



INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE



Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces –

Part 450: Multiple talkers and multiple listeners – Ethernet interconnection

Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Interfaces numériques –

Partie 450: Émetteurs multiples et récepteurs multiples – Interconnexion Ethernet

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 47.020.70

ISBN 978-2-8322-7861-1

**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.....	7
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	10
4 General network and equipment requirements.....	14
4.1 Network topology example	14
4.2 Basic requirements	15
4.2.1 Requirements for equipment to be connected to the network	15
4.2.2 Additional requirements for network infrastructure equipment	16
4.3 Network function (NF) requirements.....	16
4.3.1 General requirements	16
4.3.2 Maximum data rate requirements	16
4.3.3 Error logging function	17
4.3.4 Provisions for network traffic filtering – IGMP	19
4.4 System function block (SF) requirements	19
4.4.1 General requirements	19
4.4.2 Implementing configurable transmission groups.....	19
4.4.3 Assignment of unique system function ID (SFI).....	20
4.5 Serial to network gateway function (SNGF) requirements.....	20
4.5.1 General requirements	20
4.5.2 Serial line output buffer management	22
4.5.3 Datagram output requirements.....	23
4.5.4 Multi SF serial port	23
4.5.5 Handling malformed data received on serial line	24
4.6 PGN to network gateway function (PNGF) requirements	24
4.6.1 General requirements	24
4.6.2 Output buffer management from IEC 61162-450 network to IEC 61162-3 network.....	24
4.6.3 Datagram output requirements.....	24
4.6.4 PGN group number	25
4.7 Other network function (ONF) requirements	25
5 Low level network requirements.....	25
5.1 Electrical and mechanical requirements	25
5.2 Network protocol requirements.....	26
5.3 IP address assignment for equipment	27
5.4 Multicast address range	27
5.5 Device address for instrument networks.....	27
6 Transport layer specification.....	28
6.1 General.....	28
6.2 UDP messages	29
6.2.1 UDP multicast protocol	29
6.2.2 Use of multicast addresses and port numbers.....	29
6.2.3 UDP checksum	31
6.2.4 Datagram size	31
7 Application layer specification.....	31
7.1 Datagram header	31

7.1.1	Valid header	31
7.1.2	Error logging.....	32
7.2	General IEC 61162-1 sentence transmissions.....	32
7.2.1	Application of this protocol.....	32
7.2.2	Types of messages for which this protocol can be used.....	32
7.2.3	TAG block parameters for sentences transmitted in the datagram.....	32
7.2.4	Requirements for processing incoming datagrams	38
7.2.5	Error logging for processing incoming datagrams	38
7.3	Binary file transfer using UDP multicast – Single transmitter, multiple receivers.....	39
7.3.1	Application of this protocol.....	39
7.3.2	Binary file structure.....	39
7.3.3	61162-450 header	40
7.3.4	Binary file descriptor structure	42
7.3.5	Binary file data fragment.....	43
7.3.6	Sender process for binary file transfer	44
7.3.7	Receiver process for binary file transfer.....	47
7.3.8	Other requirements.....	49
7.3.9	Error logging.....	51
7.4	General IEC 61162-3 PGN message transmissions.....	51
7.4.1	Message structure	51
7.4.2	Message format.....	52
7.4.3	Address translation requirements.....	52
7.4.4	Message processing	53
7.4.5	Additional management requirements	53
7.5	System function ID resolution.....	53
7.5.1	General	54
7.5.2	Transmitter functions	54
7.6	Binary file transfer using TCP point-to-point.....	54
7.6.1	Definition	54
7.6.2	Data field structure for transfer of files.....	55
7.6.3	Structure of the transfer stream	57
7.6.4	TCP port and IP addresses.....	58
7.6.5	Implementation guidance	58
8	Methods of test and required results.....	59
8.1	Test set-up and equipment.....	59
8.2	Basic requirements	60
8.2.1	Equipment to be connected to the network	60
8.2.2	Network infrastructure equipment	60
8.2.3	Documentation	60
8.3	Network function (NF).....	60
8.3.1	Maximum data rate	60
8.3.2	Error logging function	60
8.4	System function block (SF)	61
8.4.1	General	61
8.4.2	Assignment of unique system function ID (SFI).....	61
8.4.3	Implementing configurable transmission groups.....	61
8.5	Serial to network gateway function (SNGF).....	61
8.5.1	General	61

8.5.2	Serial line output buffer management	62
8.5.3	Datagram output.....	62
8.5.4	Multi SF serial port	62
8.5.5	Handling malformed data received on serial line	63
8.6	Other network function (ONF)	66
8.7	Low level network	66
8.7.1	Electrical and mechanical requirements	66
8.7.2	Network protocol.....	66
8.7.3	IP address assignment for equipment	66
8.7.4	Multicast address range.....	67
8.8	Transport layer	67
8.9	Application layer	67
8.9.1	Application.....	67
8.9.2	Datagram header.....	67
8.9.3	Types of messages.....	68
8.9.4	TAG block parameters	68
8.9.5	General authentication.....	69
8.10	Error logging.....	69
8.11	Binary file transfer using UDP multicast – Single transmitter, multiple receiver	70
8.11.1	Sender process test.....	70
8.11.2	Receiver process test	71
8.11.3	Binary file descriptor test	72
8.11.4	Binary file transfer error logging.....	72
8.11.5	Maximum outgoing rate	72
8.12	PGN to network gateway function (PNGF).....	72
8.12.1	General	72
8.12.2	Output buffer management	72
8.12.3	Datagram output.....	73
8.12.4	PGN group	73
8.12.5	Address conflicts	73
8.13	System function ID resolution.....	73
8.14	Binary file transfer using TCP point-to-point.....	73
8.14.1	Test of transmit client	73
8.14.2	Test of receiver server.....	74
8.14.3	Maximum outgoing rate	75
8.14.4	TCP port and IP addresses.....	75
Annex A (normative) Classification of IEC 61162-1 talker identifier mnemonics and sentences		76
A.1	General.....	76
A.2	Talker identifier mnemonic to transmission group mapping	76
A.3	List of all sentence formatters and the sentence type	78
Annex B (normative) TAG block definitions		82
B.1	Validity.....	82
B.2	Valid TAG block characters.....	82
B.3	TAG block format.....	82
B.4	TAG block "hexadecimal checksum" (*hh).....	83
B.5	TAG block "line"	83
B.6	TAG block parameter-code dictionary	84

Annex C (normative) Reliable transmission of command-response pair messages	85
C.1 Purpose	85
C.2 Information exchange examples	85
C.3 Characteristics	85
C.4 Requirements	85
C.5 Data flow description	86
C.5.1 Heartbeat message	86
C.5.2 Command response pair	86
Annex D (informative) Compatibility between nodes based on IEC 61162-450:2011 connected to a network which uses methods based on later editions of IEC 61162-450	87
D.1 General	87
D.2 Alternative methods for compatibility	87
D.2.1 Use of IGMP proxy node	87
D.2.2 Use of virtual LAN (VLAN)	87
D.2.3 Use of static multicast switch configuration	88
Annex E (informative) Use of switch setup configuration to filter network traffic	89
Annex F (normative) Sentence to support SFI collision detection	90
F.1 General	90
F.2 SRP – System function ID resolution protocol	90
Annex G (informative) Examples for SRP sentences and SFI collision detection	91
G.1 SFI collision detection	91
G.2 Examples for SRP sentences	91
G.2.1 Redundancy on network level only	91
G.2.2 Examples for redundancy on network and serial (to network) level	95
G.3 Other uses of SRP sentence	97
Annex H (normative) Reserved cluster identifiers	98
Bibliography	99
Figure 1 – Network topology example	15
Figure 2 – SNGF examples	21
Figure 3 – SNGF example, multi SF serial port	21
Figure 4 – Ethernet frame example for a SBM from a rate of turn sensor	28
Figure 5 – Non re-transmittable sender process	45
Figure 6 – Re-transmittable sender process	47
Figure 7 – Re-transmittable receive process	49
Figure C.1 – Command response communications	85
Figure G.1 – Two separate network interfaces connected to the same single network	91
Figure G.2 – An example of two equipment	92
Figure G.3 – Two separate networks interfaces connected to the same single network, but only one of the network interfaces is sending at any one time	93
Figure G.4 – An example of two equipment	93
Figure G.5 – Two separate network interfaces connected to the same single network but a network switch makes the equipment to be seen as one	94
Figure G.6 – An example of two equipment	95
Figure G.7 – One equipment with two separate serial interfaces connected through separate SNGFs to the network	96

Table 1 – Syslog message format	18
Table 2 – Syslog error message codes	19
Table 3 – Interfaces, connectors and cables	26
Table 4 – Destination multicast addresses and port numbers	29
Table 5 – Destination multicast addresses and port numbers for binary data transfer.....	30
Table 6 – Destination multicast addresses and port numbers for other services	31
Table 7 – Description of terms	39
Table 8 – Binary file structure	40
Table 9 – 61162-450 header format	41
Table 10 – Binary file descriptor format.....	43
Table 11 – Examples of MIME content type for DataType codes	43
Table 12 – Binary file data fragment format.....	43
Table 13 – Structure for PGN message.....	51
Table 14 – PGN message descriptor	52
Table 15 – Description of terms	55
Table 16 – Binary file structure	55
Table 17 – Header structure	56
Table 18 – Package data structure.....	57
Table A.1 – Classification of IEC 61162-1 talker identifier mnemonics	76
Table A.2 – Classification of IEC 61162-1 sentences	78
Table B.1 – Defined parameter-codes	84
Table H.1 – List of reserved cluster identifiers	98

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – DIGITAL INTERFACES –

Part 450: Multiple talkers and multiple listeners – Ethernet interconnection

FOREWORD

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

IEC 61162-450 has been prepared by IEC technical committee 80: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems. It is an International Standard.

This third edition cancels and replaces the second edition published in 2018. This edition constitutes a technical revision.

This edition includes the following significant technical changes with respect to the previous edition:

- a) clarification of serial to network gateway function (SNGF) in 4.5 with the addition of two new figures;

- b) addition of further destination multicast addresses and port numbers in 6.2;
- c) clarification of TAG block parameters in 7.2 together with Annex B, a new Annex H and associated tests in 8.9.4;
- d) clarification of the sender process for binary files in 7.3.6 and the receiver process for binary files in 7.3.7 with updated Figure 6 and Figure 7;
- e) clarifications of SFI collision detection and use of SRP sentence in 7.5 together with a new Annex G;
- f) revision of tests for handling malformed data received on the serial line in 8.5.5.

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

Draft	Report on voting
80/1094/FDIS	80/1098/RVD

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

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

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

A list of all parts in the IEC 61162 series, published under the general title *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Digital interfaces*, can be found on the IEC website.

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

- reconfirmed,
- withdrawn, or
- revised.

IMPORTANT – The "colour inside" logo on the cover page of this document 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.

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – DIGITAL INTERFACES –

Part 450: Multiple talkers and multiple listeners – Ethernet interconnection

1 Scope

This part of IEC 61162 specifies interface requirements and methods of test for high speed communication between shipboard navigation and radiocommunication equipment as well as between such systems and other ship systems that need to communicate with navigation and radio-communication equipment. This document is based on the application of an appropriate suite of existing international standards to provide a framework for implementing data transfer between devices on a shipboard Ethernet network.

This document specifies an Ethernet based bus type network where any listener can receive messages from any sender with the following properties.

- This document includes provisions for multicast distribution of information formatted according to IEC 61162-1, for example position fixes and other measurements, as well as provisions for transmission of general data blocks (binary file), for example between radar and VDR, and also includes provisions for multicast distribution of information formatted according to IEC 61162-3, for example position fixes and other measurements.
- This document is limited to protocols for equipment (network nodes) connected to a single Ethernet network consisting only of OSI level one or two devices and cables (network infrastructure).
- This document provides requirements only for equipment interfaces. By specifying protocols for transmission of IEC 61162-1 sentences, IEC 61162-3 PGN messages and general binary file data, these requirements will guarantee interoperability between equipment implementing this document as well as a certain level of safe behaviour of the equipment itself.
- This document permits equipment using other protocols than those specified in this document to share a network infrastructure, provided that it is supplied with interfaces which satisfy the requirements described for ONF.
- This document includes provisions for filtering of the network traffic in order to limit the amount of traffic to manageable level for each individual equipment.

This document does not contain any system requirements other than the ones that can be inferred from the sum of individual equipment requirements. An associated standard, IEC 61162-460, further addresses system requirements.

2 Normative references

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

IEC 60825-2, *Safety of laser products – Part 2: Safety of optical fibre communication systems (OFCSs)*

IEC 60945, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – General requirements – Methods of testing and required test results*

IEC 61162-1, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 1: Single talker and multiple listeners*

IEC 61162-3, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 3: Serial data instrument network*

IEEE Std 802.3-2022, *IEEE Standard for Ethernet*

ISOC RFC 768, *User Datagram Protocol, Standard STD0006*

ISOC RFC 791, *Internet Protocol (IP), Standard STD0005 (and updates)*

ISOC RFC 826, *An ethernet Address Resolution Protocol*

ISOC RFC 1112, *Host Extensions for IP Multicasting, Standard STD0005 (and updates), (include IGMP version 1)*

ISOC RFC 1918, *Address Allocation for Private Internets, Best Current Practice BCP0005*

ISOC RFC 2236, *Internet Group Management Protocol, Version 2*

ISOC RFC 2474, *Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers*

ISOC RFC 3376, *Internet Group Management Protocol, Version 3*

ISOC RFC 5000, *Internet Official Protocol Standards, Standard 0001*

ISOC RFC 5227, *IPv4 Address Conflict Detection*

ISOC RFC 5424, *The Syslog Protocol*

NOTE The standards of the Internet Society (ISOC) are available on the IETF websites <http://www.ietf.org>. Later updates can be tracked at <http://www.rfc-editor.org/rfcsearch.html>.

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	107
1 Domaine d'application	109
2 Références normatives	109
3 Termes et définitions	110
4 Exigences générales relatives au réseau et au matériel.....	115
4.1 Exemple de topologie de réseau	115
4.2 Exigences fondamentales	116
4.2.1 Exigences relatives aux matériels à connecter au réseau	116
4.2.2 Exigences supplémentaires relatives aux matériels d'infrastructure réseau	116
4.3 Exigences de fonction de réseau (NF)	117
4.3.1 Exigences générales	117
4.3.2 Exigences de débit maximal des données.....	117
4.3.3 Fonction de consignation des erreurs	118
4.3.4 Dispositions en matière de filtrage du trafic réseau – IGMP	120
4.4 Exigences relatives au bloc fonctionnel de système (SF)	120
4.4.1 Exigences générales	120
4.4.2 Mise en œuvre de groupes de transmission configurables	120
4.4.3 Attribution d'un ID de fonction système (SFI) unique.....	121
4.5 Exigences de bloc fonctionnel de passerelle série/réseau (SNGF)	121
4.5.1 Exigences générales	121
4.5.2 Gestion de la mémoire tampon de sortie de la ligne série	123
4.5.3 Exigences relatives à la sortie de datagramme	124
4.5.4 Accès série multi-SF	125
4.5.5 Traitement des données mal formées reçues sur la ligne série	125
4.6 Exigences de bloc fonctionnel de passerelle PGN/réseau (PNGF)	125
4.6.1 Exigences générales	125
4.6.2 Gestion de la mémoire tampon de sortie entre un réseau IEC 61162-450 et un réseau IEC 61162-3.....	126
4.6.3 Exigences relatives à la sortie de datagramme	126
4.6.4 Numéro de groupe PGN.....	126
4.7 Exigences relatives à l'autre fonction de réseau (ONF)	126
5 Exigences relatives au réseau de bas niveau	127
5.1 Exigences électriques et mécaniques	127
5.2 Exigences de protocole de réseau	128
5.3 Attribution d'adresse IP pour le matériel.....	129
5.4 Plage d'adresses de multidiffusion	129
5.5 Adresse de dispositif pour les réseaux d'instruments	129
6 Spécification de la couche de transport	129
6.1 Généralités	129
6.2 Messages UDP	130
6.2.1 Protocole multidiffusion UDP	130
6.2.2 Utilisation des adresses de multidiffusion et des numéros d'accès.....	131
6.2.3 Somme de contrôle UDP	133
6.2.4 Taille des datagrammes.....	133
7 Spécification de la couche d'application.....	133
7.1 En-tête de datagramme.....	133

7.1.1	En-tête valide	133
7.1.2	Consignation des erreurs	134
7.2	Transmissions de sentences IEC 61162-1 générales	134
7.2.1	Application de ce protocole	134
7.2.2	Types de messages pour lesquels ce protocole peut être utilisé	134
7.2.3	Paramètres de bloc TAG pour les sentences émises dans le datagramme	134
7.2.4	Exigences de traitement des datagrammes entrants	141
7.2.5	Consignation des erreurs pour le traitement des datagrammes entrants	141
7.3	Transfert de fichier binaire par multidiffusion UDP – Un seul émetteur, plusieurs récepteurs	141
7.3.1	Application de ce protocole	141
7.3.2	Structure de fichier binaire	142
7.3.3	En-tête 61162-450	143
7.3.4	Structure du descripteur de fichier binaire	145
7.3.5	Fragment de données de fichier binaire	146
7.3.6	Processus d'envoi pour le transfert de fichier binaire	146
7.3.7	Processus de réception pour le transfert de fichier binaire	149
7.3.8	Autres exigences	152
7.3.9	Consignation des erreurs	153
7.4	Transmissions de message PGN IEC 61162-3 générales	154
7.4.1	Structure des messages	154
7.4.2	Format de message	154
7.4.3	Exigences de traduction d'adresse	154
7.4.4	Traitement des messages	155
7.4.5	Exigences de gestion supplémentaires	156
7.5	Résolution d'ID de fonction système	156
7.5.1	Généralités	156
7.5.2	Fonctions de l'émetteur	156
7.6	Transfert de fichier binaire à l'aide de TCP point à point	156
7.6.1	Définition	156
7.6.2	Structure de champ de données pour le transfert de fichiers	157
7.6.3	Structure du flux de transfert	160
7.6.4	Accès TCP et adresses IP	160
7.6.5	Recommandations relatives à la mise en œuvre	161
8	Méthodes d'essai et résultats exigés	162
8.1	Montage et matériel d'essai	162
8.2	Exigences fondamentales	162
8.2.1	Matériels à connecter au réseau	162
8.2.2	Matériel d'infrastructure réseau	163
8.2.3	Documentation	163
8.3	Fonction de réseau (NF)	163
8.3.1	Débit maximal des données	163
8.3.2	Fonction de consignation des erreurs	163
8.4	Bloc fonctionnel de système (SF)	164
8.4.1	Généralités	164
8.4.2	Attribution d'un ID de fonction système (SFI) unique	164
8.4.3	Mise en œuvre de groupes de transmission configurables	164
8.5	Fonction de passerelle série-réseau (SNGF)	164

8.5.1	Généralités	164
8.5.2	Gestion de la mémoire tampon de sortie de la ligne série	165
8.5.3	Sortie de datagramme	165
8.5.4	Accès série multi-SF	165
8.5.5	Traitement des données mal formées reçues sur la ligne série	167
8.6	Autre fonction de réseau (ONF)	169
8.7	Réseau de bas niveau	169
8.7.1	Exigences électriques et mécaniques	169
8.7.2	Protocole de réseau	169
8.7.3	Attribution d'adresse IP pour le matériel	170
8.7.4	Plage d'adresses de multidiffusion	170
8.8	Couche de transport	170
8.9	Couche application	170
8.9.1	Application	170
8.9.2	En-tête de datagramme	170
8.9.3	Types de messages	171
8.9.4	Paramètres du bloc TAG	171
8.9.5	Authentification générale	172
8.10	Consignation des erreurs	173
8.11	Transfert de fichier binaire par multidiffusion UDP – Un seul émetteur, plusieurs récepteurs	173
8.11.1	Essai du processus d'envoi	173
8.11.2	Essai du processus de réception	174
8.11.3	Essai du descripteur de fichier binaire	175
8.11.4	Consignation des erreurs de transfert de fichier binaire	176
8.11.5	Débit de sortie maximal	176
8.12	Fonction de passerelle série/réseau (PNGF)	176
8.12.1	Généralités	176
8.12.2	Gestion de la mémoire tampon de sortie	176
8.12.3	Sortie de datagramme	176
8.12.4	Groupe PGN	176
8.12.5	Conflits d'adresses	177
8.13	Résolution d'ID de fonction système	177
8.14	Transfert de fichier binaire à l'aide de TCP point à point	177
8.14.1	Essai du client de transmission	177
8.14.2	Essai du serveur destinataire	178
8.14.3	Débit de sortie maximal	179
8.14.4	Accès TCP et adresses IP	179
Annexe A (normative) Classification des codes mnémoniques d'identificateurs d'émetteur et des sentences IEC 61162-1		180
A.1	Généralités	180
A.2	Mapping du code mnémonique d'identificateur d'émetteur avec le groupe de transmission	180
A.3	Liste de toutes les données de formatage de sentences et de tous les types de sentences	182
Annexe B (normative) Définitions de bloc TAG		187
B.1	Validité	187
B.2	Caractères de bloc TAG valides	187
B.3	Format du bloc TAG	187
B.4	"Somme de contrôle hexadécimale" (*hh) du bloc TAG	188

B.5	"Ligne" de bloc TAG.....	189
B.6	Dictionnaire de codes de paramètre de bloc TAG.....	189
Annexe C (normative)	Transmission fiable des messages de la paire commande-réponse	190
C.1	Objectif	190
C.2	Exemples d'échanges d'informations.....	190
C.3	Caractéristiques.....	190
C.4	Exigences	190
C.5	Description du flux de données	191
C.5.1	Message "heartbeat"	191
C.5.2	Paire commande-réponse	191
Annexe D (informative)	Compatibilité entre les nœuds fondés sur l'IEC 61162-450:2011 connectés au réseau qui utilise des méthodes reposant sur des éditions ultérieures de l'IEC 61162-450.....	192
D.1	Généralités	192
D.2	Autres méthodes de compatibilité	192
D.2.1	Utilisation du nœud de proxy IGMP.....	192
D.2.2	Utilisation du réseau LAN virtuel (VLAN).....	192
D.2.3	Utilisation d'une configuration à commutateur de multidiffusion statique	193
Annexe E (informative)	Utilisation de la configuration du montage de commutateurs pour filtrer le trafic réseau.....	194
Annexe F (normative)	Sentence pour la prise en charge de la détection de collision du SFI.....	195
F.1	Généralités	195
F.2	SRP – Protocole de résolution d'ID de fonction système	195
Annexe G (informative)	Exemples de sentences SRP et détection de collision du SFI.....	196
G.1	Détection de collision du SFI.....	196
G.2	Exemples de sentences SRP	196
G.2.1	Redondance au niveau réseau uniquement	196
G.2.2	Exemples de redondances au niveau réseau et série(-réseau)	200
G.3	Autres utilisations de la sentence SRP.....	202
Annexe H (normative)	Identificateurs de paquet réservés	203
Bibliographie.....		204
Figure 1	– Exemple de topologie de réseau	115
Figure 2	– Exemples de SNGF.....	122
Figure 3	– Exemple de SNGF, accès série multi-SF.....	122
Figure 4	– Exemple de trame Ethernet pour un SBM provenant d'un capteur de vitesse angulaire	130
Figure 5	– Processus d'envoi non retransmissible.....	147
Figure 6	– Processus d'envoi retransmissible.....	149
Figure 7	– Processus de réception retransmissible	151
Figure C.1	– Communications de réponse à la commande	190
Figure G.1	– Deux interfaces réseau distinctes connectées à un seul et même réseau	196
Figure G.2	– Exemple de deux matériels.....	197
Figure G.3	– Deux interfaces réseau distinctes connectées à un seul et même réseau, mais une seule des interfaces réseau effectue les envois, à un moment donné	198
Figure G.4	– Exemple de deux matériels.....	198

Figure G.5 – Deux interfaces réseau distinctes connectées à un seul et même réseau, mais un commutateur réseau permet de percevoir le matériel comme une seule interface	199
Figure G.6 – Exemple de deux matériels.....	200
Figure G.7 – Un matériel avec deux interfaces série distinctes connectées au réseau par des SNGF distincts	201
Tableau 1 – Format de message syslog	119
Tableau 2 – Codes de message d'erreur syslog	120
Tableau 3 – Interfaces, connecteurs et câbles	127
Tableau 4 – Adresses de multidiffusion de destination et numéros d'accès	131
Tableau 5 – Adresses de multidiffusion de destination et numéros d'accès pour le transfert de données binaires.....	132
Tableau 6 – Adresses de multidiffusion de destination et numéros d'accès pour d'autres services.....	133
Tableau 7 – Description des termes	142
Tableau 8 – Structure de fichier binaire	142
Tableau 9 – Format de l'en-tête 61162-450.....	143
Tableau 10 – Format du descripteur de fichier binaire.....	145
Tableau 11 – Exemples de types de contenus MIME pour les codes DataType	145
Tableau 12 – Format de fragment de données de fichier binaire	146
Tableau 13 – Structure des messages PGN.....	154
Tableau 14 – Descripteur de message PGN.....	154
Tableau 15 – Description des termes	157
Tableau 16 – Structure de fichier binaire.....	157
Tableau 17 – Structure d'en-tête	158
Tableau 18 – Structure des données du paquet	160
Tableau A.1 – Classification des codes mnémoniques d'identificateurs d'émetteur IEC 61162-1	181
Tableau A.2 – Classification des sentences IEC 61162-1	182
Tableau B.1 – Codes de paramètre définis	189
Tableau H.1 – Liste des identificateurs de paquet réservés.....	203

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – INTERFACES NUMÉRIQUES –

Partie 450: Émetteurs multiples et récepteurs multiples – Interconnexion Ethernet

AVANT-PROPOS

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

L'IEC 61162-450 a été établie par le comité d'études 80 de l'IEC: Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes. Il s'agit d'une Norme internationale.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition parue en 2018. Cette édition constitue une révision technique.

Cette édition inclut les modifications techniques majeures suivantes par rapport à l'édition précédente:

- a) clarification de la fonction de passerelle série-réseau (SNGF) au 4.5 avec l'ajout de deux nouvelles figures;
- b) ajout d'adresses de multidiffusion de destination et de numéros d'accès supplémentaires au 6.2;
- c) clarification des paramètres du bloc TAG au 7.2 ainsi qu'à l'Annexe B, dans une nouvelle Annexe H et dans les essais associés au 8.9.4;
- d) clarification du processus d'envoi des fichiers binaires au 7.3.6 et du processus de réception des fichiers binaires au 7.3.7 avec mise à jour de la Figure 6 et de la Figure 7;
- e) clarification de la détection de collision du SFI et de l'utilisation de la sentence SRP au 7.5 ainsi que dans une nouvelle Annexe G;
- f) révision des essais de traitement des données mal formées reçues sur la ligne série au 8.5.5.

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

Projet	Rapport de vote
80/1094/FDIS	80/1098/RVD

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

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

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61162, publiées sous le titre général *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Interfaces numériques*, se trouve sur le site web de l'IEC.

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

- reconduit,
- supprimé, ou
- révisé.

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

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – INTERFACES NUMÉRIQUES –

Partie 450: Émetteurs multiples et récepteurs multiples – Interconnexion Ethernet

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61162 spécifie les exigences d'interface et les méthodes d'essai de la communication à grande vitesse entre les matériels de navigation et de radiocommunication embarqués, et entre ce type de système et d'autres systèmes de navigation qui nécessitent de communiquer avec les matériels de navigation et de radiocommunication. Le présent document repose sur l'application d'une série appropriée de Normes internationales existantes visant à définir le cadre de mise en œuvre du transfert de données entre les dispositifs sur un réseau Ethernet embarqué.

Le présent document spécifie un réseau de type bus Ethernet dans lequel un récepteur peut recevoir des messages d'un émetteur avec les propriétés suivantes.

- Le présent document comporte les dispositions en matière de distribution de multidiffusion des informations mises en forme selon l'IEC 61162-1 (relevés de position et autres mesurages, par exemple) et en matière de transmission de blocs de données générales (fichier binaire) entre un radar et un VDR, par exemple. Enfin, il contient les dispositions relatives à la distribution de multidiffusion des informations mises en forme selon l'IEC 61162-3 (relevés de position et autres mesurages, par exemple).
- Le présent document se limite aux protocoles pour les matériels (nœuds de réseau) connectés à un seul réseau Ethernet composé uniquement d'un ou de deux dispositifs et câbles de niveau OSI (Infrastructure de réseau).
- Le présent document fournit les exigences relatives aux interfaces de matériel uniquement. En spécifiant les protocoles de transmission des sentences IEC 61162-1, des messages PGN IEC 61162-3 et des données générales de fichier binaire, ces exigences assurent l'interopérabilité entre le matériel mettant en œuvre le présent document, ainsi qu'un certain niveau de comportement sûr du matériel lui-même.
- Le présent document permet au matériel utilisant d'autres protocoles que ceux qu'il spécifie de partager une infrastructure de réseau comportant des interfaces conformes aux exigences décrites pour l'ONF.
- Le présent document comporte les dispositions en matière de filtrage du trafic réseau afin de limiter la quantité de trafic à un niveau gérable par chaque matériel.

Le présent document ne comporte aucune exigence système autre que celles qui peuvent être déduites à partir de la somme des exigences relatives au matériel seul. La norme connexe IEC 61162-460 traite davantage des exigences système.

2 Références normatives

Les documents suivants sont cités dans le texte de sorte qu'ils constituent, pour tout ou partie de leur contenu, des exigences du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

IEC 60825-2, *Sécurité des appareils à laser – Partie 2: Sécurité des systèmes de télécommunication par fibres optiques (STFO)*

IEC 60945, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Spécifications générales – Méthodes d'essai et résultats exigibles*

IEC 61162-1, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Interfaces numériques – Partie 1: Émetteur unique et récepteurs multiples*

IEC 61162-3, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Interfaces numériques – Partie 3: Réseau par liaison de données série d'instruments*

IEEE Std 802.3-2022, *IEEE Standard for Ethernet*

ISOC RFC 768, *User Datagram Protocol, Standard STD0006*

ISOC RFC 791, *Internet Protocol (IP), Standard STD0005 (and updates)*

ISOC RFC 826, *An ethernet Address Resolution Protocol*

ISOC RFC 1112, *Host Extensions for IP Multicasting, Standard STD0005 (and updates)* (inclut IGMP version 1)

ISOC RFC 1918, *Address Allocation for Private Internets, Best Current Practice BCP0005*

ISOC RFC 2236, *Internet Group Management Protocol, Version 2*

ISOC RFC 2474, *Definition of the Differentiated Services Field (DS Field) in the IPv4 and IPv6 Headers*

ISOC RFC 3376, *Internet Group Management Protocol, Version 3*

ISOC RFC 5000, *Internet Official Protocol Standards, Standard 0001*

ISOC RFC 5227, *IPv4 Address Conflict Detection*

ISOC RFC 5424, *The Syslog Protocol*

NOTE Les normes de l'Internet Society (ISOC) sont disponibles sur les sites web de l'IETF à l'adresse <http://www.ietf.org>. Les dernières mises à jour peuvent être consultées à l'adresse <http://www.rfc-editor.org/rfcsearch.html>.