel du navire dans l'octet bas.)</i>	WORD
1	15-0	<i>Ship communication fault detection register (Registre de détection de panne de communication du navire)</i>	WORD
2	0	<i>Ship Mode Start Up (Mode Démarrage du navire)</i>	BOOL
	1	<i>Ship Mode Running (Mode Exécution du navire)</i>	BOOL
	2	<i>Ship Mode Stop (Mode Arrêt du navire)</i>	BOOL
	3	<i>Ship Mode Emergency Stop (Mode Arrêt d'urgence du navire)</i>	BOOL
	4	<i>Ship Mode Standby (Mode Veille du navire)</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Ship Mode Cable Test (Mode Essai de câble du navire)</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
	0	<i>Ship Mode Synchronization A1 (Mode Synchronisation A1 du navire)</i>	BOOL
	1	<i>Ship Mode Synchronization A2 (Mode Synchronisation A2 du navire)</i>	BOOL
	2	<i>Ship Mode Synchronization A3 (Mode Synchronisation A3 du navire)</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
4	15-0	<i>Spare</i>	

Adresse du registre	Bit(s)	Description	Type de données
5	0	<i>Spare</i>	BOOL
	1	<i>Spare</i>	BOOL
	2	<i>Spare</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Ship Alarm Circuit Breaker Protection (Alarme de protection du disjoncteur du navire)</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
6	15-0	<i>Spare</i>	
7	15-0	<i>Spare</i>	
8	15-0	<i>Spare</i>	
9	0	<i>CB S2 Open (CB S2 ouvert)</i>	BOOL
	1	<i>CB S2 Closed (CB S2 fermé)</i>	BOOL
	2	<i>Earth Switch SE2 Open (Sectionneur de terre SE2 ouvert)</i>	BOOL
	3	<i>Earth Switch SE2 Closed (Sectionneur de terre SE2 fermé)</i>	BOOL
	4	<i>CB S3 Open (CB S3 ouvert)</i>	BOOL
	5	<i>CB S3 Closed (CB S3 fermé)</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Ship Emergency Stop Button(Bouton d'arrêt d'urgence du navire)</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL

Adresse du registre	Bit(s)	Description	Type de données
10	0	<i>Ship Command Switch To Start Up Mode (Commande du navire Passer en mode Démarrage)</i>	BOOL
	1	<i>Ship Command Stop Shore Power (Commande du navire Arrêt d'alimentation provenant du quai)</i>	BOOL
	2	<i>Ship Command Start Shore Power (Commande du navire Démarrer l'alimentation provenant du quai)</i>	BOOL
	3	<i>Ship Command Test Cable (Commande du navire Essai de câble)</i>	BOOL
	4	<i>Ship Command No Cable Test (Commande du navire Pas d'essai de câble)</i>	BOOL
	5	<i>Ship Command Synchronize A 1 (Commande du navire Synchroniser A 1)</i>	BOOL
	6	<i>Ship Command Synchronize A 2 (Commande du navire Synchroniser A 2)</i>	BOOL
	7	<i>Ship Command Synchronize A 3 (Commande du navire Synchroniser A 3)</i>	BOOL
	8	<i>Ship Command Voltage Adjustment Up (Commande du navire Augmentation de la tension)</i>	BOOL
	9	<i>Ship Command Voltage Adjustment Down (Commande du navire Réduction de la tension)</i>	BOOL
	10	<i>Ship Command Frequency Adjustment Up (Commande du navire Augmentation de la fréquence)</i>	BOOL
	11	<i>Ship Command Frequency Adjustment Down (Commande du navire Réduction de la fréquence)</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
11	15-0	<i>Spare</i>	
12	0	<i>Ship No Fault (Pas de panne du navire)</i>	BOOL
	1	<i>Ship Fault (Panne du navire)</i>	BOOL
	2	<i>Ship Summary Alarm (Résumé d'alarme du navire)</i>	BOOL
	3	<i>Ship No Summary Alarm (Pas de résumé d'alarme du navire)</i>	BOOL
	4	<i>Ship Summary Warning (Résumé d'avertissement du navire)</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Ship Different Interface Version (Version d'interface différente du navire)</i>	BOOL
	7	<i>Ship Interface Version Is Compatible (Version d'interface du navire compatible)</i>	BOOL
		<i>Spare</i>	
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
13	15-0	<i>Spare</i>	

Adresse du registre	Bit(s)	Description	Type de données
14	0	<i>Spare</i>	BOOL
	1	<i>Ship Droop Values Required (Valeurs de statisme du navire exigées)</i>	BOOL
	2	<i>Ship Droop Values Valid (Valeurs de statisme du navire valides)</i>	BOOL
	3	<i>Ship Droop Values Skip (Valeurs de statisme du navire ignorées)</i>	BOOL
	4	<i>Ship Droop Values Not Accepted (Valeurs de statisme du navire non acceptées)</i>	BOOL
	5	<i>Ship Droop Values Accepted (Valeurs de statisme du navire acceptées)</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
15	15-0	<i>Spare</i>	
16	0	<i>Ship Ready For Start (Navire prêt à démarrer)</i>	BOOL
	1	<i>Spare</i>	BOOL
	2	<i>Ship Permission To Close Shore CB (Permission du navire pour fermer le disjoncteur du quai)</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
17	0	<i>Spare</i>	BOOL
	1	<i>Spare</i>	BOOL
	2	<i>Spare</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Ship Switched To Cable Test Position (Navire passé en position d'essai de câble)</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL

Adresse du registre	Bit(s)	Description	Type de données
18	0	<i>Spare</i>	BOOL
	1	<i>Spare</i>	BOOL
	2	<i>Spare</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Ship Ready To Close CB S3 (Navire prêt à fermer CB S3)</i>	BOOL
	5	<i>Ship Synchronized And CB S3 Closed (Navire synchronisé et CB S3 fermé)</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Ship Shore Power Zero (Aucune alimentation entre le quai et le navire)</i>	BOOL
	10	<i>Ship Generators All Off (Tous les générateurs du navire sont coupés)</i>	BOOL
	11	<i>Ship Generators Minimum One On (Au moins un des générateurs du navire est en marche)</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
19	15-0	<i>Spare</i>	
20	15-0	<i>Ship Rated Short Circuit Current (Courant de court-circuit assigné du navire)</i>	WORD
21	15-0	<i>Ship Power Requested (Puissance du navire demandée)</i>	WORD
22	15-0	<i>Spare</i>	
23	0	<i>Ship Voltage 400V Requested (Tension du navire 400 V demandée)</i>	BOOL
	1	<i>Ship Voltage 440V Requested (Tension du navire 440 V demandée)</i>	BOOL
	2	<i>Ship Voltage 690V Requested (Tension du navire 690 V demandée)</i>	BOOL
	3	<i>Ship Voltage 6.6kV Requested (Tension du navire 6,6 kV demandée)</i>	BOOL
	4	<i>Ship Voltage 11kV Requested (Tension du navire 11 kV demandée)</i>	BOOL
	5	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 6 kV</i>	BOOL
	6	<i>Spare reserved for application of non standard voltage 10 kV</i>	BOOL
	7	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	8	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	9	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	10	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	11	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	12	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	13	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	14	<i>Spare reserved for application of other non standard voltages</i>	BOOL
	15	<i>Shore Connection Transformer onboard is used (Transformateur de connexion du quai utilisé à bord)</i>	BOOL
24	0	<i>Ship Frequency 50Hz Requested (Fréquence du navire 50 Hz demandée)</i>	BOOL
	1	<i>Ship Frequency 60Hz Requested (Fréquence du navire 60 Hz demandée)</i>	BOOL
	2	<i>Spare</i>	BOOL
	3	<i>Spare</i>	BOOL
	4	<i>Spare</i>	BOOL
	5	<i>Spare</i>	BOOL
	6	<i>Spare</i>	BOOL
	7	<i>Spare</i>	BOOL
	8	<i>Spare</i>	BOOL
	9	<i>Spare</i>	BOOL
	10	<i>Spare</i>	BOOL
	11	<i>Spare</i>	BOOL
	12	<i>Spare</i>	BOOL
	13	<i>Spare</i>	BOOL
	14	<i>Spare</i>	BOOL
	15	<i>Spare</i>	BOOL
25	15-0	<i>Spare</i>	
26	15-0	<i>Ships Frequency Droop (Statisme de la fréquence du navire)</i>	WORD

Adresse du registre	Bit(s)	Description	Type de données
27	15-0	<i>Ships Voltage Droop (Statisme de la tension du navire)</i>	WORD
28	15-0	<i>Spare</i>	
29	15-0	<i>Spare</i>	
30	15-0	<i>Spare</i>	
31	15-0	<i>Spare</i>	
32	15-0	<i>Ship Name Character 1 HB, Character 2 LB (Nom du navire Caractère 1 dans l'octet haut, Caractère 2 dans l'octet bas)</i>	STRING
33	15-0	<i>Ship Name Character 3 HB, Character 4 LB (Nom du navire Caractère 3 dans l'octet haut, Caractère 4 dans l'octet bas)</i>	
63	15-0	<i>Ship Name Character 63 HB, Character 64 LB (Nom du navire Caractère 63 dans l'octet haut, Caractère 64 dans l'octet bas)</i>	
64	15-0	<i>Ship Identification Character 1 HB, Character 2 LB (Identification du navire Caractère 1 dans l'octet haut, Caractère 2 dans l'octet bas)</i>	STRING
65	15-0	<i>Ship Identification Character 3 HB, Character 4 LB (Identification du navire Caractère 3 dans l'octet haut, Caractère 4 dans l'octet bas)</i>	
73	15-0	<i>Ship Identification Character 19 HB, Character 20 LB (Identification du navire Caractère 19 dans l'octet haut, Caractère 20 dans l'octet bas)</i>	
74	15-0	<i>Ship Desired Energy Supplier Character 1 HB, Character 2 LB (Fournisseur d'énergie souhaité du navire Caractère 1 dans l'octet haut, Caractère 2 dans l'octet bas)</i>	STRING
75	15-0	<i>Ship Desired Energy Supplier Character 3 HB, Character 4 LB (Fournisseur d'énergie souhaité du navire Caractère 3 dans l'octet haut, Caractère 4 dans l'octet bas)</i>	
105	15-0	<i>Ship Desired Energy Supplier Character 63 HB, Character 64 LB (Fournisseur d'énergie souhaité du navire Caractère 63 dans l'octet haut, Caractère 64 dans l'octet bas)</i>	
106	15-0	<i>Spare</i>	
107	15-0	<i>Spare</i>	
108	15-0	<i>Spare</i>	
109	15-0	<i>Spare</i>	
110	15-0	<i>Spare</i>	
111	15-0	<i>Spare</i>	
112	15-0	<i>Spare</i>	
113	15-0	<i>Spare</i>	
114	15-0	<i>Spare</i>	
115	15-0	<i>Spare</i>	
116	15-0	<i>Spare</i>	
117	15-0	<i>Spare</i>	
118	15-0	<i>Spare</i>	
119	15-0	<i>Spare</i>	
120	15-0	<i>Spare</i>	
121	15-0	<i>Spare</i>	
122	15-0	<i>Spare</i>	
123	15-0	<i>Spare</i>	
124	15-0	<i>Spare</i>	

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

3, rue de Varembé
PO Box 131
CH-1211 Geneva 20
Switzerland

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