

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems –
Shipborne voyage data recorder (VDR) –
Part 2: Simplified voyage data recorder (S-VDR) – Performance requirements,
methods of testing and required test results**

**Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes –
Enregistreur de données de navigation embarqué (VDR) –
Partie 2: Enregistreur de données de navigation simplifié (S-VDR) – Exigences
de performance, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés**



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

Copyright © 2007 IEC, Geneva, Switzerland

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

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

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

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

About the IEC

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

About IEC publications

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

IEC Catalogue - webstore.iec.ch/catalogue

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

IEC publications search - www.iec.ch/searchpub

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

IEC Just Published - webstore.iec.ch/justpublished

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

Electropedia - www.electropedia.org

The world's leading online dictionary of electronic and electrical terms containing 20 000 terms and definitions in English and French, with equivalent terms in 16 additional languages. Also known as the International Electrotechnical Vocabulary (IEV) online.

IEC Glossary - std.iec.ch/glossary

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 16 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.

INTERNATIONAL STANDARD

NORME INTERNATIONALE

**Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems –
Shipborne voyage data recorder (VDR) –
Part 2: Simplified voyage data recorder (S-VDR) – Performance requirements,
methods of testing and required test results**

**Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes –
Enregistreur de données de navigation embarqué (VDR) –
Partie 2: Enregistreur de données de navigation simplifié (S-VDR) – Exigences
de performance, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés**

INTERNATIONAL
ELECTROTECHNICAL
COMMISSION

COMMISSION
ELECTROTECHNIQUE
INTERNATIONALE

ICS 47.020.70

ISBN 978-2-8322-3821-9

**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.....	6
INTRODUCTION.....	8
1 Scope.....	9
2 Normative references	9
3 Terms, definitions and abbreviations	10
3.1 Definitions	10
3.2 Abbreviations	11
4 Performance requirements	12
4.1 General.....	12
4.2 Purpose	13
4.3 Operational requirements	13
4.3.1 Design and construction	13
4.3.2 Maintenance of sequential records	13
4.3.3 Co-relation in date and time.....	13
4.3.4 Protective capsule	13
4.3.5 Assessment of recording medium	14
4.3.6 Interfaces	15
4.4 Data selection and security	15
4.4.1 Selection of data items	15
4.4.2 Configuration data	15
4.4.3 Resistance to tampering	16
4.4.4 Recording integrity	16
4.5 Continuity of operation	16
4.5.1 Operation	16
4.5.2 Power source	17
4.5.3 Dedicated reserve power source.....	17
4.5.4 Recording period and duration.....	17
4.6 Data items to be recorded	17
4.6.1 Date and time	17
4.6.2 Ship's position	18
4.6.3 Speed.....	18
4.6.4 Heading.....	18
4.6.5 Bridge audio	18
4.6.6 Communications audio	18
4.6.7 Radar data – post-display selection	18
4.6.8 AIS	19
4.6.9 Other items.....	19
4.6.10 Echo sounder	19
4.6.11 Main alarms.....	19
4.6.12 Rudder order and response	19
4.6.13 Engine order and response.....	19
4.6.14 Hull openings (doors) status	19
4.6.15 Watertight and fire door status.....	20
4.6.16 Accelerations and hull stresses	20
4.6.17 Wind speed and direction	20

5	Technical characteristics	20
5.1	Co-relation in date and time	20
5.2	Particular design requirements for the protective capsule	20
5.2.1	Fixed protective capsule	20
5.3	Location beacon(s) for the protective capsule	21
5.3.1	Device for the location of the fixed capsule	21
5.3.2	Device(s) for the location of the float-free capsule	21
5.4	Survivability of recorded data	22
5.4.1	Long-term retention under normal conditions	22
5.4.2	Survival following an incident	22
5.5	Information to be included in the manufacturer's documentation	23
5.5.1	Installation guidelines	23
5.5.2	Operation and maintenance manual	23
5.5.3	Information for use by an investigation authority	23
5.6	Bridge audio specifications	24
5.6.1	Input interface	24
5.6.2	Reference signal	24
5.6.3	Audio frequency response	24
5.6.4	Quality index	24
5.6.5	Audio noise level – signal to noise and distortion	24
5.7	Communications audio	25
5.7.1	Input interfaces	25
5.7.2	Reference signal	25
5.7.3	Audio frequency response	25
5.7.4	Quality index	25
5.7.5	Audio noise level – signal to no signal	25
5.7.6	Audio noise level – signal to noise and distortion (SINAD)	25
5.8	Radar data – post-display selection	25
5.8.1	Input interface	25
5.8.2	Image outputs	26
6	Methods of testing and required test results	26
6.1	General	26
6.1.1	Definitions	26
6.1.2	Playback equipment	27
6.1.3	Sequence of tests	27
6.1.4	Requirements to be checked by inspection only	27
6.1.5	Environmental test conditions for normal operation	28
6.1.6	Recording duration	28
6.1.7	Dedicated reserve power source	29
6.1.8	Recharging of dedicated reserve power source	29
6.1.9	Brief interruption of electrical power	29
6.1.10	System integrity	29
6.1.11	Maintenance of sequential records	30
6.1.12	Co-relation in date and time	30
6.1.13	Design and construction of the protective capsule	30
6.1.14	Selection of data items	33
6.1.15	Power source	33

6.2	Data items to be recorded	33
6.2.1	Date/time, ship's position, speed and heading	33
6.2.2	Bridge audio	34
6.2.3	Communications audio	37
6.2.4	Radar data, post-display selection	40
6.2.5	AIS	48
6.2.6	Other items.....	49
6.2.7	Interfaces	49
Annex A	(normative) IEC 61162 sentence formats	50
Annex B	(informative) Cross-references between VDR and S-VDR	51
Annex C	(normative) Download and playback equipment for investigating authorities	52
C.1	Data output interface	52
C.1.1	Data port	52
C.1.2	Cable length	52
C.1.3	Ethernet interface	52
C.1.4	USB interface	52
C.2	Software for data downloading, playback and conversion	52
C.2.1	General	52
C.3	Downloading software	53
C.3.1	Playback software	53
C.3.2	Conversion software	53
C.4	Downloading of data	54
C.4.1	Affect to data and S-VDR operation	54
C.4.2	Multiple downloads	54
C.4.3	Deletion of data	54
C.4.4	Required time	54
C.4.5	Multiple data sets	54
C.5	Instructions	55
C.5.1	Basic and detailed instructions	55
C.6	Packaging and storage	55
Annex D	(informative) Mandatory alarms	56
Annex E	(informative) Requirement/test – cross-references	58
Bibliography		60
Figure 1	– Test set-up block diagram	42
Figure 2	– Comparison of images	46
Table 1	– Bridge audio, signal to noise measurements	36
Table 2	– Bridge audio, signal to noise and distortion (SINAD) measurements.....	37
Table 3	– Communications audio, signal to no-signal measurements	39
Table 4	– Communications audio, signal to noise and distortion (SINAD) measurements	40
Table 5	– Intersection colours of test images 1 and 2.....	44
Table A.1	– References in this standard	50
Table B.1	– Subject list and subclauses	51

Table D.1 – IMO instrument: SOLAS Chapter II-1 ^a	56
Table D.2 – IMO instrument: SOLAS Chapter II-2 ^a	57
Table D.3 – IMO instrument: Resolution A.481	57
Table E.1 – Subject list and subclauses	58

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61996-2:2007

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – SHIPBORNE VOYAGE DATA RECORDER (VDR) –

Part 2: Simplified voyage data recorder (S-VDR) – Performance requirements, methods of testing and required test results

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 provides no marking procedure to indicate its approval and cannot be rendered responsible for any equipment declared to be in conformity with an IEC Publication.
- 6) All users should ensure that they have the latest edition of this publication.
- 7) No liability shall attach to IEC or its directors, employees, servants or agents including individual experts and members of its technical committees and IEC National Committees for any personal injury, property damage or other damage of any nature whatsoever, whether direct or indirect, or for costs (including legal fees) and expenses arising out of the publication, use of, or reliance upon, this IEC Publication or any other IEC Publications.
- 8) Attention is drawn to the Normative references cited in this publication. Use of the referenced publications is indispensable for the correct application of this publication.
- 9) Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this IEC Publication may be the subject of patent rights. IEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

International Standard IEC 61996-2 has been prepared by IEC technical committee 80: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems.

This bilingual version (2017-01) corresponds to the English version, published in 2007-11.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 2006, and constitutes a technical revision. A new requirement has been added to 4.3.6 for an interface to be used for downloading the stored data to an external computer. This is defined in Annex C which replaces the Annex C of the first edition which contained an IMO Circular which recommended such an interface. An optional LAN interface for connection to radar has been added in 5.8. Some corrections to the text have also been made.

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

CDV	Report on voting
80/471/CDV	80/500/RVC

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

The French version of this standard has not been voted upon.

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

A list of all parts of the IEC 61996 series, under the general title *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Shipborne voyage data recorder (VDR)*, can be found on the IEC website.

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

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

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61996-2:2007

INTRODUCTION

The S-VDR has been introduced by IMO for fitting to existing ships as a simplified alternative to the voyage data recorder (VDR) which is required for all new ships.

This part of IEC 61996 provides information on the testing requirements for S-VDR as defined in IMO performance standard MSC.163(78).

The specification for S-VDR differs significantly from that for VDR in two areas:

- a) the requirements for monitoring certain sensors are reduced when the data is not provided in IEC 61162 format, and
- b) the requirements for the protective S-VDR capsule are different from the VDR capsule, both for the fixed and float-free versions.

Annex B provides a cross-reference between this standard and IEC 61996-1 to aid test houses who may already have test results for VDRs which are being submitted as S-VDRs.

Subsequent to publishing the performance standard for S-VDR, MSC.163(78), in 2004, the IMO sub-committee on Safety of Navigation (NAV) discussed the issue of download and playback of information. Recognising that after an accident there is a need for investigators to be able to download the stored data and playback the information from VDRs/S-VDRs without delay, the sub-committee agreed on recommended means for extracting stored data for investigation authorities. This was adopted by MSC.81 in 2005 as an amendment to resolution MSC.163(78) given in resolution MSC.214(81). This edition of the standard incorporates this amendment.

IECNORM.COM : Click to view the full text of IEC 61996-2:2007

MARITIME NAVIGATION AND RADIOCOMMUNICATION EQUIPMENT AND SYSTEMS – SHIPBORNE VOYAGE DATA RECORDER (VDR) –

Part 2: Simplified voyage data recorder (S-VDR) – Performance requirements, methods of testing and required test results

1 Scope

This part of IEC 61996 specifies the minimum performance requirements, technical characteristics and methods of testing, and required test results, for simplified shipborne voyage data recorders (S-VDRs) as required by IMO MSC.163(78). It takes into account IMO resolution A.694(17) and is associated with IEC 60945. When a requirement in this standard is different from IEC 60945, the requirement in this standard takes precedence.

NOTE All text of this standard, whose wording is identical to that of IMO MSC.163(78) or A.861(20) is printed in *italics*, and the Resolution and associated performance standard paragraph numbers are indicated in brackets.

2 Normative references

The following referenced documents are indispensable for the application 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 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60268-16:2003, *Sound system equipment – Part 16: Objective rating of speech intelligibility by speech transmission index*

IEC 60945:2002, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – General requirements – Methods of testing and required test results*

IEC 61097-2, *Global maritime distress and safety system (GMDSS) – Part 2: COSPAS SARTSAT EPIRB – Satellite emergency position indicating radio beacon operating on 406 MHz – Operational and performance requirements, methods of testing and required test results*

IEC 61097-7:1996, *Global maritime distress and safety system (GMDSS) – Part 7: Shipborne VHF radiotelephone transmitter and receiver – Operational and performance 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 61162-2, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 2: Single talker and multiple listeners, high-speed transmission*

IEC 61260:1995, *Electroacoustics – Octave-band and fractional-octave-band filters*

IEC 61672-1:2002, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

IMO A.658(16), *Use and fitting of retro-reflective materials on life-saving appliances*

IMO A.662(16), *Performance standards for float-free release and activation arrangements for emergency radio equipment*

IMO A.694(17), *General requirements for shipborne radio equipment forming part of the Global maritime distress and safety system (GMDSS) and for electronic navigational aids*

IMO A.810(19), *Performance standards for float-free satellite emergency position-indicating radio beacons (EPIRBs) operating on 406 MHz*

IMO A.830(19), *Code on alarms and indicators*

IMO A.861(20), *Performance standards for shipborne voyage data recorders (VDRs)*

IMO MSC.81(70), *Testing of life saving appliances*

IMO MSC.163(78), *Performance standards for shipborne simplified voyage data recorders (S-VDR)*

IMO MSC.214(81), Annex 2, *Amendments to the recommendation on performance standards for shipborne simplified voyage data recorders (VDRs) (Resolution MSC.163(78))*

IMO:1974, *International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS), as amended*

ITU-R M.633-3:2004, *Transmission characteristics of a satellite emergency position-indicating radiobeacon (satellite EPIRB) system operating through a low polar-orbiting satellite system in the 406 MHz band*

Eurocae: ED56A Amendment 1 – *Minimum operational performance specification (MOPS) for cockpit voice recorder system*

VESA:1996, *Video electronics standards association – Discrete monitor timings standard 1.0, Revision 0.7 (DMT)*

SAE AS 8045:1988, *Engineering Society for advancing mobility land sea air and space – Minimum performance standard for underwater locating devices – acoustic-self-powered*

3 Terms, definitions and abbreviations

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

3.1 Definitions

3.1.1

activation of a suitable alarm

mutable audible alarm and persistent visual indication, given according to the requirements of IMO A.830(19) but with an audible level in the range of 55 dBA to 65 dBA

3.1.2

combined EPIRB/S-VDR capsule

a single unit which meets all the requirements of a satellite EPIRB (as required by the carriage requirements of SOLAS IV) and all the requirements of a S-VDR (as required by the carriage requirements of SOLAS V)

3.1.3**bridge work station**

position at which a person is expected to be when performing one of the normal bridge duties at, for example, the following work stations:

- centre line conning
- bridge wing(s)
- main radar
- chart table
- helms
- communication

3.1.4**data**

any item of information received by the S-VDR for recording, including numerical values, text and audio or radar signals, except where specifically stated or the context dictates otherwise

3.1.5**dedicated reserve power source** (MSC.163(78) 4.5)

secondary battery, with suitable automatic charging arrangements, dedicated solely to the S-VDR, of sufficient capacity to operate it as required by 4.5.3

3.1.6**final recording medium** (MSC.163(78) 4.3)**(FRM)**

any item of hardware on which the data is recorded such that access to it would enable the data to be recovered and played back by use of suitable equipment

3.1.7**playback equipment** (MSC.163(78) 4.4)

any equipment, compatible with the recording medium and the format used during recording, employed for recovering the data. It includes also the display or presentation hardware and software that is appropriate to the original data source equipment

3.1.8**recorder** (MSC.163(78) 4.1)**(S-VDR)**

complete system, including any items required to interface with the sources of input data, for processing and encoding the data, the final recording medium in its capsule, the power supply and dedicated reserve power source

3.1.9**resolution**

smallest detectable increment between two values

3.1.10**sensor** (MSC.163(78) 4.2)

any unit external to the S-VDR to which the S-VDR is connected and from which it obtains data to be recorded

3.2 Abbreviations

AIS	Automatic identification system
ALR	IEC 61162 sentence: Set alarm state
DPT	IEC 61162 sentence: Depth relative to the transducer
DTM	IEC 61162 sentence: Geodetic datum reference

EPFS	Electronic position fixing system
EPIRB	Emergency position-indicating radio beacon
EUT	Equipment under test
GMDSS	Global maritime distress and safety system
GNS	IEC 61162 sentence: GNSS fix data
GNSS	Global navigation satellite system
HDG	IEC 61162 sentence: Magnetic compass heading
HDT	IEC 61162 sentence: True heading
HTC	IEC 61162 sentence: Heading/track control command
HTD	IEC 61162 sentence: Heading/track control data
IMO	International Maritime Organization
INS	Integrated navigation system
ITU	International Telecommunication Union
MWV	IEC 61162 sentence: Wind speed and angle
OOW	Officer of the watch
ROV	Remotely operated vehicle
RPM	IEC 61162 sentence: Revolutions per minute
RSA	IEC 61162 sentence: Rudder sense angle
SAR	Search and rescue
SENC	System electronic navigation chart
SINAD	Signal to noise and distortion
STI	Sound transmission index
TXT	IEC 61162 sentence: Text message
UTC	Coordinated universal time
VDM	IEC 61162 sentence: AIS – VHF data link message
VDO	IEC 61162 sentence: AIS – VHF data link own-vessel message
VHF	Very high frequency
VBW	IEC 61162 sentence: Dual ground water speed
XDR	IEC 61162 sentence: Transducer measurements
ZDA	IEC 61162 sentence: Time and date

NOTE For IEC 61162 sentences, see Annex A.

4 Performance requirements

Performance requirements described in the following Clauses are specified, where relevant, by reference to the numbered paragraphs of IMO MSC.163(78), if not otherwise indicated.

4.1 General

Requirements specified in this standard are only relevant to equipment designated as an S-VDR and required to meet IMO MSC.163(78).

For equipment designated as a VDR to IMO Performance standards defined in resolution A.861(20) refer to IEC 61996-1.

A table of cross-references between this standard and IEC 61996-1 is included in Annex B.

4.2 Purpose

(MSC.163(78) 1)

The purpose of a simplified voyage data recorder (S-VDR) is to maintain a store, in a secure and retrievable form, of information concerning the position, movement, physical status, command and control of a vessel over the period leading up to, and following, an incident having an impact thereon. Information contained in a S-VDR shall be made available to both the Administration and the shipowner. This information is for use during any subsequent investigation to identify the cause(s) of the incident.

4.3 Operational requirements

(MSC.163(78) 5)

4.3.1 Design and construction

(MSC.163(78) 5.1.4)

The design and construction, which shall be in accordance with the requirements of resolution A.694(17) and international standards acceptable to the Organization¹, shall take special account of the requirements for data security and continuity of operation as detailed in IMO MSC.163(78) 5.2 and 5.3 and in this standard 4.3, 4.4 and 4.5.

4.3.2 Maintenance of sequential records

(MSC.163(78) 5.1.1)

The S-VDR shall continuously maintain sequential records of pre-selected data items relating to the status and output of the ship's equipment, and command and control of the ship, referred to in 4.6.

4.3.3 Co-relation in date and time

(MSC.163(78) 5.1.2, 5.4.1)

To permit subsequent analysis of factors surrounding an incident, the method of recording shall ensure that the various data items can be co-related in date and time during playback on suitable equipment.

The recording method shall be such that the timing of all other recorded data items can be derived on playback with a resolution sufficient to reconstruct the history of an incident in detail (see 4.6.1).

4.3.4 Protective capsule

4.3.4.1 Final recording medium

(MSC.163(78) 5.1.3)

The final recording medium shall be installed in a protective capsule. The capsule may be designed to remain fixed to the ship in all circumstances. Alternatively, it may be designed to float free automatically if the ship sinks (see 5.2). The fixed capsule may also comply with the requirements of IEC 61996-1.

4.3.4.1.1 Fixed capsule

(MSC.163(78) 5.1.3.2)

¹ Refer to IEC 60945: *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – General requirements, methods of testing and required test results.*

The fixed type protective capsule shall comply with the requirements set out in resolution A.861(20) and this standard with the exception of the resulting requirements for withstanding penetration.

4.3.4.1.2 Float-free capsule

(MSC.163(78) 5.1.3.3)

In addition to meeting the requirements of this standard, *the float-free type protective capsule shall:*

- a) *be so constructed as to comply with the requirements specified in resolutions A.810(19) and A.662(16);*
- b) *be fitted with means to facilitate grappling and recovery* and be designed with due regard to preventing it from being fouled during release;
- c) *be so constructed as to minimise the risk of loss or damage to the final recording medium during recovery operations; and*
- d) *be capable of transmitting an initial locating signal and a further locating and homing signal for at least 48 hours over a period of not less than 7 days/168 hours.*

4.3.4.2 Access to capsule

(MSC.163(78) 5.1.3.1.1) (See also 5.2)

The capsule shall *be capable of being accessed following an incident but secure against tampering.*

The capsule shall enclose the final recording medium. The final recording medium shall not be accessible by standard operating procedures during normal ship operations.

A means shall be provided to retrieve stored information via an external device without opening the protective capsule.

4.3.4.3 Location and identification

(See also 5.2)

4.3.4.3.1 Location

(MSC.163(78) 5.1.3.1.4) (See also 5.3)

The capsule shall be fitted with an appropriate device to aid location.

4.3.4.3.2 Visibility and marking

(MSC.163(78) 5.1.3.1)

The capsule, together with any outermost shell, shall *be of a highly visible colour, marked with retro-reflective materials* that comply with the relevant requirements of IMO A.658(16) and marked with the legend:

“VOYAGE DATA RECORDER – DO NOT OPEN –
REPORT TO AUTHORITIES”

4.3.5 Assessment of recording medium

Where the storage medium cannot be readily and reliably inspected after an incident, means shall be provided to enable an accident investigator to determine, prior to an attempted replay, whether the storage medium has been subjected to an excessive level of heat, where the survival of the stored data may be in doubt.

4.3.6 Interfaces

(MSC.163(78) 7)

4.3.6.1 Compliance with IEC 61162

Interfacing to the various sensors required shall be in accordance with the relevant international interface standard, IEC 61162 series, where possible (see Annex A).

The interfaces for bridge audio, communications audio and radar are defined in 5.6.1, 5.7.1 and 5.8.1 respectively.

Any interface units which may be required to convert non-IEC 61162 signals, shall conform to the requirements of IEC 60945.

In all cases, any connection to any item of the ship's equipment shall be such that the operation of that equipment suffers no deterioration, even if the S-VDR system develops faults.

NOTE No loss of steering or propulsion is allowed.

4.3.6.2 Data interface

The S-VDR shall provide an interface for downloading the stored data to an external computer (see Annex C).

4.4 Data selection and security

(MSC.163(78) 5.2)

4.4.1 Selection of data items

(MSC.163(78) 5.2.1)

The minimum selections of operational data items to be recorded by the S-VDR are specified in 4.6. Optionally, additional items may be recorded provided that the requirements for the recording and storage of the specified selections are not compromised.

4.4.2 Configuration data

In addition to the operational data referred to in the preceding paragraph, a data block defining the configuration of the S-VDR and the sensors to which it is connected shall be written into the final recording medium during commissioning of the S-VDR. This configuration data shall be permanently retained in the final recording medium and protected from modification other than by a duly authorised person following any change to the configuration. Any change to the configuration of this data block shall not affect the recording of the mandatory items.

The following system configuration information and data source identity shall be included in this data block for all data items as required by MSC.163(78), 5.4:

- a) type approval authority and reference;
- b) IMO vessel identification number;
- c) software version(s) used;
- d) automatic insertion of date and time of last amendment;
- e) microphone locations, recording port allocation, and ID (two character identification for example M1, M2, etc.);

NOTE This does not imply that microphone audio channels shall be separated.

- f) VHF communications – location of connected VHF installation(s) and recording port allocation, and ID (two character identification, for example V1, V2, etc.);
- g) radar – which display output(s) are connected (at which channel), and ID (two character identification, for example R1, R2, Rx, etc.);
- h) date and time – from which source obtained;
- i) ship's position – from which EPFS and relative position of this EPFS on the vessel;
- j) other data inputs required by IMO MSC.163(78) and any additional data inputs defined in IMO A.861(20) 5.4:
 - i. identification of which equipment is supplying the data;
 - ii. identification of the sentence (IEC 61162) which is carrying the information (see Annex A for approved sentences);
 - iii. if received as proprietary sentences according to IEC 61162 (for example containing converted analogue or discrete signals), information to include the location of the information within the sentence and the specification of the relations between sensor values (RPM, rudder angles, state of alarm or indicator, etc.) and received values.

4.4.3 Resistance to tampering

(MSC.163(78) 5.2.2)

The equipment shall be so designed that, as far as is practical, it is not possible to tamper with the selection of data being input to the equipment, the data itself nor that which has already been recorded. Any attempt to interfere with the integrity of the data or the recording shall be recorded.

4.4.4 Recording integrity

(MSC.163(78) 5.2.3)

The recording method shall be such that each item of the recorded data is checked for integrity, for example, it is identical to the data being received, and an alarm given if a non-correctable error is detected.

The S-VDR shall automatically continuously monitor the following (see 6.1.10):

- a) power supply;
- b) record function;
- c) bit error rate;
- d) microphone functionality.

Malfunction of any of the above shall generate an alarm (see 3.1.1) in accordance with the relevant requirements of IMO A.830(19) at the position from which the vessel is normally navigated. It shall be possible to mute the alarm but a visual indication shall remain until the equipment is serviceable. It shall also indicate its alarm status by means of contacts of a relay (or equivalent) which is held energised in the no-alarm condition.

4.5 Continuity of operation

4.5.1 Operation

(MSC.163(78) 6)

The unit shall be entirely automatic in normal operation. Means shall be provided to ensure that the recorded data can be saved by an appropriate method following an incident, with minimal interruption to the recording process and without requiring opening of the protective capsule. Controls for use during the saving process shall be simple to use.

- a) The recording process to the final recording medium shall not be interrupted for more than 10 min during the saving process. The data recorded in the final recording medium shall not be erased.
- b) The data saved shall be automatically checked to ensure that it is identical to the recorded data on the final recording medium. Any failure shall be indicated.
- c) When the saving process is completed, means shall be provided to enable copies to be made of this or of data relating to subsequent incidents.
- d) When the saving process is completed, means shall be provided to enable the transfer of this data set to another storage device in order to allow data relating to subsequent incidents to be saved.

NOTE "saving process" – means – preserving a copy of the data contained in the final recording medium. A saved data set shall be protected against unauthorized or inadvertent overwriting.

4.5.2 Power source

(MSC.163(78) 5.3.1)

To ensure that the S-VDR continues to record events during an incident, it shall be capable of operating from the ship's emergency source of electrical power. Whenever electrical power is available the S-VDR shall operate, except as permitted in 4.5.4 (see 6.1.15).

4.5.3 Dedicated reserve power source

(MSC.163(78) 5.3.2)

If the ship's emergency source of electrical power supply fails, the S-VDR shall continue to record bridge audio (see 4.6.5) from its dedicated reserve source of power for a period of 2 h. At the end of this 2 h period all recording shall cease automatically (see 3.1.5).

4.5.4 Recording period and duration

(MSC.163(78) 5.3.3)

Recording shall be continuous unless interrupted briefly in accordance with 4.5.1 or terminated in accordance with 4.5.3. The time for which all stored data items are retained shall be at least 12 h. Data items which are older than this may be overwritten with new data.

Recording may also be terminated, by means of a key or other secure method.

NOTE This may occur under the following circumstances:

- a) during essential maintenance purposes whilst the vessel is in port;
- b) when the vessel is laid up;
- c) upon request by an investigation authority, for example after the vessel had been involved in a marine incident.

4.6 Data items to be recorded

(MSC.163(78) 5.4)

4.6.1 Date and time

(MSC.163(78) 5.4.1)

Date and time referenced to UTC, shall be obtained from a source external to the ship (for example, an EPFS or radio time signal if available), or from an internal clock at least once per hour. The recording shall indicate which source is in use. The recording method shall be such that the timing of all other recorded data items can be derived on playback with a resolution sufficient to reconstruct the history of the incident in detail, not worse than 1 s.

4.6.2 Ship's position

(MSC.163(78) 5.4.2)

Latitude and longitude, and the datum used, shall be derived from a designated EPFS or INS if available. The recording shall ensure that the identity and status of the source can always be determined on playback. The ship's position shall be recorded, as available on the ship, up to a resolution of 0,000 1 min of arc.

4.6.3 Speed

(MSC.163(78) 5.4.3)

Speed through the water, or speed over the ground (transverse as well as longitudinal in either case, as available on the ship), including an indication from which it is, derived from the ship's designated speed and distance measuring equipment, shall be recorded, as available on the ship, up to a resolution of 0,1 kn.

4.6.4 Heading

(MSC.163(78) 5.4.4)

As indicated by a designated ship's compass. The ship's heading shall be recorded, as available on the ship, up to a resolution of 0,1°.

4.6.5 Bridge audio

(MSC.163(78) 5.4.5)

One or more microphones positioned on the bridge shall be placed, such that conversation at or near the conning stations, radar displays, chart tables etc., (for example at work stations as defined in 3.1.9) may be adequately recorded. As far as is practicable, the positioning of microphones shall also capture the input and output of intercom, public address systems and the audible alarms on the bridge (bridge mounted equipment).

The audio signals at all work stations shall be recorded continuously. Optionally, means may be provided so that the originating work station can be identified with the audio signal being analysed during playback of the recorded information (see 5.6 for technical characteristics).

4.6.6 Communications audio

(MSC.163(78) 5.4.6)

VHF communications relating to ship operations shall be recorded, independently of the bridge audio. The recording shall include both transmitted and received audio signals and shall be continuous from a directly connected fixed VHF radio to be designated at installation of the S-VDR (see 5.7 for technical characteristics).

4.6.7 Radar data – post-display selection

(MSC.163(78) 5.4.7)

This shall include electronic signal information from within one of the ship's radar installations which records all the information which was actually being presented on the master display of that radar at the time of recording. This shall include any range rings or markers, bearing markers, electronic plotting symbols, radar maps, whatever parts of the SENC or other electronic chart or map that were selected, the voyage plan, navigational data, navigational alarms and the radar status data that were visible on the display. The recording method shall be such that, on playback, it is possible to present a faithful replica of the entire radar display that was on view at the time of recording, albeit within the limitations of any bandwidth compression techniques that are essential to the working of the S-VDR (see 5.8).

4.6.8 AIS

(MSC.163(78) 5.4.8)

Where there is no commercial off-the-shelf interface available to obtain radar data then AIS target data shall be recorded as a source of information regarding other ships; otherwise AIS information may be recorded additionally as a beneficial secondary source of information on both other and own ship.

The VDM message shall be recorded in such a way, that all target data available from the onboard AIS are acquired.

If the VDO message is recorded, this shall be additional to the recording of individual sensor data as per 4.6.1 to 4.6.4.

4.6.9 Other items

(MSC.163(78) 5.4.9)

Any additional data items listed by IMO with the requirements set out in resolution A.861(20) (4.6.10 to 4.6.17 below) shall be recorded where the data is available in accordance with the international digital interface standards² using approved sentence formatters.

4.6.10 Echo sounder

(A.861(20) 5.4.8)

This shall include depth under keel, up to a resolution of 0,1 m as available on the ship. The depth scale currently being displayed and other status information shall be recorded where available.

4.6.11 Main alarms

(A.861(20) 5.4.9)

This shall include the status of all IMO mandatory alarms on the bridge.

The status of all IMO mandatory alarms shall be recorded by the bridge audio and as a data parameter where practicable (see Annex D).

4.6.12 Rudder order and response

(A.861(20) 5.4.10)

Both rudder order and response angles shall be recorded up to a resolution of 1° as available and permitted on the ship. Status and settings of heading or track controller, if fitted, shall also be recorded.

4.6.13 Engine order and response

(A.861(20) 5.4.11)

This shall include the positions of any engine telegraphs or direct engine/propeller controls, including shaft(s) (revolutions or equivalent), and feedback indications, if fitted, including ahead/astern indicators. This shall also include status of bow and stern thrusters if fitted. Revolutions shall be recorded up to a resolution of 1 rpm and pitch shall be recorded up to a resolution of 1°.

4.6.14 Hull openings (doors) status

(A.861(20) 5.4.12)

² Refer to IEC 61162.

This shall include all IMO mandatory status information required to be displayed on the bridge.

4.6.15 Watertight and fire door status

(A.861(20) 5.4.13)

This shall include all IMO mandatory status information required to be displayed on the bridge.

4.6.16 Accelerations and hull stresses

(A.861(20) 5.4.14)

Where a ship is fitted with IMO mandated hull stress and response monitoring equipment, all the data items that have been pre-selected within that equipment and are available shall be recorded.

4.6.17 Wind speed and direction

(A.861(20) 5.4.15)

This shall be applicable where a ship is fitted with a suitable sensor. Either relative or true wind speed and direction may be recorded, but an indication of which it is shall be recorded.

5 Technical characteristics

5.1 Co-relation in date and time

To ensure that relative timings can be determined within a resolution of 0,1 s, all data items shall, when sampled by the S-VDR, be recorded with a time index derived from a S-VDR system clock with a resolution of 0,05 s. The drift of this system clock shall be not more than 1 s in 1 h.

5.2 Particular design requirements for the protective capsule

(MSC.163(78) 5.1.3)

The final recording medium shall be installed in a protective capsule of either a fixed or float-free type, which shall meet all of the following requirements:

- a) maintain the recorded data for a period of at least 2 years following termination of recording;*
- b) be of a highly visible colour and marked with retro-reflective materials.*

5.2.1 Fixed protective capsule

5.2.1.1 Design of the fixed capsule

The capsule containing the final recording medium shall be designed to be installed on the external deck of the vessel.

The capsule shall be designed to protect the stored data against the following (see 5.4.2.1):

- shock;
- fire;
- deep-sea pressure and immersion.

5.2.1.2 Release mechanism

The fixed capsule shall have a release mechanism to facilitate recovery under water by a diver or a remotely operated vehicle (ROV). Possible items to be considered are:

- a) the use of break-away bolts;
- b) release levers; or
- c) twist lock.

To ensure that the capsule may be retrieved safely after release, suitable large pad eyes or handles shall be incorporated.

NOTE It should be borne in mind that the manipulator jaws of typical underwater recovery machines have a maximum opening of only 300 mm, a gripping force limit of about 1 kN, and a pulling force limit of about 500 N.

5.3 Location beacon(s) for the protective capsule

(MSC.163(78) 5.1.3.1.4)

The capsule shall be fitted with an appropriate device to aid location, as follows:

5.3.1 Device for the location of the fixed capsule

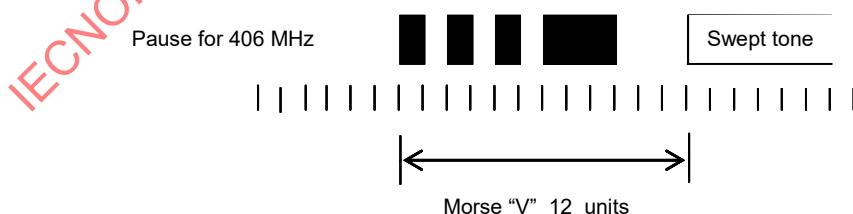
The capsule shall include an acoustic underwater beacon meeting SAE AS 8045, operating in the frequency band of 25 kHz to 50 kHz with a battery life of at least 30 days.

5.3.2 Device(s) for the location of the float-free capsule

5.3.2.1 Homing transmitter

The float-free capsule shall include a homing transmitter operating on 121,5 MHz, complying with Annex D of IEC 61097-2, except that a Morse letter "V" (. . . –) shall be inserted with a repetition period varying between 47,5 s and 52,5 s, with a dot length (one unit) equal to 115 ms $\pm$ 5 %.

NOTE The transmission of the Morse letter "V" is made after the transmission of the 406 MHz signal. Each dot is a transmission of 1 unit followed by a space of 1 unit. The dash is 3 units followed by a space of 3 units. The total length of the letter is therefore 12 units. During the dot and dash intervals the signal is modulated at 1 000 Hz $\pm$ 50 Hz with type of emission A3X and minimum modulation depth of 85 %. The 121,5 MHz carrier is continuous except for an interruption of up to 2 s during the 406 MHz signal transmissions.



5.3.2.2 Light

The float-free capsule shall have a light conforming to the relevant requirements of IEC 61097-2. In addition, this light shall remain activated during daylight hours.

5.3.2.3 Locating transmitter

The float-free capsule shall be capable of resolving and transmitting its last received position or its current position with a minimum accuracy of 4 s of arc and conform to the relevant requirements of IEC 61097-2.

5.3.2.4 Combined EPIRB/S-VDR capsule

In case of a combined³ EPIRB/S-VDR capsule, this shall, in addition to the requirements of this standard, meet IEC 61097-2.

5.3.2.5 Operation of transmitters

The homing and locating transmitters shall:

- a) be capable of operating according to IEC 61097-2 for a minimum period of 7 days; or
- b) if the device includes the capability of being remotely controlled (see note), it shall be capable of transmitting an initial locating signal:
 - 1) for a period of at least 2 h; or
 - 2) in case of a combined EPIRB/S-VDR capsule, for at least 48 h, after which time period it shall automatically switch to a stand-by mode; and in addition
 - 3) have the capability of being commanded to transmit further locating homing signals for a cumulative period of at least 48 h over not less than 7 days/168 h, and
 - 4) if it does not receive a command to transmit within 5 days/120 h, it shall automatically switch into the transmission mode for at least 48 h.

NOTE A return signal path is required to command and control the locating device signal (after initial activation) to ensure that the 48 h transmission period is achieved over a total time span of 7 days. Therefore, this function may be implemented after such return path and guidance for its use by authorities has been specified, and after this standard has been amended accordingly.

5.4 Survivability of recorded data

5.4.1 Long-term retention under normal conditions

The final recording medium shall retain the recorded data for a period of at least two years, following termination of recording, under operational and storage conditions specified by the equipment manufacturer. Consideration should be given to the distribution of data within the recording medium.

5.4.2 Survival following an incident

5.4.2.1 Fixed capsule

The capsule shall be designed to ensure that the data held in the final recording medium, can be retrieved without loss after the capsule has been subjected to the following conditions:

- a) shock
 - a half sine-wave pulse of 50 g, with a duration of 11 ms, as specified in Clause 11 of IEC 60068-2-27;
- b) fire
 - a low temperature fire of 260 °C nominal for 10 h, as specified in 5.3.2 e of ED56A;
 - a high temperature fire of 1 100 °C nominal for 1 h, as specified in 5.3.2 d of ED56A;
- c) deep-sea pressure and immersion
 - immersion in sea water at a pressure of 60 MPa (equivalent to a depth of 6 000 m), as specified in 5.3.2 f of ED56A.

5.4.2.2 Float-free capsule

The capsule shall be designed to ensure that the data held in the final recording medium, can be retrieved without loss after it has been deployed and subjected to salt water exposure for at least 7 days.

³ Combined EPIRB/S-VDR capsule was defined by IMO COMSAR 8 (see 3.1.2).

5.5 Information to be included in the manufacturer's documentation

5.5.1 Installation guidelines

The following installation guidelines apply:

a) siting of the protective capsule:

The protective capsule shall be sited in the vicinity of the bridge on the external deck area of the vessel so as to maximise the probability of its survival and recovery following an incident. The capsule shall be positioned clear of rigging and other potential obstructions and as near to the centreline of the ship as practically possible.

Criteria to be considered when assessing the optimum position shall include but not be limited to the following:

- 1) separation from fuel or other potential fire sources;
- 2) separation from probable sources of mechanical damage;
- 3) operational environment for continued serviceability;
- 4) accessibility for copying of recorded data and for routine maintenance;
- 5) facilitation of underwater removal and retrieval by both divers and ROVs. There shall be a clear unobstructed space in the vicinity of the capsule to allow an ROV or diver to work;
- 6) in the case of float-free configuration, minimisation of the risk of obstruction after release;

b) siting of microphones;

c) siting of all other components of the S-VDR configuration;

d) entering and updating the static configuration data of 4.4.1;

e) the requirement for interface units to comply with 4.3.6.

5.5.2 Operation and maintenance manual

The manual shall include the following:

a) instructions on normal operation of the S-VDR;

b) instructions on how to copy data from the equipment (see Annex C);

c) instructions on the action to be taken following the activation of any S-VDR alarm;

d) instructions for downloading and verification of the final recording medium data. These should be carried out whenever maintenance or repair has been carried out on any sensor or on the S-VDR itself, or at least annually;

e) maintenance tasks required to ensure the serviceability and continued seaworthiness of the S-VDR. An analysis shall be performed by the equipment installer to identify those sensors or transducers where the serviceability or accuracy could be degraded and remain undetected. The maintenance tasks to be performed shall take account of this analysis by requiring appropriate functional and calibration checks at suitable intervals; and

f) annual re-certification procedure.

5.5.3 Information for use by an investigation authority

The following shall be available:

a) instructions to enable an investigation authority to manufacture any special tools or interface equipment required for retrieval of recorded data from the recorder;

b) details of the necessary actions to be followed for data retrieval from an undamaged protective capsule;

- c) details of the necessary actions to be followed for data retrieval from a protective capsule that has been damaged in an incident;
- d) software required to enable the download and playback of recorded data (see Annex C).

5.6 Bridge audio specifications

5.6.1 Input interface

The microphones forming the bridge audio data source are to be considered to be parts of the S-VDR. The form of the connections, signal levels and impedances, are at the option of the manufacturer. However, for the purposes of testing, each microphone shall be connected via a plug/socket combination, which is referred to hereinafter as an "input port".

5.6.2 Reference signal

The manufacturer shall declare a reference signal, for each microphone input, at the electrical input port of the S-VDR. This shall be defined as a 1 kHz sinusoid at the maximum level for which the equipment is designed to meet this performance specification.

5.6.3 Audio frequency response

Signal levels of both 6 dB and 45 dB below the reference signal level, shall be applied to every bridge area microphone input port in turn. With the frequency swept continuously at a rate not exceeding 0,1 octaves per second, over the range of 150 Hz to 6 000 Hz, the level of signal recovered from the S-VDR shall not vary by more than a total range of 6 dB, on playback. Any other microphone input ports shall have no signals applied at this time.

5.6.4 Quality index

The quality of the recording shall be established for single and multiple microphone inputs.

5.6.4.1 Single microphone

The quality of the recording for each of the bridge area microphone ports shall be established at the electrical equivalent level of 75 dBA. This shall be not less than that corresponding to the quality value for the speech transmission index of 0,85 (see IEC 60268-16), with no signal being simultaneously applied to other microphone ports.

5.6.4.2 Multiple microphones

The quality of the recording for each of the bridge area microphone ports shall be established at the electrical equivalent level of 75 dBA. This shall be not less than that corresponding to the quality value for the speech transmission index of 0,60 (see IEC 60268-16) with all of the other microphone ports having inputs at the electrically equivalent level of 65 dBA.

5.6.4.3 Audio noise level – signal to no signal

With no signal applied to any bridge area microphone port, the reproduced signal at any replay output shall be at least 48 dB below the output level, which would be produced by an input level equal to the reference signal level. This requirement shall be met across the frequency band as defined in 5.6.3 with the inputs both open and short-circuited. The above signal to no signal performance shall be met in the presence of out-of-band input signals and also at the reference signal level.

5.6.5 Audio noise level – signal to noise and distortion

With all other input ports, except the one in use, short-circuited, the reproduced signal to noise and distortion (SINAD) ratio shall be at least 24 dB across the frequency band as defined in 5.6.3 and with input levels in the range of 0 dB to –20 dB relative to the reference signal level for all input ports.

5.7 Communications audio

5.7.1 Input interfaces

The audio connection with the designated VHF equipment shall be in accordance with the requirements of IEC 61097-7. For the purposes of testing, the connection shall be via a plug/socket combination referred to hereinafter as the "input port".

5.7.2 Reference signal

The reference signal level for both transmitted and received communications audio is defined as 0,775 V RMS.

5.7.3 Audio frequency response

With a signal level 6 dB below the reference signal level applied to the VHF radio communications input port of the S-VDR and with its frequency continuously swept at a rate not exceeding 0,1 octaves per second over the range of 150 Hz to 3 500 Hz, the level of the signal recovered from the S-VDR on playback shall not vary by more than 6 dB.

5.7.4 Quality index

The quality of the recording for the VHF radio communications port shall be established and shall be not less than that corresponding to the quality value for the speech transmission index of 0,75 (see IEC 60268-16).

5.7.5 Audio noise level – signal to no signal

With no signal applied to a VHF radio communications port, the reproduced signal shall be at least 48 dB below the output level produced by an input equal to the reference signal level. This requirement shall be met across the frequency band as defined in 5.7.3 with the input port both open and short-circuited. The above signal to no signal performance shall be met in the presence of out-of-band input signals and also at the reference signal level.

5.7.6 Audio noise level – signal to noise and distortion (SINAD)

The reproduced SINAD ratio shall be at least 24 dB across the frequency band as defined in 5.7.3 and with input levels in the range of 0 dB to –20 dB relative to the reference signal level.

5.8 Radar data – post-display selection

5.8.1 Input interface

5.8.1.1 Source and acquisition

5.8.1.1.1 Buffered radar display video output

The S-VDR shall be capable of being connected to a buffered video output from the radar display whose image it is to record.

5.8.1.1.2 LAN radar display video output

The S-VDR may optionally be capable of being connected to a LAN interface from the radar for receiving the radar images according to IEC 62388.

5.8.1.1.3 Display video acquisition interval

The S-VDR shall record a series of single and complete screen video frames from the dedicated buffered output port of the radar. One complete radar screen video frame shall be acquired at intervals of 15 s or less.

5.8.1.2 Mandatory image input format

The S-VDR shall meet fully the requirements of 6.2.4 with buffered outputs meeting the electrical specifications of VESA DMT, where that standard refers to display monitors having screen resolutions between 640×350 and $1\,280 \times 1\,024$ and refresh rates between 60 Hz and 85 Hz and $1\,600 \times 1\,200$ with a refresh rate of 60 Hz.

5.8.1.3 Optional image input format

Optionally the S-VDR may operate with other forms of buffered outputs that have been defined by an individual radar manufacturer. These outputs shall buffer the signals actually used to generate the image screen.

5.8.2 Image outputs

5.8.2.1 Format and resolution

When used with playback equipment specified by the manufacturer, the resolution of the output image shall be equal to or greater than the resolution of the image input. The specified playback equipment shall have an output meeting VESA DMT, and a digital output meeting the requirements of 6.2.4.2.

5.8.2.2 Fidelity

The recording shall be subjectively lossless, as determined by the objective tests described in 6.2.4.1 to 6.2.4.6. In addition to those objective tests, the screen display on the playback equipment shall be a subjectively satisfactory facsimile of the original display as determined by the test described in 6.2.4.7.

6 Methods of testing and required test results

NOTE A cross reference of requirements and tests is given in Annex E.

6.1 General

6.1.1 Definitions

6.1.1.1 Equipment under test (EUT)

In this Clause, except where specifically stated otherwise, any reference to the equipment under test (EUT) shall be interpreted as comprising all the parts of a shipborne S-VDR configuration including:

- a) IEC 61162 listener port(s);
- b) microphone(s) and associated self-test device;
- c) communications audio input(s) unit;
- d) radar input unit;
- e) control and display unit(s);
- f) the final recording medium in its protective capsule;
- g) power supply unit(s);
- h) all other item(s) declared by the manufacturer; and
- i) manufacturer's documentation.

The EUT shall be installed in the test facility using interconnection and input cabling and methods representative of a normal installation, but this material and installation shall not be considered part of the EUT.

6.1.1.2 Standard input data

Except where input data is detailed for individual tests, the following shall be applied for all general performance tests and checks. Test data streams for the audio and radar inputs shall be chosen to exercise the data processing methods. A copy of the data set shall be retained for comparison purposes:

- a) bridge audio – the maximum number of microphones specified by the manufacturer shall be connected to the EUT. Audio signals consisting predominantly of speech at a level of approximately 75 dBA shall be presented to each microphone. A common loudspeaker may be used;
- b) communications audio – the maximum number of communications audio inputs specified by the manufacturer shall be connected to the EUT. Audio signals consisting predominantly of speech at the level specified by the manufacturer shall be presented to each input;
- c) radar data – a test signal shall be presented to the EUT; and
- d) IEC 61162 data inputs – a representative data signal consisting of a continuous stream of appropriate IEC 61162 sentences shall be applied to each IEC 61162 input port. A timed log shall be kept of the input data to enable comparisons to be made.

6.1.1.3 Full performance test

The recorded data shall be viewed using the playback equipment (see 6.1.2). Sufficient detailed examinations shall be made throughout the specified duration of the recording to ensure that recording was continuous and consistent with the standard input data. Typically, examinations of 30 s duration shall be made on all data channels at intervals of approximately 30 min throughout the duration of the recording.

6.1.1.4 Performance check

An abbreviated qualitative examination shall be made at least once on each data channel at the start of the check and then typically of 30 s duration at intervals of approximately 1 h as appropriate to the individual test.

6.1.2 Playback equipment

The manufacturer shall demonstrate to the satisfaction of the testing authority that the data from the final recording medium (see 4.5.1 and Annex C) can be downloaded within the time specified in Annex C following the required tests and reproduced with the supplied playback software. The playback equipment is not to be considered as part of the EUT, although the relevant software documentation shall be included.

6.1.3 Sequence of tests

Except where specifically stated otherwise, the tests shall all be conducted on a single EUT but may be performed in any sequence agreed between the manufacturer and the test authority.

6.1.4 Requirements to be checked by inspection only

The testing authority shall check, by inspection of the EUT, manufacturing drawings and other relevant documentation to be provided by the manufacturer, compliance with all requirements of Clauses 4 and 5, including those for which no test is specified in this clause. This inspection shall include, but not be limited to, items in the following list. The result of this inspection shall be stated in the test report.

- a) tamper resistance (see 4.3.4.2 and 4.4.2)

Particular reference shall be made to the following:

- 1) access to any part of the system shall require the use of tools or keys;

- 2) operation of any controls or keyboard keys, or any combination of these, shall not affect recording;
- 3) termination of recording shall only be possible by means of a key or other secure method;
- 4) recorded data shall be protected against unauthorised access by use of a password;
- b) marking (see 4.3.4.3.2);
- c) location devices (see 4.3.4.3.1 and 5.3);
- d) power source (see 4.5.2); and
- e) documentation (see 5.5).

6.1.5 Environmental test conditions for normal operation

The special conditions and tests for survival of data after an incident are given in 6.1.13.

The manufacturer shall determine which components of the S-VDR system will be portable, protected or exposed, as defined in IEC 60945.

NOTE A float-free capsule is category portable (Class 2 of IEC 61097-2).

Prior to and after detailed tests, the equipment shall be subjected to a series of performance checks to demonstrate that it satisfies the relevant requirements of IEC 60945.

It is important to ensure, either by test in the EUT or separately, that the battery of the dedicated reserve power source meets the requirements of 4.5.3 and 6.1.7 at the extreme operating temperatures specified in IEC 60945.

6.1.5.1 Additional performance tests and checks for the float-free capsule

(See 4.3.1)

- a) In addition to the tests required by IEC 60945, it shall be verified that the recorded data is not corrupted or destroyed by the transmission of locating and homing signals. For this purpose, the EUT shall be set into the transmission mode for a 12 h period (in a suitable arrangement, in order not to alert SAR facilities) while it holds stored data.

In the case of a combined EPIRB/S-VDR capsule, the transmission mode shall also be activated while the capsule is recording data;

- b) In addition to the performance tests and checks as required by the testing standard IEC 61097-2, the tests and checks as per 6.1.1.3 and 6.1.1.4 shall be performed.

6.1.6 Recording duration

(See 4.5.4)

6.1.6.1 Test method

The equipment shall operate continuously using normal external electrical power, recording test signals specified in 6.1.1.2 for a duration in excess of 12 h.

6.1.6.2 Required results

By a series of performance checks recording shall be demonstrated to be continuous in compliance with the requirements of the appropriate subclauses of 4.5.

6.1.7 Dedicated reserve power source

6.1.7.1 Test method

Whilst operating using normal external electrical power, and recording test signals as specified in 6.1.1.2, the power shall be removed for a period in excess of 2 h. The normal external electrical power shall then be restored for a period of 10 min and the test then terminated.

6.1.7.2 Required results

A suitable alarm shall be generated when the normal external electrical power is removed. To conserve battery power, it shall be muted automatically after 2 min, if it has not been acknowledged in that period.

The EUT shall continue to operate from its dedicated reserve power source for 2 h and shall then terminate automatically in accordance with 4.5.3.

After normal external electrical power has been restored it shall be demonstrated by performance checks that

- a) the S-VDR resumes normal operation,
- b) 9 h 50 min of recording prior to power interruption has been retained, followed by 2 h of recording of bridge audio, followed by 10 min of normal recording.

6.1.8 Recharging of dedicated reserve power source

(See 4.5.3)

6.1.8.1 Test method

On completion of the test of 6.1.7, normal external electrical power supply shall be maintained for a continuous period of 10 h. Test 6.1.7 shall then be repeated.

6.1.8.2 Required results

It shall be demonstrated that the dedicated reserve power source was recharged sufficiently to operate the equipment for 2 h, as specified in 6.1.7.2.

6.1.9 Brief interruption of electrical power

(See 4.5.2, 4.5.3)

6.1.9.1 Test method

The test of 6.1.7.1 shall be repeated, but normal external electrical power shall be restored after a period of 3 min instead of 2 h.

6.1.9.2 Required results

The alarm behaviour of 6.1.7.2 shall occur. After normal external electrical power has been restored it shall then be demonstrated by performance checks that

- a) the S-VDR resumes normal operation within 1 min after normal restoration of power,
- b) at least 11 h 45 min of recording prior to the power interruption has been retained, and
- c) recording of bridge audio continued during the power interruption.

6.1.10 System integrity

(See 4.4.3)

For each of the following it shall be demonstrated that a suitable alarm is activated:

a) power supply:

Whilst operating using normal external electrical power, this power shall be removed.

NOTE This test is included in the tests of 6.1.7, 6.1.8 and 6.1.9.

b) record function, bit error rate:

The manufacturer shall demonstrate that if the test data signals (radar, audio and data) are not being correctly recorded on the final recording medium, a suitable alarm is activated. The bit error rate for digital signals shall not exceed 1 in 10^8 .

NOTE To avoid the need to create an actual fault condition in the EUT, it is acceptable for this to be checked by examination of documentation.

c) microphone functionality:

The manufacturer shall demonstrate that at least once every 12 h there is an unobtrusive acoustic test of all microphones.

6.1.11 Maintenance of sequential records

(See 4.3.2)

The manufacturer shall demonstrate that the S-VDR maintains sequential records as required by 4.3.2.

6.1.12 Co-relation in date and time

(See 4.3.3, 5.1)

6.1.12.1 Test method

The S-VDR shall record the test data set of 6.1.1.2 for a period of 30 min. This recorded data shall be replayed.

6.1.12.2 Required results

The time indices of the replayed data shall meet the requirements of 4.3.3 and 5.1.

6.1.13 Design and construction of the protective capsule

(See 4.3.1, 4.3.4, 5.2, 5.4)

6.1.13.1 Definition

For these tests, any reference to “the EUT” shall mean:

- a) the protective capsule, complete with all internal fittings;
- b) the final recording medium, as normally installed inside the capsule;
- c) any power supply units or batteries that normally form part of the capsule contents;
- d) all mounting hardware and release mechanism(s), including the automatic release mechanism in the case of a float-free design;
- e) in case of a fixed capsule, the acoustic beacon or a mechanically equivalent dummy;
- f) in case of a float-free capsule, the locating devices; and
- g) the normal electrical cable(s) or other means through which data and power is transferred between the main units of the S-VDR and the final recording medium during normal operation.

6.1.13.2 Test data to be pre-loaded into the final recording medium

Test data signals as specified in 6.1.1.2 shall be recorded for 12 h.

6.1.13.3 Tests and test sequence

6.1.13.3.1 Tests and test sequence for the fixed capsule

The EUT shall be subjected to the tests as per 6.1.13.4, 6.1.13.5 and 6.1.13.6, in the order listed:

- a) shock;
- b) low temperature fire test;
- c) high temperature fire test;
- d) deep-sea immersion.

These tests shall be normally carried out on a single EUT. If more than one EUT is used, the following sequences are acceptable:

If two EUT's are used the sequence of tests shall be

- a) on one unit and b), c) and d) on the other, or
- a), b) and d) on one unit and a), c) and d) on the other.

If three EUT's are used the sequence of tests shall be:

- a) on one unit, b) and d) on the second unit, and c) and d) on the third unit.

The deep-sea immersion test can be carried out on the recording medium itself if it can be shown that the recording medium cannot be damaged as a consequence of collapse of the protective capsule.

6.1.13.3.2 Tests and test sequence for the float-free capsule

The EUT shall be subjected to the tests as per IEC 61097-2, as relevant, followed by 6.1.13.7, and in any order, 6.1.13.9 and 6.1.13.10.

6.1.13.4 Shock

(see 5.4.2.1 a))

NOTE This test is only relevant for the fixed protective capsule.

The EUT shall be secured to the test rig in accordance with the manufacturer's normal installation instructions.

It shall then be subjected to the test requirements of Clause 11 of IEC 60068-2-27, with the following parameters:

- a) pulse shape – half sine;
- b) tolerances – as Figure 2 of Clause 11 of IEC 60068-2-27;
- c) velocity change special case – not applicable;
- d) transverse motion – not applicable;
- e) method of mounting – fastened to the testing machine or table using the normal shipboard installation mounting arrangements specified by the manufacturer;
- f) peak acceleration – 50 g, duration of the nominal pulse 11 ms;
- g) pre conditioning – nil;
- h) initial measurements (see 6.1.3);

- i) direction and number of shocks – standard;
- j) survive the conditions of shock;
- k) acceptance and rejection criteria;
- l) not applicable;
- m) not applicable; and
- n) not applicable.

6.1.13.5 Fire

(see 5.4.2.1 b))

NOTE This test is only relevant for the fixed protective capsule.

The EUT shall be subjected to a low temperature fire test for 10 h at 260 °C and a high temperature test of 1 h at 1 100 °C to the requirements of ED56A, amendment 1.

NOTE If an actual acoustic beacon is used during the test, caution must be exercised due to possible explosion of the battery.

6.1.13.6 Deep-sea immersion

(See 5.4.2.1.c))

NOTE This test is only required for the fixed protective capsule.

The EUT shall be subjected to the requirements of 5.3.2 f of ED56A. Both the 6 000 m 24-hour test described in paragraph 1 and the 3 m 30-day test described in paragraph 2 shall be carried out.

6.1.13.7 Data integrity under float-free operation

(See 5.4.2.2)

NOTE This test is only required for the float-free capsule.

The EUT shall be tested to verify that the data stored up to the moment of releasing the capsule is not corrupted by the deployment of the capsule or by the transmission of locating and homing signals.

- a) Performance checks shall be performed on the capsule after being released under different deployment scenarios, including:
 - having been manually released after manually set to the transmission mode;
 - having been manually released without being set to the transmission mode;
 - automatic release; and
 - with different sequences of disconnecting data and power inputs, if relevant.

These checks may be combined with the tests required as per IEC 61097-2.

- b) The EUT, with a full set of data stored, shall be set into the test transmission mode (in a suitable arrangement in order not to alert SAR facilities, and not floating in water, in order to represent the worst case condition). The beacon transmissions shall be maintained for a duration of 7 days.

6.1.13.8 Required results

The required results for 6.1.13.4, 6.1.13.5, 6.1.13.6 and 6.1.13.7 are as follows.

After completion of the test sequences, all the release mechanisms shall function according to the appropriate specifications. After completion of the tests, the stored data shall be retrieved following the manufacturer's instructions, which may include error correcting. Repairs to the

final recording medium shall be minimal. Thermal, mechanical or corrosive damage to the recording medium incurred during the test that results in corruption or loss of data, shall constitute a failure. For the purposes of playback, the final recording medium may be removed from the EUT and installed into standard replay equipment as supplied by the manufacturer. Recordings shall meet the requirements of the performance test specification as set out in 6.1.1.3 with at least 99 % of the data being recoverable.

The underwater locator beacon need not survive the fire tests.

6.1.13.9 Aid(s) to location

(See 5.3)

The acoustic beacon shall be tested for compliance with SAE AS 8045.

If the capsule is designed for float-free operation, the radio transmitter and light shall be tested for compliance to the appropriate parts of IEC 61097-2 and IMO MSC.81(70), but with a required duration of seven days or as specified in 5.3.2.5.

6.1.13.10 Means to facilitate grappling and recovery

(See 4.3.4.1.2.b))

The float-free capsule shall be checked visually for means to facilitate grappling and recovery. Check that the design of the means to facilitate grappling and recovery does not increase the risk of fouling during release, and that the documentation contains appropriate installation instructions.

6.1.14 Selection of data items

(See 4.4.1)

The manufacturer shall demonstrate that the configuration data specified in 4.4.1 can be entered, maintained and retrieved.

6.1.15 Power source

(See 4.5.2)

It shall be confirmed that the S-VDR operates at all times when electrical power is applied.

6.2 Data items to be recorded

(See 4.6)

6.2.1 Date/time, ship's position, speed and heading

(See 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3, 4.6.4)

6.2.1.1 Test method

The test method and result required are the same for these four parameters.

Present the date/time, ship's position, speed and heading data, one at a time, conforming to the format specified in 4.3.6 to the port designated for the relevant parameter. The data shall be presented at a rate greater than once per second and changed at a rate less than once per second. Record the data for 30 min. Replay the data.

6.2.1.2 Required results

All the changed data shall be accurately reproduced at a rate of at least once per second.

6.2.2 Bridge audio

(See 4.6.5)

6.2.2.1 Audio frequency response for bridge audio

(See 5.6.3)

6.2.2.1.1 Test method

The following test equipment is required:

- a) sweep frequency audio signal generator;
- b) audio power meter;
- c) frequency counter.

With all other area microphone port inputs short-circuited, connect the audio signal generator to the port under test and adjust its output to obtain a signal capable of continuously sweeping over the frequency range. Adjust the sweep frequency rate to 0,1 octaves per second. Set the level to 6 dB below the reference signal level at the equipment input. Record this signal.

Replay the recording and measure the output level and frequency. Determine the level variation over the frequency band. Repeat for all other area microphone ports.

Repeat the tests with the input set at 45 dB below the reference level.

6.2.2.1.2 Required results

The test results shall meet the requirements of 5.6.3.

6.2.2.2 Quality index for bridge audio

(See 5.6.4)

6.2.2.2.1 Single port

(See 5.6.4.1)

6.2.2.2.1.1 Test method

The following test equipment is required:

- a) STI signal generator;
- b) STI analyser;
- c) white noise generator;
- d) audio band-pass filter (150 Hz to 6 000 Hz).

With all other area microphone port inputs short-circuited, connect the signal generator to the port under test. Adjust the signal generator to a level equivalent to 75 dBA. Record the signal.

Replay the recording and analyse the STI. Repeat for all other area microphone ports.

6.2.2.2.1.2 Required results

The test results shall meet the requirements of 5.6.4.1.

6.2.2.2.2 Multiple ports

(See 5.6.4.2)

6.2.2.2.2.1 Test method

With all other area microphone ports having an electrical input equivalent to 65 dBA of band limited white noise, connect the signal generator to the port under test. Adjust the signal generator to level equivalent to 75 dBA. Record the signal.

Replay the recording and analyse the result. Repeat for all other area microphone ports.

6.2.2.2.2.2 Required results

The test results shall meet the requirements of 5.6.4.2.

6.2.2.3 Audio noise level – signal to no signal for bridge audio

(See 5.6.4.3)

6.2.2.3.1 Test method

The following test equipment is required:

- a) audio signal generator;
- b) A-weighted filter to IEC 61672;
- c) third octave filters to IEC 61260; and
- d) audio power meter.

With all other area microphone port inputs short-circuited, connect the audio signal generator to the port under test. Record the signal.

Operate the recorder for 30 s for each of the following five input conditions, open, shorted, and with three separate out-of-band signals applied. For the out-of-band tests, connect the signal generator to each port under test and set the input signal to the reference signal level. Select, in turn, frequencies of 8 kHz, 10 kHz and 12,5 kHz. Replay the recordings measuring the A-weighted noise level in the third octave bands. Table 1 is an example for entering this data. Enter the noise level in the third octave bands as a ratio relative to the output for the reference signal input, expressed in dB. Record the lowest value in the last row of the table. Repeat the test for the other area microphone ports.

6.2.2.3.2 Required results

The test results shall meet the requirements of 5.6.4.3.

Table 1 – Bridge audio, signal to noise measurements

Reference level: _____

Centre frequency of third octave band Hz	Output A-weighted level relative to reference level dB				
	Open	Shorted	Out of band at reference level		
			8 000 Hz	10 000 Hz	12 500 Hz
200					
250					
315					
400					
500					
630					
800					
1 000					
1 250					
1 600					
2 000					
2 500					
3 150					
4 000					
5 000					
Minimum signal to no-signal ratio =					

6.2.2.4 Audio noise level – signal to noise and distortion for bridge audio

(See 5.6.5)

6.2.2.4.1 Test method

The following test equipment is required:

- a) attenuator;
- b) band-pass filter;
- c) distortion meter.

With the other area microphone ports short-circuited, connect the port under test via an attenuator to the signal source of the distortion meter and record signals at third octave intervals over the band varying the level from the reference level to –20 dB in 5 dB steps recording the signal at each step. Replay the recordings and measure the total harmonic distortion plus noise for each test condition. Table 2 is an example for entering this data. Optionally, the measurement may be made after passing the replayed signal through a band-pass filter of 150 Hz to 6 000 Hz. Enter the distortion plus noise as a power ratio, expressed in dB. Record the lowest value in the last row of the table. Repeat the test for the other area microphone port.

6.2.2.4.2 Required results

The test results shall meet the requirements of 5.6.5.

Table 2 – Bridge audio, signal to noise and distortion (SINAD) measurements

Reference level: _____

Frequency Hz	Input relative to reference level				
	0 dB	–5 dB	–10 dB	–15 dB	–20 dB
150					
200					
250					
315					
400					
500					
630					
800					
1 000					
1 250					
1 600					
2 000					
2 500					
3 150					
4 000					
5 000					
Minimum signal to noise and distortion ratio =					

6.2.3 Communications audio**6.2.3.1 Audio frequency response for communications audio**

(See 5.7.3)

6.2.3.1.1 Test method

The following test equipment is required:

- a) sweep frequency audio signal generator;
- b) audio power meter;
- c) frequency counter.

Connect the audio signal generator to the port under test and adjust its output to obtain a signal which continuously sweeps over the frequency range. Adjust the sweep frequency rate to 0,1 octaves per second. Set the level to 6 dB below the reference signal level at the equipment input. Record this signal.

Replay the recording and measure the output level and frequency. Determine the level variation over the frequency band.

6.2.3.1.2 Required results

The test results shall meet the requirements of 5.7.3.

6.2.3.2 Quality index for communications audio

(See 5.7.4)

6.2.3.2.1 Test method

The following test equipment is required:

- a) STI signal generator;
- b) STI analyser.

Connect the STI signal generator to the port under test. Adjust the STI signal generator to a level 6 dB below the reference level. Record the signal.

Replay the recording and analyse the STI.

6.2.3.2.2 Required results

The test results shall meet the requirements of 5.7.4.

6.2.3.3 Audio noise level – signal to no signal for the communications audio

(See 5.7.5)

6.2.3.3.1 Test method

The following test equipment is required;

- a) audio signal generator;
- b) A-weighted filter to IEC 61672;
- c) third octave filters to IEC 61260;
- d) audio power meter.

Connect the audio signal generator to the port under test. Record the signal. Operate the recorder for 30 s for each of the following five input conditions: open, shorted, and with three separate out-of-band signals applied. For the out-of-band tests, connect the signal generator to each port under test and set the input signal to the reference signal level. Select, in turn, frequencies of 5 kHz, 6.3 kHz and 8 kHz. Replay the recordings measuring the A-weighted noise level in the third octave bands. Table 3 is an example for entering this data. Enter the noise level in the third octave bands as a ratio relative to the output for the reference signal input, expressed in dB. Record the lowest value in the last row of the table.

6.2.3.3.2 Required results

The test results shall meet the requirements of 5.7.5.

Table 3 – Communications audio, signal to no-signal measurements**Reference level:** _____

Centre frequency of third octave band Hz	Output A-weighted level relative to reference level dB				
	Open	Shorted	Out of band at reference level		
			5 000 Hz	6 300 Hz	8 000 Hz
200					
250					
315					
400					
500					
630					
800					
1 000					
1 250					
1 600					
2 000					
2 500					
3 150					
Minimum signal to no-signal ratio =					

6.2.3.4 Audio noise level – signal to noise and distortion for communications audio

(See 5.7.6)

6.2.3.4.1 Test method

The following test equipment is required:

- a) attenuator;
- b) band-pass filter;
- c) distortion meter.

Connect the port under test via an attenuator to the signal source of the distortion meter and record signals at third octave intervals over the band varying the level from the reference level to –20 dB in 5 dB steps recording the signal at each step. Replay the recordings and measure total harmonic distortion plus noise for each test condition. Table 4 is an example for entering this data. Optionally the measurement may be made after passing the replayed signal through a band-pass filter of 150 Hz to 3 500 Hz. Enter the distortion plus noise as a power ratio, expressed in dB. Record the lowest value in the last row of the table.

6.2.3.4.2 Required results

The test results shall meet the requirements of 5.7.6.

Table 4 – Communications audio, signal to noise and distortion (SINAD) measurements

Reference level: _____

Frequency Hz	Input relative to reference level				
	0 dB	–5 dB	–10 dB	–15 dB	–20 dB
150					
200					
250					
315					
400					
500					
630					
800					
1 000					
1 250					
1 600					
2 000					
2 500					
3 150					
Minimum signal to noise and distortion ratio =					

6.2.4 Radar data, post-display selection

(A.861(20) 5.4.7)(See 4.6.7, 5.8)

6.2.4.1 Test objective

The tests outlined in 6.2.4 determine that the S-VDR meets the functional requirements of 4.6.7. They measure errors between input images, generated from a pre-determined test data set, and the output of a S-VDR that has recorded them. Recognising that, with currently available 'final storage media', the S-VDR must first acquire and digitise an image before it can store it, two different categories of errors are considered:

- colour errors, where a feature is rendered in a different colour or brightness on the input image compared to the output image; and
- positional errors, where an image feature is in a different position on the input image compared to the output image.

With regard to colour, the general aim is to permit only those errors that, ideally, a human observer would not notice and which, necessarily, could not introduce ambiguity.

With regard to position, small scaling errors are permitted if the linearity is good: for example, a small overall increase in the size of the image is acceptable, but a scaling of similar magnitude which varies over the image is not. For this reason, a linearity measure is applied in various ways to assess the acceptability of the errors that occur.

The definitions below are for the purposes only of 6.2.4.2 to 6.2.4.6 inclusive.

colour

triple of real values (r , g , b) specifying amounts of red, green and blue respectively, where $0 \leq r \leq 1$, $0 \leq g \leq 1$ and $0 \leq b \leq 1$. As such, "colour" includes both hue and intensity

image

function which defines a colour for each value of a pair of real numbers (x, y) representing Cartesian co-ordinates, where $0 \leq x \leq 1$ and $0 \leq y \leq 1$

pixel

rectangular region of an image where the colour of the image is constant. The region is defined by two pairs (x_0, y_0) and (x_1, y_1) representing the Cartesian co-ordinates of diagonally opposite corners of the rectangle. The sides of the rectangle shall be parallel to the Cartesian axes and $x_0 < x_1$ and $y_0 < y_1$

input image

one of a number of pre-determined test images (see 6.2.4.4). The test images are defined mathematically and are made up of a grid of pixels of various colours

input image resolution

integers X and Y that represent respectively the numbers of pixels on the x and y co-ordinates of the input image(s) with which the S-VDR manufacturer declares the S-VDR will operate

output image

image that is produced by the playback equipment when a recording of the original image is played back

bit-mapped image

image composed entirely of pixels and for each pixel, the products Xx_0 , Yy_0 , Xx_1 and Yy_1 are integers.

6.2.4.2 The principles of the test

The manufacturer shall declare at what X, Y resolutions of input images, specified in 5.8.1.2 and with which optional inputs, permitted by 5.8.1.3, the S-VDR is designed to operate. All the test equipment shall operate at sufficiently high resolutions. The EUT is connected as shown in Figure 1.

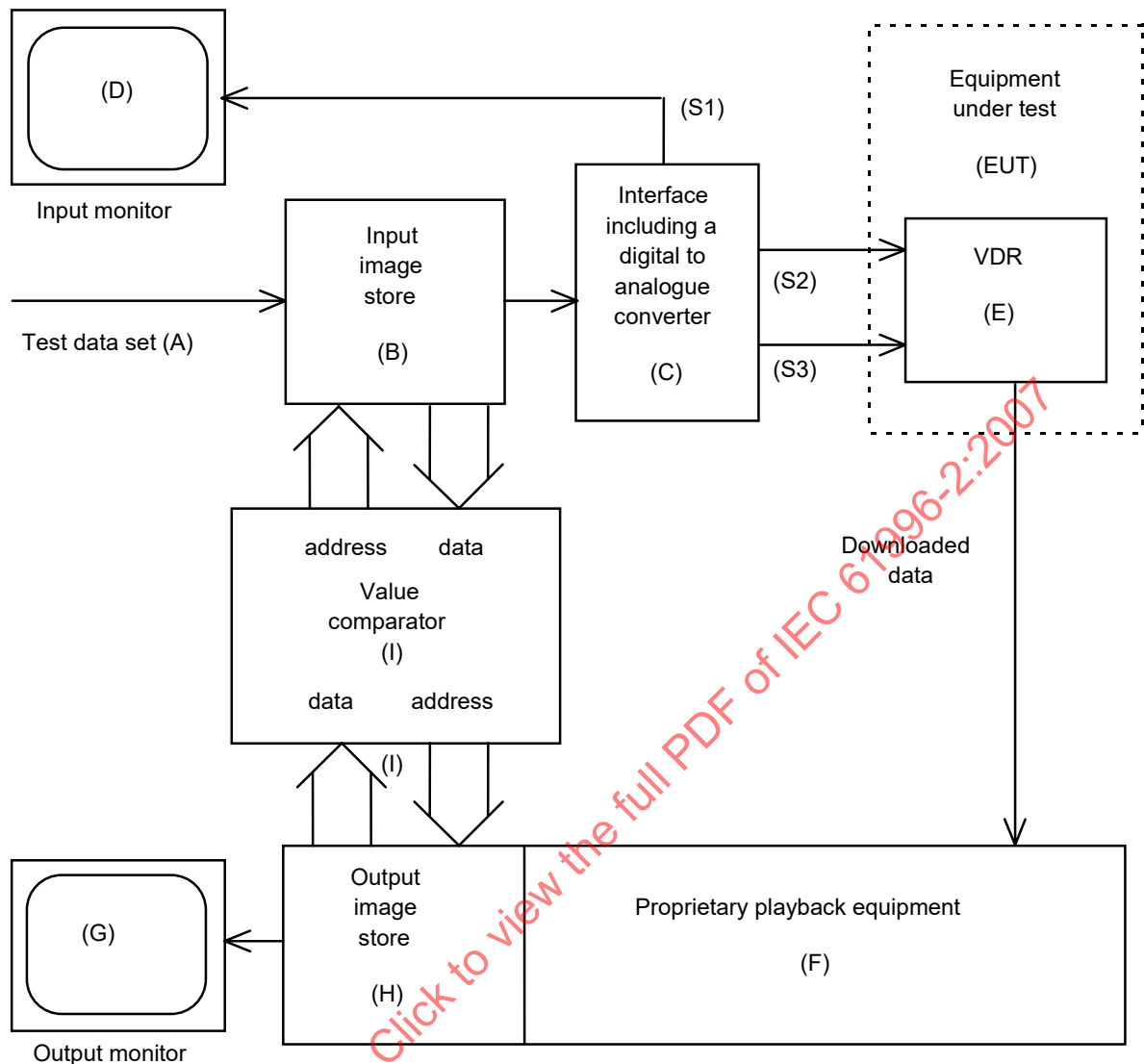
A test data set (A), representing a pre-determined, bit-mapped, test image is loaded into the input image store (B). That store is then read via an interface that includes a digital to analogue converter (C) that, in turn, provides two mandatory output signals and one optional one.

Signals (S1) and (S2) are identical.

Signal (S1) shall meet the VESA DMT and drives a monitor (D) that has been approved to the same standard.

Signal (S2) provides the input image to the EUT (E) and shall satisfy the requirements of 5.8.1.2.

Signal (S3) is any signal, optionally chosen by the S-VDR manufacturer, in accordance with 5.8.1.3, as an input to the EUT (E).



IEC 425/06

NOTE Interface block (C) may not require a digital to analogue converter.

Figure 1 – Test set-up block diagram

During the test, the detailed timings of the video signals shall be varied within the limits allowed by the DMT and by the additional limits required by 5.8.1.2. Where a S-VDR manufacturer additionally opts to connect to an input image permitted by 5.8.1.3, the timings shall be varied within the limits specified by the radar manufacturer.

The data stored in the final recording medium that relates to the recorded image shall be recovered by a means specified or supplied by the manufacturer as required by 4.3.4.2 and provided as an input to a playback equipment (F) that is also specified or supplied by the manufacturer. That playback equipment shall have two outputs. The first is a video signal meeting the DMT that is connected to a monitor (G); the second is the digital data from an externally addressed output image store (H) which may be virtual or real.

The essence of the test is that the value comparator (I) obtains the red, green and blue values of some pixel, at an integer address xX,yY , from the input image store (B), and requests the value from output image store (H) for the same address. This is done for every pixel in the input image store.

The contents of the two image stores are divided into small rectangles that are compared individually. The positions of corresponding rectangles in the two images can be shifted slightly relative to one another before comparison to allow for a certain amount of alignment error in the recorded images. The amount of shift is permitted to vary slightly over the image to allow for various non-linearities. Any shift shall be of the whole rectangle and of every address, corresponding to an input image pixel that it contains. Linearity is assessed separately in the x and y directions by considering individually the rows and columns of rectangles.

6.2.4.3 Comparison of images

NOTE Reference should be made to Figure 2.

Errors in colour and position are determined separately: both are defined in terms of differences between the input digital image store (B) and the output digital image store (H). For analytical convenience and to make the test method independent of image resolution, pixel co-ordinates and the amplitudes of the analogue signals representing the values of red (r), green (g) and blue (b) signals are normalised prior to comparison by dividing their actual value by their maximum one.

For example $r = r_{\text{actual}} / R$, $0 \leq r_{\text{actual}} \leq R$, $x = x_{\text{actual}} / X$, $0 \leq x_{\text{actual}} \leq X$ etc.

All of the tests described in 6.2.4.4 and 6.2.4.5 shall be passed for each of the images in the test set defined in 6.2.4.2.

The x and y axes of the input image are each divided into integer n equal parts, where $n = 8$.

NOTE To assist comprehension, reference is made in the following text to variable n , although its value is fixed at 8.

Thus the whole image is divided into n^2 rectangles indexed by two integer variables j and k , where $0 \leq j \leq n - 1$ and $0 \leq k \leq n - 1$. Rectangle (j, k) has diagonally opposite corners at co-ordinates $(j/n, k/n)$ and $((j + 1)/n, (k + 1)/n)$, and has its edges parallel to the Cartesian axes.

For each rectangle (j, k) a corresponding and equally sized rectangle is chosen in the output image, as specified by the manufacturer. That rectangle has its diagonally opposite corners at real co-ordinates $(p_{jk}/n, q_{jk}/n)$ and $((p_{jk} + 1)/n, (q_{jk} + 1)/n)$, where $0 \leq p_{jk} \leq n - 1$ and $0 \leq q_{jk} \leq n - 1$: its edges are parallel to the Cartesian axes. The correspondence between rectangles in the input and output images may be chosen afresh for each rectangle but shall remain constant for each test image. Figure 2 illustrates four of the 64 rectangles, with indicative displacements of the output, for the case when $X = 1\,280$ and $Y = 1\,024$.

6.2.4.4 Pre-determined test images

There are three test images that are specifically designed to work with the test method 6.2.4.3 so as to allow it to satisfy the test objective 6.2.4.1. As such, they are not suitable for use as part of any other test within this specification.

It is required that all of the tests of 6.2.4.4 and 6.2.4.5 shall be passed on test images 1, 2, and on at least three examples of test image 3.

6.2.4.4.1 Test image 1

This shall consist of overlaid horizontal and vertical bands of red ($r=1, g=0, b=0$), green ($r=0, g=1, b=0$), blue ($r=0, g=0, b=1$) and black ($r=0, g=0, b=0$). The colours of the bands shall be a repeating sequence of red, fixed-width black, green, fixed-width black, blue and variable-width black. The intersections between the horizontal and vertical bands shall comply with Table 5.

Table 5 – Intersection colours of test images 1 and 2

	Vertical			
Horizontal	red	green	blue	black
red	red	green	blue	red
green	red	green	blue	green
blue	red	green	blue	blue
black	red	green	blue	black

The red, green, blue and fixed-width black bands shall be one pixel wide and the variable-width black bands shall have widths that change over the image.

The widths of the vertical variable-width black bands shall be the smallest integer that is greater than the value of the expression $0,5 + |\sin(2\pi x/X) \cdot X/20|$ where x is the x co-ordinate of the leftmost edge of the band. The widths of the horizontal variable-width black bands shall be the smallest integer that is greater than the value of the expression $0,5 + |\sin(2\pi y/Y) \cdot Y/15|$ where y is the y co-ordinate of the topmost edge of the band.

6.2.4.4.2 Test image 2

This shall be identical to test image 1 except that the expressions for the widths of the vertical and horizontal variable-width black bands shall be:

$$0,5 + |\cos(2\pi x/X) \cdot X/20| \text{ and } 0,5 + |\cos(2\pi y/Y) \cdot Y/15| \text{ respectively.}$$

6.2.4.4.3 Test image 3

This shall consist of a palettised, pseudo-random collection of pixels having various colours. Each image shall be generated by the following algorithm:

- pseudo-randomly select a value for I such that I is a real number on the interval $-1/8 \leq I < 1/8$;
- for each of the variables ρ , γ and β pseudo-randomly allocate one of the probabilities 0,78, 0,16, 0,04 and 0,02 to each of the numbers $1/8$, $3/8$, $5/8$ and $7/8$;
- for each pixel in the image pseudo-randomly select a value for each of ρ , γ and β , with the allocated probabilities, from the numbers $1/8$, $3/8$, $5/8$ and $7/8$;
- for each pixel set $r = I + \rho$, $g = I + \gamma$ and $b = I + \beta$.

6.2.4.5 Colour errors

6.2.4.5.1 Test method

For every pair (i) of input and output pixels, within each input and output rectangle that each contain (α) such pixels, the colour error ($C\varepsilon_i$) is represented as:

$$C\varepsilon_i = \left[u(r_{(in)i} - r_{(out)i})^2 + v(g_{(in)i} - g_{(out)i})^2 + w(b_{(in)i} - b_{(out)i})^2 \right]^{1/2}$$

where $u = 0,089\,401$, $v = 0,344\,569$ and $w = 0,012\,996$, being the squares of the ITU weightings for converting RGB values to luminance values.

The colour test metric (TM_c) is then:

$$TM_c = \alpha^{-1} \sum_{i=1}^{\alpha} C\varepsilon_i$$

6.2.4.5.2 Required results

It is required that $TM_c \leq 0,05$ for each of the n^2 rectangles in the image.

6.2.4.6 Positional errors

For each of the n^2 rectangles of the input test image having their corners at j,k , there will be a corresponding output rectangle, whose bottom left-hand corner is at p_{jk}, q_{jk} , that was specified by the manufacturer. It will probably be, but not necessarily, the output rectangle that gave the smallest value of TM_c . It shall be that which passed the tests of 6.2.4.5.

All positional errors are functions of some of the variables j, k, p_{jk} and q_{jk} . The test technique is to consider the pairs of data points j, p_{jk} and k, q_{jk} where, for each of the n values of k , there are n sets of j, p_{jk} and, for each of the n values of j , there are n sets of k, q_{jk} .

The j, p_{jk} set defines any horizontal position errors and the k, q_{jk} set defines any vertical position errors.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61996-2:2007

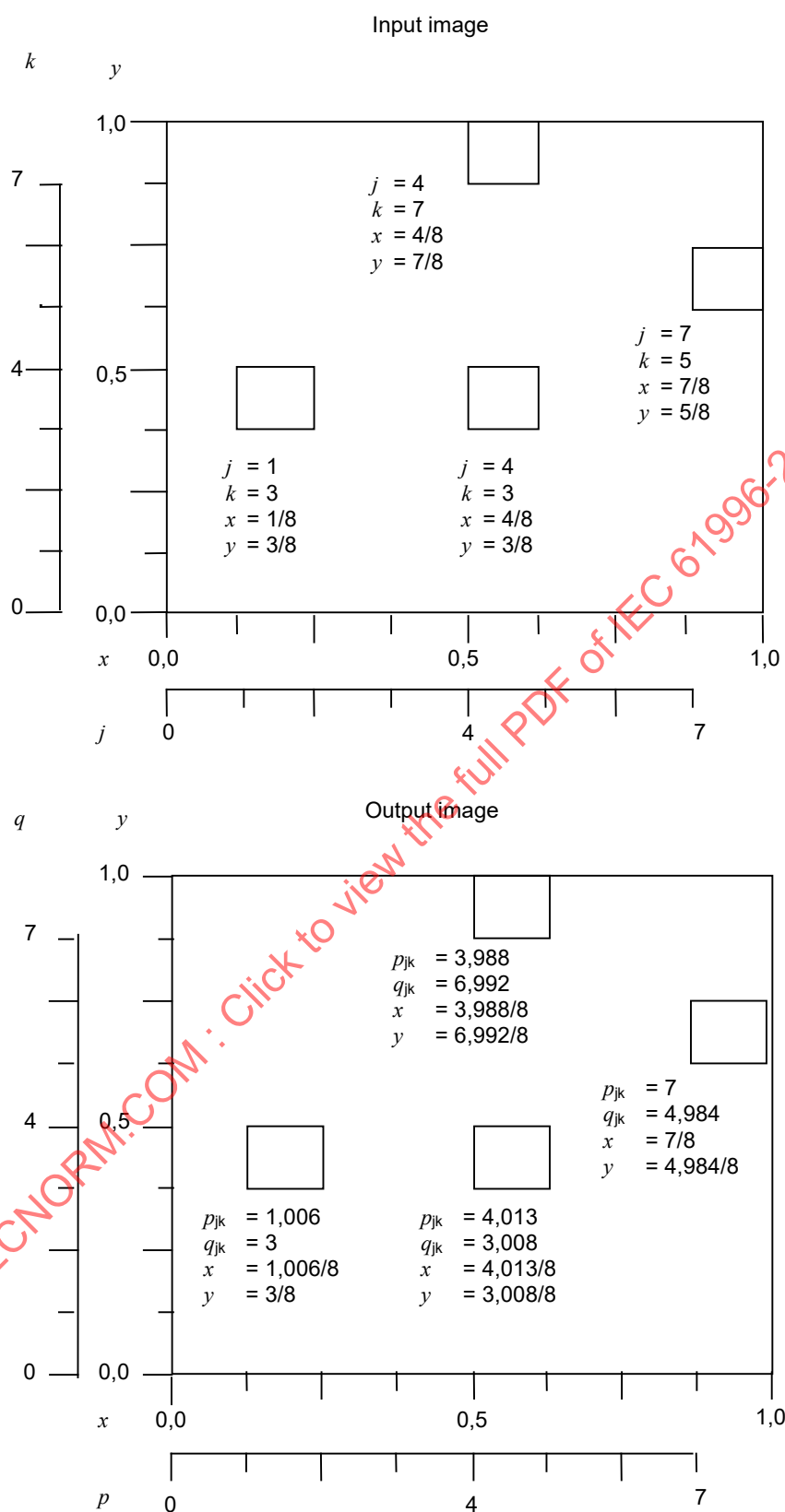


Figure 2 – Comparison of images

6.2.4.6.1 Horizontal position errors

6.2.4.6.1.1 Test method

For each of the n values of k , there will be a row of rectangles on the input image each of whose left-hand edges are defined by the n possible values of j . For convenience and consistency of notation, set $i = j$, $x = j/n$ and $y = p_{jk}/n$.

If there are no positional errors then $y_i = x_i$ for all i , in terms of a linear equation $y_i = mx + c$, where $m = 1$ and $c = 0$. That will not be the case if there are horizontal positional errors. In that case, there will be a best-fit line, of form $y = mx + c$, that has some of the data points lying off the line. The test technique is to set limits on the values of m and c (to limit linear offsets and scalings) and also on the amount by which data points can be displaced from the line (to limit non-linearities).

The possible errors are that the image can be scaled by some constant ($m \neq 1$), offset by some constant ($c \neq 0$) or displaced by different amounts at different parts of the image.

Where $y = mx + c$ is the best-fit line, there will be n values of y_i that have a horizontal error:

$$X\varepsilon_i = |mx_i + c - x_i|$$

The X linearity test metric TM_x is the mean value of all $X\varepsilon_i$, where $0 \leq i = j \leq n - 1$

$$TM_x = n^{-1} \sum_{i=0}^{n-1} X\varepsilon_i$$

6.2.4.6.1.2 Required results

It is required that $0,99 \leq m + c \leq 1,01$ and that $-0,01 \leq c \leq 0,01$ for each of the n rows of rectangles indexed by k .

It is required that $TM_x \leq 0,002$ for each of the n rows of rectangles indexed by k .

In addition, because it would be undesirable to have any discontinuities within the image, it is required that $|(mx_i + c - y_i) - (mx_{i+1} + c - y_{i+1})| \leq 0,005$ for all values of i , $0 \leq i = j \leq n - 2$.

NOTE For clarity, the discontinuity expression is not simplified.

6.2.4.6.2 Vertical position errors

6.2.4.6.2.1 Test method

For each of the n values of j , there will be a row of rectangles on the input image each of whose bottom edges are defined by the n possible values of k . For convenience and consistency of notation, set $i = k$, $x = k/n$ and $y = q_{jk}/n$.

Hereinafter, the analysis and method of test are the same as that used for horizontal errors.

If there are no positional errors then $y_i = x_i$ for all i , in terms of a linear equation $y_i = mx + c$, where $m = 1$ and $c = 0$. That will not be the case if there are vertical positional errors. In that case there will be a best-fit line, of form $y = mx + c$, that has some of the data points lying off the line. The test technique is to set limits on the values of m and c (to limit linear offsets and scalings) and also on the amount by which data points can be displaced from the line (to limit non-linearities).

The possible errors are that the image can be scaled by some constant ($m \neq 1$), offset by some constant ($c \neq 0$) or displaced by different amounts at different parts of the image ($m_i \neq m_{i+1}$ or $c_i \neq c_{i+1}$ for all i).

Where $y = mx + c$ is the best-fit line, there will be n values of y_i that have a vertical error;

$$Y\varepsilon_i = |mx_i + c - y_i|$$

The Y linearity test metric TM_y is the mean value of all $Y\varepsilon_i$ where $0 \leq i = k \leq n - 1$.

$$TM_y = n^{-1} \sum_{i=0}^{n-1} Y\varepsilon_i$$

6.2.4.6.2.2 Required results

It is required that $0,99 \leq m + c \leq 1,01$ and that $-0,01 \leq c \leq 0,01$ for each of the n columns of rectangles indexed by j .

It is required that $TM_y \leq 0,002$ for each of the n columns of rectangles indexed by j .

In addition, because it would be undesirable to have any discontinuities within the image, it is required that $|(mx_i + c - y_i) - (mx_{i+1} + c - y_{i+1})| \leq 0,005$ for all values of i , $0 \leq i = k \leq n - 2$.

NOTE For clarity the discontinuity expression is not simplified.

6.2.4.7 Subjective evaluation

6.2.4.7.1 Test method

A series of images, from a radar complying with any of the IEC 60936 series, and consistent with 4.6.7, including ones having small groups of isolated pixels, shall be recorded. These shall be played back alongside the original images. A competent person shall be called upon to compare the original and the recorded images.

6.2.4.7.2 Required results

It is required that, in the professional opinion of the competent person, the original and the recorded images are identical with regard to all operational respects.

6.2.5 AIS

(See 4.6.8)

6.2.5.1 Test method

Present the AIS IEC 61162 message type "VDM – AIS VHF data link message" in a single AIS frame, simulating 90 % load on the VDL.

Record the data for 30 min. During recording generate an ALR sentence by causing one of the conditions described in IEC 61993-2, Table 2.

During the recording, generate a TXT sentence by causing one of the conditions described in IEC 61993-2, Table 3.

Replay the data.

6.2.5.2 Required results

Verify that all VDM messages were recorded and time correlated with sensor and audio data.

Verify that the TXT and ALR messages were recorded.

In the case of “VDO – AIS VHF data link own-vessel report” messages being recorded, verify that these are additional to the recording of date/time, position, heading and speed according to the requirements of 4.6.1 to 4.6.4.

6.2.6 Other items

(See 4.6.9 to 4.6.17)

6.2.6.1 Test method

The test method and result required is identical in all additional items.

Present the data, item by item, conforming to the format specified in 4.3.6 to the port designated for the specific item. The data shall be presented at a rate greater than once per second and changed at a rate less than once per second. Record the data for 30 min. Replay the data.

6.2.6.2 Required results

It is required that all the changed data are accurately reproduced at a rate of at least once per second.

6.2.7 Interfaces

(See 4.3.6)

The manufacturer shall demonstrate that all interfaces meet the requirements of 4.3.6.

Annex A (normative)

IEC 61162 sentence formats

Table A.1 – References in this standard

Parameter to be recorded	Subclause(s)	Sentence formatter	Notes
Date and time	4.6.1	ZDA	
Ship's position and datum used	4.6.2	GNS, GGA and DTM	
Speed (water and/or ground)	4.6.3	VBW	
Heading (true)	4.6.4	THS, HDT	Note 1
Heading (magnetic)	4.6.4	HDG	
AIS – VHF data-link message	4.6.8	VDM	Note 2
AIS – VHF data-link Own-vessel message	4.6.8	VDO	Note 2
Depth (echo sounder)	4.6.10	DPT	
Alarms	4.6.11	ALR, ALA, FIR, WAT	Note 3
Rudder order/response manual	4.6.12	RSA	Note 4
Rudder order/response automatic	4.6.12	HTC, HTD	
Engine order/response	4.6.13	ETL, PRC, TRC, TRD, RPM, XDR	Notes 3, 4 and 5
Hull openings, watertight doors	4.6.14 and 4.6.15	DOR, GEN, XDR	Notes 3 and 5
Accelerations and hull stress	4.6.16	HSS, XDR, ALR	Notes 3 and 5
Wind speed and direction	4.6.17	MWV	
VDR alarm output		ALR	Note 6
NOTE 1 The HDT has been deprecated with the safety enhanced THS introduced in the third edition of IEC 61162-1. NOTE 2 IEC PAS 61162-100 defined sentences specifically for the AIS. These are now included in IEC 61162-1. NOTE 3 IEC PAS 61162-102 defined sentences specifically for the VDR and S-VDR. These are now included in IEC 61162-1. NOTE 4 The current specifications for RSA and RPM do not have fields for 'order', only 'response'. NOTE 5 The table of transducer types in the current specification for XDR does not specifically include these uses. NOTE 6 There is no requirement for the S-VDR to send alarm messages. If, as an option, such messages are sent, then the appropriate sentence format is ALR.			

Annex B (informative)

Cross-references between VDR and S-VDR

The following table shows the differences in requirements between a VDR tested to IEC 61996-1 and the requirements and tests required for an S-VDR. Specifically for the S-VDR more detail has been added for the testing of a float-free type capsule if provided and the requirement for penetration of a fixed capsule has been removed. Interfacing with AIS has been added as an alternative in certain circumstances to interfacing with radar.

NOTE It is well to note that the IMO carriage requirement states that; "To assist in casualty investigations, the existing cargo ships, when engaged on international voyages, subject to the provisions of regulation 1.4, shall be fitted with a VDR which may be a simplified voyage data recorder (S-VDR)" indicating that existing VDRs should meet the carriage requirement.

Table B.1 – Subject list and subclauses

	IEC 61996-2	IEC 61996-1	IEC 61996-2	IEC 61996-1
Subject	Requirement	Requirement	Test	Test
Fixed capsule	4.3.4.1.1	4.3.4.5 (4.3.4.3.1 in Ed.1)	6.1.13.3.1	6.1.13 without penetration (6.1.13.5)
Float-free capsule	4.3.4.1.2	5.2	6.1.13.3.2	6.1.13.7
Location and identification	4.3.4.3	5.3	6.1.13.9	6.1.13.10
Location	4.3.4.3.1	5.3	6.1.13.9	6.1.13.10
AIS	4.6.8	No requirement	6.2.5	No test
Other items	4.6.9	No requirement	6.2.6 See note 1	No test
Echo sounder	4.6.10	4.6.8	6.2.6	6.2.5
Main alarms	4.6.11	4.6.9	6.2.6	6.2.5
Rudder order and response	4.6.12	4.6.10	6.2.6	6.2.5
Engine order and response	4.6.13	4.6.11	6.2.6	6.2.5
Hull openings (doors) status	4.6.14	4.6.12	6.2.6	6.2.5
Watertight and fire-door status	4.6.15	4.6.13	6.2.6	6.2.5
Accelerations and hull stresses	4.6.16	4.6.14	6.2.6	6.2.5
Wind speed and direction	4.6.17	4.6.15	6.2.6	6.2.5
Particular design requirements for the protective capsule	5.2	5.2		
Location beacon for the protective capsule	5.3	5.3	6.1.13.9	6.1.13.10
Survival following an incident – float-free capsule	5.4.2.2	5.4.2	6.1.13.8	6.1.13.9
NOTE 1 Interfaces are only required for data provided in IEC 61162 format (see 4.6.9).				

Annex C (normative)

Download and playback equipment for investigating authorities

C.1 Data output interface

(MSC.214(81) 8.1)

The S-VDR shall provide an interface for downloading the stored data to an external computer. The interface shall be either Ethernet or USB.

C.1.1 Data port

The data port shall be easily accessible and labelled: "Data" or, if located remotely from a S-VDR unit, "VDR-Data".

C.1.2 Cable length

The interface shall support at least up to 3 m length of cable for the connection to the external computer.

C.1.3 Ethernet interface

If the interface is of the Ethernet type, it shall comply with IEEE 802.3u, Socket Type RJ 45.

NOTE As the interface may require either a straight or cross-over connection depending on the network architecture of the S-VDR, investigators will need to carry appropriate adapters.

C.1.4 USB interface

If the interface is of the USB type, it shall comply with USB 2.0, Socket Type A.

C.2 Software for data downloading, playback and conversion

C.2.1 General

C.2.1.1 Provision of software

(MSC.214(81) 8.2.1, 8.2.2)

A copy of any externally required software programme providing the capability to

- download the stored data,*
- playback the information onto a connected external portable computer and*
- convert the data into open industry standards*

shall be provided for each S-VDR installation

- a) electronically stored within the S-VDR, and in this case shall be made available for downloading via the data output interface, or
- b) provided on CD-ROM, DVD, or a USB-storage device, or
- c) by a combination of a) and b).

C.2.1.2 Compatibility of software

(MSC.214(81) 8.2.2)

The software should be compatible with an operating system available with commercial-off-the-shelf portable computers.

C.2.1.3 User license

The usage of the software shall be license-free for investigating authorities.

C.2.1.4 Drivers, tools, etc.

The software shall include all necessary drivers, tools, etc. that may be required for installation and operation on the portable computer.

C.2.1.5 Computers and operating software

The manufacturer shall declare that any externally required software is operable on COTS portable computers with COTS operating software, and shall document the pertinent requirements.

C.3 Downloading software

The downloading software shall allow downloading from the S-VDR, via the data output port to an external portable computer,

- data recorded by the S-VDR, as a minimum this shall include the saved data (see 4.5.1), and
- configuration information (see 4.4.2)

C.3.1 Playback software

The playback software, when installed on the external portable computer, shall allow playback of the information contained in the downloaded data and thus form the playback equipment (see 3.1.7).

C.3.2 Conversion software

(MSC.214(81) 8.2.5)

Where non-standard or proprietary formats are used for the data downloaded from the S-VDR, software for converting the data into the following open industry standard formats shall be provided:

C.3.2.1 Digital sensor data and configuration information

Digital sensor data and the configuration information shall be provided in printable ASCII format as text file(s) according to ISO/IEC 8859-1:1998.

NOTE 1 The IEC 61162-1 data format is an example of an acceptable ASCII format.

NOTE 2 Data may be packed in ".zip" format, which is not considered proprietary.

C.3.2.2 Radar display video

Video data shall be provided in one of the following formats:

".bmp" - (Microsoft GDI – Bitmap Reference);

".png" - (ISO/IEC 8859-1), or

".jpg" - (JPEG 2000 – ISO/IEC 15444).

NOTE Data may be packed in ".zip" format, which is not considered proprietary.

C.3.2.3 Audio

Audio data shall be provided in ".wav" (PCM WAVE) format – (EBU 3858).

C.3.2.4 Naming of files

The names of files provided in open industry standards shall comply with the following syntax:

YYMMDD,hhmmss,NN,?????????.nnn

NOTE Spaces are not to be transmitted

Where:

YYMMDD	- year (last two digits), month and day
hhmmss	- hours, minutes and seconds
NN	- dependent on file type:
	- Audio, ID as per 4.4.2 e and 4.4.2 f,
	- Video files: ID as per 4.4.2 g,
	- Data file: "DD"
	- Configuration file as per 4.4.2: "CF"
????????	- IMO number of the vessel
nnn	- file type

Date and time information shall be in UTC and referenced to the beginning of the file content.

C.4 Downloading of data

C.4.1 Affect to data and S-VDR operation

The process of downloading shall not affect the data in the S-VDR and any recording operation required by this standard shall continue during downloading.

C.4.2 Multiple downloads

It shall be possible to download the same saved data several times.

C.4.3 Deletion of data

It shall not be possible to delete data in the S-VDR as part of the functions for downloading data.

C.4.4 Required time

The time period for downloading a saved 12-hour data set, containing all data as required by 4.6 of this standard, shall not exceed 2,5 h, including

- connecting the cable to the data port,
- downloading required software and/or instructions,
- downloading a 12-hour data set, (saved data set or copy of current FRM data set) and
- downloading configuration information.

C.4.5 Multiple data sets

Where the S-VDR has the capability of saving multiple 12-hour data sets, the download program shall provide the user with the option to select the data set(s) for downloading.

C.5 Instructions

(MSC.214(81) 8.2.3)

Instructions for connecting the external portable computer to the S-VDR and for executing the software shall be provided.

C.5.1 Basic and detailed instructions

Where detailed instructions are provided in digital format, at least basic instructions for connecting the external computer and for obtaining the presentation of the detailed instructions shall be provided in printed form. Detailed instructions shall also be included in the operation and maintenance manual or in a special investigation authority manual.

C.6 Packaging and storage

(MSC.214(81) 8.2.4)

The instructions (at least basic instructions), the portable storage device containing the software, if required, and any special (not commercial-off-the-shelf) parts necessary for the physical connection of the external portable computer, shall be

- contained in a single package, duly sealed and clearly marked,

"DO NOT OPEN
important material
for the exclusive use by
Investigation Authorities"

and

- stored within or firmly attached to a main unit of the S-VDR.

Annex D (informative)

Mandatory alarms

IMO resolution A.861(20) requires in 5.4.9 the recording of “mandatory alarms on the bridge”. This phrase is not defined in any published IMO specification or recommendation. The following list has been drawn up by IEC technical committee 80 and discussed with representatives of IMO.

NOTE See explanatory notes in Tables D.1 and D.2.

Table D.1 – IMO instrument: SOLAS Chapter II-1^a

No.	IMO clause	Function	Type of alert	Notes
1	29.5.2 30.3	Main and auxiliary steering gear power units	Audible + Visual	Failure of power to any steering gear power unit. Operation of devices for short circuit protection, overload, loss of phase in three-phase system
2	29.8.4	Main and auxiliary steering gear control system	Audible + Visual	Failure of power to control system
3	29.12.2	Steering gear, low hydraulic fluid level	Audible + Visual	Low level of fluid in hydraulic fluid reservoir
4	31.2.7 49.5	Propulsion machinery remote control system failure	Audible + Visual	For vessels with bridge control of propulsion machinery and manned engine room; failure of remote control of propulsion machinery
5	31.2.9 49.7	Propulsion machinery low starting air pressure	Audible + Visual	Vessels as No. 4. Low start air pressure but further starting of propulsion machinery possible
6	52	Automatic shut-down of propulsion machinery		Vessels with periodically unattended machinery spaces. Shut-down of propulsion and other machinery due to serious malfunction
7	51.1.3	Fault requiring action by or attention of the OOW	Audible + Visual	Vessels as No. 6
8	51.2.2	Alarm system normal power supply failure	Audible + Visual	Vessels as No. 6. Failure of normal power supply to alarm plant
9	15.7.3.1 ^b	Watertight door low hydraulic fluid level	Audible + Visual	Passenger ships constructed on or after 1 February 1992 with hydraulic power operated sliding watertight doors. Low level of fluid in hydraulic reservoir
10	15.7.3.1 ^b	Watertight door low gas pressure, loss of stored energy	Audible + Visual	Vessels as No. 9. Low gas pressure or loss of stored energy in operating hydraulic accumulator
11	15.7.8 ^b	Watertight door electrical power loss	Audible + Visual	Vessels as No. 9. Failure of electrical power to operating or control system
12	21.1.6.2 ^b	High water alarm	Audible + Visual	High water level in space where water has drained from enclosed cargo space or freeboard deck
13	23-2.1 ^b	Shell door position indicator		Ro-Ro passenger vessels. Door open or locking device not secured. System to have mode switch for ‘sea or harbour’. System active in ‘sea’ mode
14	23-2.2 ^b	Water leakage detection indicator	Audible + Visual	Vessels as No. 13. Leakage of water into Ro-Ro cargo spaces or special category spaces through shell doors

^a These tables do not include the alarms separately identified for specialist vessels such as gas carriers, fishing vessels, nuclear ships, high speed craft or mobile offshore drilling units.

^b Applicable to vessels constructed on or after 1 February 1992.

Table D.2 – IMO instrument: SOLAS Chapter II-2^a

No.	IMO clause	Function	Type of alert	Notes
15	5.3.4.3 ^b	Local automatic halon release	Audible + Visual	Activation of system to release halon
16	11.8 14.2	Fire detection in automated or remotely controlled machinery space	Audible + Visual	Activation of detection system
17	12.1.2 12.1.2.1 ^b 12.1.2.2 13.1.5 ^b 13.1.6	Fire detection or automatic sprinkler operation	Audible + Visual	Activation of sprinkler or fire detection system. Also additional alarm to show fault or loss of power to either system
18	13-1.1.3 ^c	Smoke detection system power loss	Audible + Visual	Sample extraction smoke-detection systems. Failure of power to the system
19	13-1.1.6 ^c ^b	Smoke detection		Equipment as No. 18. Activation of system
20	5.3.3.8 ^b	Halon system loss of container	Audible + Visual	Decrease in pressure of gas in containers
21	5.3.3.2 ^b	Halon system electric circuit fault or power loss	Audible + Visual	Failure of electric power to circuits connecting containers for gas release
22	5.3.3.3 ^b	Halon system – hydraulic or pneumatic pressure loss		Loss of pressure to pneumatic or hydraulic circuits for gas release
^a These tables do not include the alarms separately identified for specialist vessels such as gas carriers, fishing vessels, nuclear ships, high speed craft or mobile offshore drilling units. ^b Applicable to vessels constructed on or after 1 February 1992. ^c These alarms may be omitted if they are provided at the central fire control station.				

Table D.3 – IMO instrument: Resolution A.481

No.	IMO clause	Function	Type of alert	Notes
23	Annex 2 paragraph 7.3	Personnel alarm	Audible + Visual	Safety. Personnel on watch alone in an engine room or entering a machinery space alone

Annex E (informative)

Requirement/test – cross-references

Table E.1 – Subject list and subclauses

Subject	Requirement subclause	Test subclause
Design and construction	4.3.1, 4.4, 4.5	6.1.5
Sequential records	4.3.2, 4.6	6.1.11
Date/time correlation	4.3.3, 4.6.1	6.1.12
Protective capsule	4.3.4.1, 4.3.4.2, 4.3.4.3	6.1.13
Construction	4.3.4.3.1, 5.2, 5.4	6.1.13
Visibility and marking	4.3.4.3.2	6.1.4
Location device	4.3.4.3.1, 5.3	6.1.13.9
Assessment of medium	4.3.5	6.1.4
Interfaces	4.3.6, 5.6.1, 5.7.1, 5.8.1	6.2.7
Selection of data items	4.4.1	6.2.1
Configuration data block	4.4.2	6.1.4
Resistance to tampering	4.4.3	6.1.4
Operation	4.5.1	6.1.4 and Annex C
Power source	4.5.2	6.1.15
Dedicated reserve power source	4.5.3	6.1.7
Recording period	4.5.4, 4.5.1, 4.5.3	6.1.6
Data items to be recorded	4.6	6.2
Date and time	4.6.1	6.2.1
Ship's position	4.6.2	6.2.1
Speed	4.6.3	6.2.1
Heading	4.6.4	6.2.1
Bridge audio	4.6.5, 5.6	6.2.2
Communications audio	4.6.6, 5.7	6.2.3
Radar	4.6.7, 5.8	6.2.4
AIS	4.6.8	6.2.5
Echo sounder	4.6.10	6.2.6
Main alarms	4.6.11	6.2.6
Rudder orders etc	4.6.12	6.2.6
Engine orders etc	4.6.13	6.2.6
Hull openings	4.6.14	6.2.6
Watertight doors etc	4.6.15	6.2.6
Accelerations and hull stress	4.6.16	6.2.6
Wind speed	4.6.17	6.2.6
Co-relation in date etc	5.1	6.1.12
Particulars for capsule	5.2, 4.3.4	6.1.13, 6.1.4
Location beacons	5.3	6.1.13.9

Table E.1 (continued)

Subject	Requirement subclause	Test subclause
Survival of data	5.4	6.1.13.8
Long term retention	5.4.1	6.1.4
Following an incident	5.4.2	6.1.13
Documentation	5.5	6.1.4
Bridge audio	5.6	6.2.2
Communications audio	5.7	6.2.3
Radar	5.8	6.2.4

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61996-2:2007

Bibliography

IEC 60936-1:1999, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Radar – Part 1: Shipborne radar – Performance requirements – Methods of testing and required test results*

IEC 60936-3: *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Radar – Part 3: Radar with chart facilities – Performance requirements – Methods of testing and required test results*

IEC 61996-1: *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Shipborne voyage data recorder (VDR) – Part 1: Voyage data recorder (VDR) – Performance requirements, methods of testing and required test results*

IEC 62388: *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Shipborne Radar – Performance requirements, methods of testing and required test results*

ISO 8728, *Ships and marine technology – Marine gyro-compasses*

ISO 11674: *Ships and marine technology – Heading control systems*

ISO/IEC 8859-1, *Information technology – 8-bit single-byte coded graphic character sets – Part 1: Latin alphabet No.1*

ISO/IEC 15444, *Information technology – JPEG 2000 image coding system*

ISO/IEC 15948, *Information technology – Computer graphics and image processing – Portable Network Graphics (PNG): Functional specification*

IMO Resolution MSC.74(69):1998, annex 4 – revision of A.224 – *Performance standards for echo sounding equipment*

IMO Resolution MSC.64(67):1996, annex 4 – *Performance standards for radar equipment*

IMO Resolution A.424(XI):1979, *Performance standards for gyrocompasses*

IMO Resolution MSC.64(67):1996, annex 3 – *Performance standards for heading control systems*

IMO Resolution A.526(13):1983, *Performance standards for rate-of-turn indicators*

IMO Resolution A.600(15):1987, *IMO ship identification number scheme*

IMO Resolution A.612(15):1987, *Performance standards for float-free VHF emergency position-indicating radio beacons*

IMO Resolution A.754(18):1993, *Recommendation on fire resistance tests for “A”, “B” and “F” class divisions*

IMO Resolution A.803(19):1995, *Performance standards for shipborne VHF radio installations capable of voice communication and digital selective calling*

IMO Resolution A.805(19):1995, *Performance standards for float-free VHF emergency position-indicating radio beacons*

IMO Resolution A.813(19):1995, *General requirements for electromagnetic compatibility (EMC) for all electrical and electronic ship's equipment*

IMO Resolution A.817(19):1995, *Performance standards for electronic chart display and information systems (ECDIS)*

IMO Resolution A.819(19):1995, *Performance standards for shipborne global positioning system (GPS) receiver equipment*

IMO Resolution A.823(19):1995, *Performance standards for automatic radar plotting aids (ARPAs)*

IMO Resolution A.824(19):1995, *Performance standards for devices to indicate speed and distance*

IMO Resolution A.953(23):2003, *World-wide radionavigation system*

European Broadcasting Union, Technical specification Tech 3858, *BWF – a format for audio files in broadcasting, Appendix A, RIFF WAVE (.WAV) file format*

IEEE 802.3u:1995, *Standard for Information Technology – Telecommunication and information exchange between systems – Local and metropolitan area networks – Specific requirements – Part 3*

Microsoft Developer Network (MSDN) Library – Microsoft GDI – *Bitmap Reference – BMP*

USB Implementers Forum Inc. – *Universal Serial Bus Revision 2.0 Specification*

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61996-2:2007

SOMMAIRE

AVANT-PROPOS	66
INTRODUCTION.....	68
1 Domaine d'application	69
2 Références normatives	69
3 Termes, définitions et abréviations	70
3.1 Définitions.....	70
3.2 Abréviations.....	72
4 Exigences de performance	73
4.1 Généralités	73
4.2 Objet.....	73
4.3 Exigences opérationnelles	73
4.3.1 Conception et construction	73
4.3.2 Conservation des enregistrements séquentiels	73
4.3.3 Corrélation de date et d'heure	73
4.3.4 Capsule de protection.....	74
4.3.5 Évaluation du support d'enregistrement	75
4.3.6 Interfaces	75
4.4 Sélection et sécurité des données.....	75
4.4.1 Sélection des éléments de données.....	75
4.4.2 Données de configuration	76
4.4.3 Résistance à l'intrusion.....	76
4.4.4 Intégrité de l'enregistrement.....	77
4.5 Poursuite du fonctionnement.....	77
4.5.1 Fonctionnement.....	77
4.5.2 Source d'alimentation.....	77
4.5.3 Source d'alimentation de réserve dédiée	78
4.5.4 Période et durée d'enregistrement	78
4.6 Éléments de données à enregistrer.....	78
4.6.1 Date et heure.....	78
4.6.2 Position du navire.....	78
4.6.3 Vitesse	78
4.6.4 Cap	79
4.6.5 Signaux audio de pont.....	79
4.6.6 Signaux audio de communication.....	79
4.6.7 Données radar – sélection d'après affichage	79
4.6.8 AIS	79
4.6.9 Autres éléments.....	80
4.6.10 Échosonde	80
4.6.11 Alarmes principales	80
4.6.12 Commande de gouvernail et réponse.....	80
4.6.13 Commande de moteur et réponse	80
4.6.14 Statut des ouvertures (portes) de coque	80
4.6.15 Statut des portes étanches et coupe-feu.....	80
4.6.16 Accélérations et contraintes sur la coque.....	81
4.6.17 Vitesse et direction du vent.....	81

5	Caractéristiques techniques.....	81
5.1	Corrélation de date et d'heure.....	81
5.2	Exigences particulières pour la conception de la capsule de protection.....	81
5.2.1	Capsule de protection fixe	81
5.3	Balise(s) de localisation pour la capsule de protection	82
5.3.1	Dispositif pour la localisation de la capsule fixe	82
5.3.2	Dispositif(s) pour la localisation de la capsule flottante	82
5.4	Viabilité des données enregistrées.....	83
5.4.1	Rétention à long terme dans les conditions normales	83
5.4.2	Survie à la suite d'un incident	83
5.5	Information à inclure dans la documentation du fabricant.....	84
5.5.1	Lignes directrices pour l'installation	84
5.5.2	Manuel d'exploitation et d'entretien.....	84
5.5.3	Informations à l'usage des autorités d'investigation	85
5.6	Spécifications des signaux audio de pont.....	85
5.6.1	Interface d'entrée	85
5.6.2	Signal de référence	85
5.6.3	Réponse aux fréquences audio.....	85
5.6.4	Indice de qualité	85
5.6.5	Niveau de bruit audio – signal sur bruit et distorsion	86
5.7	Signaux audio de communication	86
5.7.1	Interfaces d'entrée	86
5.7.2	Signal de référence	86
5.7.3	Réponse aux fréquences audio.....	86
5.7.4	Indice de qualité	86
5.7.5	Niveau de bruit audio – signal sur aucun signal	87
5.7.6	Niveau de bruit audio – signal sur bruit et distorsion (SINAD)	87
5.8	Données radar – sélection d'après affichage.....	87
5.8.1	Interface d'entrée	87
5.8.2	Sorties d'image.....	87
6	Méthodes d'essai et résultats exigés	88
6.1	Généralités.....	88
6.1.1	Définitions	88
6.1.2	Matériel de reproduction	89
6.1.3	Séquence d'essais.....	89
6.1.4	Exigences à vérifier par inspection uniquement	89
6.1.5	Conditions d'essai environnementales pour le fonctionnement normal	89
6.1.6	Durée de l'enregistrement.....	90
6.1.7	Source d'alimentation de réserve dédiée	90
6.1.8	Recharge de la source d'alimentation de réserve dédiée	91
6.1.9	Brève interruption de l'alimentation électrique.....	91
6.1.10	Intégrité du système	91
6.1.11	Conservation des enregistrements séquentiels	92
6.1.12	Corrélation de date et d'heure	92
6.1.13	Conception et construction de la capsule de protection:.....	92
6.1.14	Sélection des éléments de données.....	95
6.1.15	Source d'alimentation	95

6.2	Éléments de données à enregistrer.....	95
6.2.1	Date/heure, position du navire, vitesse et cap.....	95
6.2.2	Signaux audio de pont.....	96
6.2.3	Signaux audio de communication.....	99
6.2.4	Données radar, sélection d'après affichage	102
6.2.5	AIS	110
6.2.6	Autres éléments.....	111
6.2.7	Interfaces	111
Annexe A (normative) Formats de phrase IEC 61162.....		112
Annexe B (informative) Références croisées entre le VDR et le S-VDR		113
Annexe C (normative) Matériel de téléchargement et de reproduction à l'usage des autorités d'investigation		114
C.1	Interfaces de sortie de données	114
C.1.1	Port d'entrée.....	114
C.1.2	Longueur de câble	114
C.1.3	Interface Ethernet.....	114
C.1.4	Interfaces USB	114
C.2	Logiciel pour le téléchargement, la reproduction et la conversion des données.....	114
C.2.1	Généralités.....	114
C.3	Logiciel de téléchargement	115
C.3.1	Logiciel de reproduction.....	115
C.3.2	Logiciel de conversion	115
C.4	Téléchargement des données	116
C.4.1	Influence sur les données et le fonctionnement du S-VDR	116
C.4.2	Téléchargements multiples.....	116
C.4.3	Suppression des données.....	116
C.4.4	Exigences concernant les temps.....	116
C.4.5	Jeux de données multiples	117
C.5	Instructions	117
C.5.1	Instructions élémentaires et détaillées	117
C.6	Emballage et stockage.....	117
Annexe D (informative) Alarmes obligatoires.....		118
Annexe E (informative) Exigence/essai – références croisées.....		121
Bibliographie.....		123
Figure 1 – Schéma de principe du montage d'essai		104
Figure 2 – Comparaison des images		108
Tableau 1 – Signaux audio de pont, mesures de rapport signal sur bruit.....		98
Tableau 2 – Signaux audio de pont, mesures de rapport signal sur bruit et distorsion (SINAD).....		99
Tableau 3 – Signaux audio de communication, mesures de rapport signal sur aucun signal.....		101
Tableau 4 – Signaux audio de communication, mesures de rapport signal sur bruit et distorsion (SINAD).....		102
Tableau 5 – Couleurs d'intersection des images d'essai 1 et 2.....		106
Tableau A.1 – Références de la présente norme.....		112

Tableau B.1 – Liste des sujets et paragraphes.....	113
Tableau D.1 – Instrument OMI: SOLAS Chapitre II-1 ^a	119
Tableau D.2 – Instrument OMI: SOLAS Chapitre II-2 ^a	120
Tableau D.3 – Instrument OMI: Résolution A.481.....	120
Tableau E.1 – Liste des sujets et paragraphes.....	121

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61996-2:2007

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – ENREGISTREUR DE DONNÉES DE NAVIGATION EMBARQUÉ (VDR) –

Partie 2: Enregistreur de données de navigation simplifié (S-VDR) – Exigences de performance, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés

AVANT-PROPOS

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

La Norme internationale IEC 61996-2 a été établie par le comité d'études 80 de l'IEC: Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes.

La présente version bilingue (2017-01) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2007-11.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition publiée en 2006 et constitue une révision technique. Une nouvelle exigence a été ajoutée en 4.3.6, laquelle demande qu'une interface soit utilisée pour le téléchargement des données stockées vers un ordinateur

externe. Cette interface est définie à l'Annexe C, laquelle remplace l'Annexe C de la première édition qui contenait une Circulaire de l'OMI recommandant la présence d'une telle interface. Une interface LAN facultative pour la connexion à un radar a été ajoutée en 5.8. Certaines corrections ont également été apportées au texte.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 80/471/CDV et 80/500/RVC.

Le rapport de vote 80/500/RVC donne toute information sur le vote ayant abouti à l'approbation de cette norme.

La version française de cette norme n'a pas été soumise au vote.

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

Une liste de toutes les parties incluses dans la série de normes IEC 61996, publiée sous le titre générique *Matériels et systèmes de navigation et télécommunications maritimes – Enregistreur de données de navigation embarqué (VDR)*, est disponible sur le site Internet de l'IEC.

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

- reconduit,
- supprimé,
- remplacé par une édition révisée, ou
- amendé.

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61996-2:2007

INTRODUCTION

Le S-VDR a été introduit par l'OMI pour être mis en place sur les navires existants en tant que variante simplifiée de l'enregistreur de données de navigation (VDR), qui est obligatoire sur tous les nouveaux navires.

La présente partie de l'IEC 61996 fournit des informations relatives aux exigences concernant les essais du S-VDR définies dans la norme de performance MSC.163(78) de l'OMI.

La spécification relative au S-VDR présente des différences importantes par rapport à celles du VDR sous deux aspects:

- a) les exigences concernant la surveillance de certains capteurs sont réduites lorsque les données ne sont pas fournies au format IEC 61162, et
- b) les exigences concernant la capsule de protection du S-VDR sont différentes de celles de la capsule du VDR, aussi bien pour la version fixe que pour la version flottante.

L'Annexe B fournit une référence croisée entre la présente norme et l'IEC 61996-1 pour faciliter la tâche aux laboratoires d'essai qui peuvent éventuellement déjà disposer de résultats d'essai pour les VDR qui sont soumis en tant que S-VDR.

Suite à la publication en 2004 de la norme de performance du S-VDR, la MSC.163(78), le sous-comité de l'OMI sur la Sécurité de la Navigation (NAV) s'est penché sur le problème du téléchargement et de la reproduction des informations. Conscient que lorsqu'un accident se produit, il est nécessaire que les enquêteurs puissent pouvoir télécharger les données stockées et de reproduire les informations à partir des VDR/S-VDR sans délai, le sous-comité a convenu de recommandations sur les moyens à employer pour extraire les données stockées afin de les communiquer aux autorités d'investigation. Celles-ci ont été adoptées en 2005 par la MSC.81, en tant qu'amendement à la résolution MSC.163(78), donné dans la résolution MSC.214(81). La présente édition de la norme incorpore cet amendement.

MATÉRIELS ET SYSTÈMES DE NAVIGATION ET DE RADIOCOMMUNICATION MARITIMES – ENREGISTREUR DE DONNÉES DE NAVIGATION EMBARQUÉ (VDR) –

Partie 2: Enregistreur de données de navigation simplifié (S-VDR) – Exigences de performance, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés

1 Domaine d'application

La présente partie de l'IEC 61996 spécifie les exigences minimales de performance, les caractéristiques techniques, les méthodes d'essai et les résultats d'essai exigés concernant les enregistreurs de données de navigation simplifiés (S-VDR), tels qu'exigés par la MSC.163(78) de l'OMI. Elle prend en compte la résolution A.694(17) de l'OMI et est associée à l'IEC 60945. Lorsqu'une exigence de la présente norme diverge de l'IEC 60945, c'est l'exigence de la présente norme qui prévaut.

NOTE Le texte de la présente norme dont la formulation est identique à celle de la Résolution MSC.163(78) ou A.861(20) de l'OMI est imprimé en *italiques*, et la Résolution et les numéros d'alinéa de norme de performance associés sont indiqués entre parenthèses.

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application 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 60068-2-27:1987, *Essais d'environnement – Partie 2: Essais – Essai Ea et guide: chocs*

IEC 60268-16:2003, *Équipements pour systèmes électroacoustiques – Partie 16: évaluation objective de l'intelligibilité de la parole au moyen de l'indice de transmission de la parole*

IEC 60945:2002, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Spécifications générales – Méthodes d'essai et résultats exigibles*

IEC 61097-2, *Global maritime distress and safety system (GMDSS) – Part 2: COSPAS-SARSAT EPIRB – Satellite emergency position indicating radio beacon operating on 406 MHz – Operational and performance requirements, methods of testing and required test results* (disponible en anglais seulement)

IEC 61097-7:1996, *Système mondial de détresse et de sécurité en mer (SMDSM) – Partie 7: émetteurs et récepteurs radiotéléphoniques en ondes métriques (VHF), à bord des navires – Exigences d'exploitation et de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats d'essai exigés*

IEC 61162-1, *Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems – Digital interfaces – Part 1: Single talker and multiple listeners* (disponible en anglais seulement)

IEC 61162-2, *Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Interfaces numériques – Partie 2: Émetteur unique et récepteurs multiples, transfert rapide de données*

IEC 61260:1995, *Électroacoustique – Filtres de bande d'octave et de bande d'une fraction d'octave*

IEC 61672-1:2002, *Electroacoustique – Sonomètres – Partie 1: Spécifications*

IMO A.658(16), *Use and fitting of retro-reflective materials on life-saving appliances*

IMO A.662(16), *Performance standards for float-free release and activation arrangements for emergency radio equipment*

IMO A.694(17), *General requirements for shipborne radio equipment forming part of the Global maritime distress and safety system (GMDSS) and for electronic navigational aids*

IMO A.810(19), *Performance standards for float-free satellite emergency position-indicating radio beacons (EPIRBs) operating on 406 MHz*

IMO A.830(19), *Code on alarms and indicators*

IMO A.861(20), *Performance standards for shipborne voyage data recorders (VDRs)*

IMO MSC.81(70), *Testing of life saving appliances*

IMO MSC.163(78), *Performance standards for shipborne simplified voyage data recorders (S-VDR)*

IMO MSC.214(81), Annex 2, *Amendments to the recommendation on performance standards for shipborne simplified voyage data recorders (VDRs) (Resolution MSC.163(78))*

IMO:1974, *Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS), modifiée*

ITU-R M.633-3:2004, *Caractéristiques de transmission d'un système de radiobalises de localisation des sinistres par satellite (RLS par satellite) fonctionnant par l'intermédiaire d'un système à satellites dans la bande des 406 MHz*

Eurocae: ED56A Amendment 1 – *Minimum operational performance specification (MOPS) for cockpit voice recorder system*

VESA:1996, *Video electronics standards association – Discrete monitor timings standard 1.0, Revision 0.7 (DMT)*

SAE AS 8045:1988, *Engineering Society for advancing mobility land sea air and space – Minimum performance standard for underwater locating devices – acoustic-self-powered*

3 Termes, définitions et abréviations

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

3.1 Définitions

3.1.1

activation d'une alarme appropriée

alarme audible pouvant être rendue silencieuse et indication visuelle persistante, données selon les exigences A.830(19) de l'OMI, mais avec un niveau audible situé dans la page allant de 55 dBA à 65 dBA

3.1.2

capsule EPIRB/S-VDR combinée

unité individuelle satisfaisant à l'ensemble des exigences d'un EPIRB de satellite (définies par les exigences de présence à bord de SOLAS IV) et à l'ensemble des exigences d'un S-VDR (définies par les exigences de présence à bord de SOLAS V)

3.1.3

poste de travail de pont

position à laquelle une personne est censée se trouver lorsqu'elle effectue l'une des tâches de pont normales, par exemple à l'un des postes de travail suivants:

- axe du kiosque
- aile(s) de pont
- radar principal
- table des cartes
- barres
- communication

3.1.4

données

tous les éléments d'information reçus par le S-VDR pour être enregistrés, c'est-à-dire les valeurs numériques, le texte et les signaux audio ou les signaux radar, sauf si une indication spécifique ou le contexte préconise de procéder différemment

3.1.5

source d'alimentation de réserve dédiée (MSC.163(78) 4.5)

batterie secondaire, munie des dispositifs de recharge appropriés, utilisée exclusivement par le S-VDR, de capacité suffisante pour faire fonctionner ce dernier comme exigé en 4.5.3

3.1.6

support d'enregistrement final (MSC.163(78) 4.3)

(FRM)

tout élément matériel sur lequel des données sont enregistrées, l'accès à cet élément matériel permettant de récupérer et de reproduire les données grâce à l'utilisation du matériel approprié

3.1.7

matériel de reproduction (MSC.163(78) 4.4)

tout matériel, compatible avec le support d'enregistrement et le format utilisé pendant l'enregistrement, employé pour récupérer les données. Il comprend également le matériel et le logiciel de présentation ou d'affichage appropriés pour le matériel constituant la source des données originales

3.1.8

enregistreur (MSC.163(78) 4.1)

(S-VDR)

système complet, comprenant tous les éléments nécessaires pour faire interface avec les sources de données d'entrée et pour traiter et coder les données, le support d'enregistrement final dans sa capsule, l'alimentation électrique et la source d'alimentation de réserve dédiée

3.1.9

résolution

le plus petit incrément détectable entre deux valeurs

3.1.10

capteur (MSC.163(78) 4.2)

tout élément extérieur au S-VDR, auquel le S-VDR est connecté et depuis lequel il obtient des données à enregistrer

3.2 Abréviations

AIS	Automatic identification system (Système d'identification automatique)
ALR	Phrase IEC 61162: Positionner l'état d'alarme
DPT	Phrase IEC 61162: Profondeur par rapport au transducteur
DTM	Phrase IEC 61162: Référence de donnée géodésique
EPFS	Electronic position fixing system (Système de fixation de position électronique)
EPIRB	Emergency position-indicating radio beacon (Radiobalise indiquant une position d'urgence)
EEE	Equipement en essai
SMDSM	Système mondial de détresse et de sécurité en mer
GNS	Phrase IEC 61162: Données fixes GNSS
GNSS	Global Navigation Satellite System (Système mondial de navigation par satellite)
HDG	Phrase IEC 61162: Cap au compas magnétique
HDT	Phrase IEC 61162: Cap vrai
HTC	Phrase IEC 61162: Commande de contrôle du cap/de la route
HTD	Phrase IEC 61162: Données de contrôle du cap/de la route
OMI	Organisation Maritime Internationale
INS	Integrated navigation system (Système de navigation intégrée)
UIT	Union Internationale des Télécommunications
MWV	Phrase IEC 61162: Vitesse et angle de vent
OOW	Officer of the watch (Officier de quart)
ROV	Remotely operated vehicle (Véhicule commandé à distance)
RPM	Phrase IEC 61162: Vitesse de rotation en tours par minute
RSA	Phrase IEC 61162: Angle du gouvernail
SAR	Search and rescue (Recherche et sauvetage)
CENS	Carte électronique de navigation de système
SINAD	Signal to noise and distortion (Rapport signal sur bruit et distorsion)
STI	Sound transmission index (Indice de transmission de son)
TXT	Phrase IEC 61162: Message textuel
TUC	Temps universel coordonné
VDM	Phrase IEC 61162: Message de liaison de données AIS – VHF
VDO	Phrase IEC 61162: Message de navire porteur de liaison de données AIS – VHF
VHF	Very high frequency (Très haute fréquence)
VBW	Phrase IEC 61162: Vitesse double sol/eau
XDR	Phrase IEC 61162: Mesurages de transducteur
ZDA	Phrase IEC 61162: Heure et date

NOTE Pour les phrases IEC 61162, voir l'Annexe A.

4 Exigences de performance

Les exigences de performance décrites dans les Articles suivants sont énoncées, s'il y a lieu, par référence aux alinéas numérotés de la MSC.163(78) de l'OMI, sauf indication contraire.

4.1 Généralités

Les exigences énoncées dans la présente norme ne s'appliquent qu'au matériel désigné comme S-VDR et doivent satisfaire à la MSC.163(78) de l'OMI.

Pour le matériel désigné comme VDR conforme aux normes de performance OMI définies dans la résolution A.861(20), se reporter à l'IEC 61996-1.

L'Annexe B présente un tableau de références croisées entre la présente norme et l'IEC 61996-1.

4.2 Objet

(MSC.163(78) 1)

L'objet d'un enregistreur de données de navigation simplifié (S-VDR) est de constituer un magasin, sous forme sécurisée et récupérable, d'informations concernant la position, le mouvement, l'état physique, la commande et le contrôle d'un navire sur la période de temps ayant précédé et suivi un incident qui a eu un impact sur ce navire. Les informations contenues dans un S-VDR doivent pouvoir être communiquées aussi bien à l'Administration qu'à l'armateur. Ces informations sont destinées à être utilisées lors de toute enquête consécutive à un incident pour permettre d'en identifier la ou les causes.

4.3 Exigences opérationnelles

(MSC.163(78) 5)

4.3.1 Conception et construction

(MSC.163(78) 5.1.4)

La conception et la construction, qui doivent être conformes aux exigences de la résolution A.694(17) et des normes internationales reconnues par l'Organisation¹, doivent tenir compte tout particulièrement des exigences relatives à la sécurité des données et à la poursuite du fonctionnement détaillées dans la MSC.163(78) de l'OMI, en 5.2 et 5.3, et dans la présente norme en 4.3, 4.4 et 4.5.

4.3.2 Conservation des enregistrements séquentiels

(MSC.163(78) 5.1.1)

Le S-VDR doit conserver en permanence des enregistrements séquentiels d'éléments de données présélectionnés relatifs au statut et aux signaux de sortie du matériel du navire, ainsi qu'à la commande et au contrôle du navire, auxquels il est fait référence en 4.6.

4.3.3 Corrélation de date et d'heure

(MSC.163(78) 5.1.2, 5.4.1)

Pour permettre l'analyse des facteurs entourant un incident, la méthode consistant à effectuer des enregistrements doit faire en sorte que les différents éléments de données soient corrélés en date et heure pendant la reproduction sur un matériel approprié.

¹ Voir l'IEC 60945: Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes – Spécifications générales, méthodes d'essai et résultats exigibles.

La méthode d'enregistrement doit être telle que le temps de tous les autres éléments de données enregistrés puisse être obtenu avec une résolution suffisante lors de la reproduction pour permettre de reconstruire l'historique d'un incident dans les détails (voir 4.6.1).

4.3.4 Capsule de protection

4.3.4.1 Support d'enregistrement final

(MSC.163(78) 5.1.3)

Le support d'enregistrement final doit être installé dans une capsule de protection. La capsule peut être conçue de façon à rester fixée au navire en toutes circonstances. En variante, elle peut être conçue pour être mise automatiquement en flottaison libre si le navire coule (voir 5.2). La capsule fixe peut également être conforme aux exigences de l'IEC 61996-1

4.3.4.1.1 Capsule fixe

(MSC.163(78) 5.1.3.2)

La capsule de protection de type fixe doit satisfaire aux exigences définies dans la résolution A.861(20) et dans la présente norme, à l'exception des exigences résultantes de résistance à la pénétration.

4.3.4.1.2 Capsule flottante

(MSC.163(78) 5.1.3.3)

Outre le fait de satisfaire aux exigences de la présente norme, *la capsule de protection de type flottant doit:*

- a) *être fabriquée de façon à se conformer aux exigences spécifiées dans les résolutions A.810(19) et A.662(16);*
- b) *être équipée de moyens pour faciliter la saisie au grappin et la récupération et être conçue de façon à lui éviter d'être endommagée pendant sa libération;*
- c) *être fabriquée de façon à ce que le risque de perdre ou d'endommager le support d'enregistrement final durant les opérations de récupération soit minime; et*
- d) *être capable d'émettre un signal de localisation initial, ainsi qu'un signal de localisation et de radioguidage pendant au moins 48 heures, sur une durée non inférieure à 7 jours/168 heures.*

4.3.4.2 Accès à la capsule

(MSC.163(78) 5.1.3.1.1) (Voir également 5.2)

On doit pouvoir accéder à la capsule à la suite d'un incident, mais la capsule doit être protégée des intrusions.

La capsule doit renfermer le support d'enregistrement final. Le support d'enregistrement final ne doit pas être accessible par les procédures d'utilisation habituelles utilisées pendant les opérations normales du navire.

Un moyen doit être fourni pour permettre de récupérer les informations enregistrées par l'intermédiaire d'un dispositif externe sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir la capsule de protection.

4.3.4.3 Localisation et identification

(Voir également 5.2)

4.3.4.3.1 Localisation

(MSC.163(78) 5.1.3.1.4) (Voir également 5.3)

La capsule doit être équipée d'un dispositif approprié facilitant la localisation.

4.3.4.3.2 Visibilité et marquage

(MSC.163(78) 5.1.3.1)

La capsule, ainsi que l'enveloppe la plus extérieure, doit être d'une couleur extrêmement visible, marquée aux moyens de matériaux rétro-réfléchissants conformes aux exigences de la A.658(16) de l'OMI et être marquée de l'indication suivante:

"VOYAGE DATA RECORDER – DO NOT OPEN –
REPORT TO AUTHORITIES" ou "
ENREGISTREUR DE DONNEES DE NAVIGATION – NE PAS OUVRIR –
AVERTIR LES AUTORITES"

4.3.5 Évaluation du support d'enregistrement

Si le support d'enregistrement ne peut pas être inspecté facilement et de façon fiable à la suite d'un incident, des moyens doivent être fournis pour permettre à un enquêteur de déterminer, avant toute tentative de reproduction des données, si le support d'enregistrement a été soumis à un niveau excessif de chaleur qui peut avoir endommagé les données enregistrées.

4.3.6 Interfaces

(MSC.163(78) 7)

4.3.6.1 Conformité à l'IEC 61162

L'interfaçage avec les différents capteurs exigés doit être conforme à la norme internationale correspondante relative aux interfaces, la série IEC 61162, dans la mesure du possible (voir Annexe A).

Les interfaces pour les signaux audio de pont, les signaux audio de communication et les radars sont définies en 5.6.1, 5.7.1 et 5.8.1, respectivement.

Toute unité d'interface qui peut être amenée à convertir des signaux qui ne sont pas à l'IEC 61162 doit être conforme aux exigences de l'IEC 60945.

Dans tous les cas, toute connexion à n'importe quel matériel du navire doit être telle que le fonctionnement de ce matériel ne subisse aucune détérioration, même si le système S-VDR commence à présenter des défauts.

NOTE Aucune perte de direction ou de propulsion n'est tolérée.

4.3.6.2 Interfaces de données

Le S-VDR doit comporter une interface pour le téléchargement des données enregistrées vers un ordinateur externe (voir Annexe C).

4.4 Sélection et sécurité des données

(MSC.163(78) 5.2)

4.4.1 Sélection des éléments de données

(MSC.163(78) 5.2.1)

Les éléments de données opérationnels à sélectionner au minimum pour être enregistrés par le S-VDR sont spécifiés en 4.6. De manière facultative, d'autres éléments peuvent être enregistrés, à la condition que les exigences relatives à l'enregistrement et au stockage des sélections spécifiées restent respectées.

4.4.2 Données de configuration

Outre les données opérationnelles dont il a été fait mention dans l'alinéa précédent, un bloc de données définissant la configuration du S-VDR et les capteurs auxquels il est raccordé doit être écrit dans le support d'enregistrement final durant la mise en service du S-VDR. Ces données de configuration doivent être conservées de manière permanente dans le support d'enregistrement final et doivent être protégées contre toutes modifications autres que celles effectuées par une personne dûment autorisée à la suite de toute modification apportée à la configuration. Aucune modification effectuée sur la configuration de ce bloc de données ne doit affecter l'enregistrement des éléments obligatoires.

Les informations de configuration système et identités de source de données suivantes doivent être incluses dans ce bloc de données pour tous les éléments de données exigés par la MSC.163(78), 5.4:

- a) autorité d'approbation de type et référence;
- b) numéro d'identification OMI du navire;
- c) version(s) de logiciel utilisée(s);
- d) insertion automatique de la date et de l'heure de la dernière modification;
- e) emplacement des microphones, répartition des ports d'enregistrement et ID (identification à deux caractères, par exemple M1, M2, etc.);

NOTE Ceci ne laisse en aucune façon entendre que les canaux audio des microphones doivent être séparés.

- f) communications VHF – emplacement de la ou des installations VHF connectées, répartition des ports d'enregistrement et ID (identification à deux caractères, par exemple V1, V2, etc.);
- g) radar – quelle(s) sortie(s) d'affichage sont connectées (à quel canal), et ID (identification à deux caractères, par exemple R1, R2, Rx, etc.);
- h) date et heure – de quelle source elles ont été obtenues;
- i) position du navire – de quel EPFS, et la position relative de cet EPFS sur le navire;
- j) autres entrées de données exigées par la MSC.163(78) de l'OMI et toutes les entrées de données additionnelles définies en 5.4 de la A.861(20) de l'OMI:
 - i. identification indiquant quels matériels fournissent les données;
 - ii. identification des phrases (IEC 61162) qui supportent les informations (voir à l'Annexe A les phrases approuvées);
 - iii. si les informations sont reçues en tant que phrases propriétaires selon l'IEC 61162 (par exemple des phrases contenant des signaux analogiques convertis ou des signaux discrets), elles doivent comprendre l'emplacement des informations à l'intérieur de la phrase et spécifier la relation entre les valeurs de capteur (RPM, angles de gouvernail, état de l'alarme ou de l'indicateur, etc.) et les valeurs reçues.

4.4.3 Résistance à l'intrusion

(MSC.163(78) 5.2.2)

Le matériel doit être conçu, dans la mesure du possible, de telle façon qu'il ne soit pas possible de toucher à la sélection de données introduite dans le matériel, aux données elles-mêmes ou à celles qui ont déjà été enregistrées. Toute atteinte à l'intégrité des données ou de l'enregistrement doit être enregistrée.

4.4.4 Intégrité de l'enregistrement

(MSC.163(78) 5.2.3)

La méthode d'enregistrement doit être telle qu'elle soumette chaque élément des données enregistrées à une vérification d'intégrité, consistant par exemple à vérifier qu'il est bien identique à la donnée reçue, et qu'une alarme soit émise en cas de détection d'une erreur impossible à corriger.

Le S-VDR doit surveiller automatiquement et continuellement les éléments suivants (voir 6.1.10):

- a) l'alimentation électrique;
- b) la fonction d'enregistrement;
- c) le taux d'erreurs de bits;
- d) le fonctionnement du microphone.

Tout dysfonctionnement de l'un des éléments ci-dessus doit déclencher une alarme (voir 3.1.1) conforme aux exigences correspondantes de la A.830(19) de l'OMI à la position à laquelle le navire est habituellement piloté. Il doit être possible de rendre l'alarme silencieuse, mais une indication visuelle doit rester en place jusqu'à ce que le matériel soit en état d'être utilisé. Il doit également indiquer son statut d'alarme au moyen des contacts d'un relais (ou équivalent) restant alimenté dans l'état d'absence d'alarme.

4.5 Poursuite du fonctionnement

4.5.1 Fonctionnement

(MSC.163(78) 6)

L'unité doit être entièrement automatique en fonctionnement normal. Des moyens doivent être fournis pour garantir que les données enregistrées puissent être sauvegardées par un procédé approprié à la suite d'un incident, avec une interruption minimale au processus d'enregistrement et sans qu'il soit nécessaire d'ouvrir la capsule de protection. Les commandes à utiliser au cours du processus de sauvegarde doivent être simples à utiliser.

- a) Le processus d'enregistrement sur le support d'enregistrement final ne doit pas être interrompu plus de 10 min durant le processus de sauvegarde. Les données enregistrées sur le support d'enregistrement final ne doivent pas être effacées.
- b) Les données sauvegardées doivent être vérifiées automatiquement pour garantir qu'elles sont identiques aux données enregistrées sur le support d'enregistrement final. Toute défaillance doit être indiquée.
- c) Lorsque l'exécution du processus de sauvegarde est terminée, un moyen doit être disponible pour permettre de réaliser des copies de ces données ou des données relatives aux incidents susceptibles de se produire par la suite.
- d) Lorsque l'exécution du processus de sauvegarde est terminée, un moyen doit être disponible pour permettre le transfert de cet ensemble de données vers un autre dispositif de stockage afin de permettre la sauvegarde des données relatives aux incidents susceptibles de se produire par la suite.

NOTE "processus de sauvegarde" signifie préserver une copie des données contenues dans le support d'enregistrement final. Les ensembles de données sauvegardés doivent être protégés contre toute réécriture non autorisée ou commise par mégarde.

4.5.2 Source d'alimentation

(MSC.163(78) 5.3.1)

Pour garantir que le S-VDR continue d'enregistrer les événements qui se produisent durant un incident, il doit être capable de fonctionner sur la source d'alimentation électrique de

secours du navire. À tout moment où l'alimentation électrique est disponible, le S-VDR doit fonctionner, sauf dans les cas autorisés en 4.5.4 (voir 6.1.15).

4.5.3 Source d'alimentation de réserve dédiée

(MSC.163(78) 5.3.2)

En cas de défaillance de la source d'alimentation électrique de secours du navire, le S-VDR doit continuer d'enregistrer les signaux audio de pont (voir 4.6.5) sur sa source d'alimentation de réserve dédiée pendant une durée de 2 h. Au bout de cette période de 2 h, tout enregistrement doit cesser automatiquement (voir 3.1.5).

4.5.4 Période et durée d'enregistrement

(MSC.163(78) 5.3.3)

L'enregistrement doit être continu, sauf brève interruption conforme à 4.5.1 ou arrêt conforme à 4.5.3. La durée pendant laquelle tous les éléments de données stockés sont conservés doit être d'au moins 12 h. Les éléments de données plus anciens que cela peuvent être réécrits par de nouvelles données.

L'enregistrement peut également être arrêté au moyen d'une clé ou de toute autre méthode sécurisée.

NOTE Cela peut avoir lieu dans les circonstances suivantes:

- a) pour les besoins de l'entretien essentiel lorsque le navire est au port;
- b) lorsque le navire est désarmé;
- c) sur demande d'une autorité d'investigation, par exemple lorsque le navire est impliqué dans un incident maritime.

4.6 Éléments de données à enregistrer

(MSC.163(78) 5.4)

4.6.1 Date et heure

(MSC.163(78) 5.4.1)

La date et l'heure référencées sur le TUC doivent être obtenues d'une source externe au navire (par exemple, un EPFS ou un signal de temps radio s'il en existe un disponible) ou d'une horloge interne au moins une fois par heure. L'enregistrement doit indiquer la source utilisée. La méthode d'enregistrement doit être telle que le temps de tous les autres éléments de données enregistrés puisse être obtenu lors de la reproduction avec une résolution suffisante pour permettre de reconstruire l'historique de l'incident dans les détails, égale à 1 s ou meilleure.

4.6.2 Position du navire

(MSC.163(78) 5.4.2)

La latitude, la longitude et la référence utilisées doivent être obtenues à partir d'un EPFS désigné ou d'un INS, s'il en existe un. L'enregistrement doit garantir que l'identité et le statut de la source puissent toujours être déterminés lors de la reproduction. La position du navire, telle que fournie sur le navire, doit être enregistrée avec une résolution de 0,0001 minute d'arc.

4.6.3 Vitesse

(MSC.163(78) 5.4.3)

La vitesse dans l'eau, ou la vitesse sur le fond (transversale et longitudinale dans les deux cas, telles que fournies sur le navire), y compris une indication de laquelle de ces deux

vitesse il s'agit, obtenue à partir du matériel de mesure et distance désigné du navire, doit être enregistrée, telle que fournie sur le navire, avec une résolution de 0,1 kn.

4.6.4 Cap

(MSC.163(78) 5.4.4)

Tel qu'indiqué par un compas désigné du navire. Le cap du navire, tel que fourni sur le navire, doit être enregistré avec une résolution de 0,1°.

4.6.5 Signaux audio de pont

(MSC.163(78) 5.4.5)

Un ou plusieurs microphones positionnés sur le pont doivent être placés de façon à ce que les conversations dans les postes de manœuvre ou à proximité de celles-ci, autour des écrans radar ou des tables de cartes, etc., (par exemple dans les postes de travail définis en 3.1.9) puissent être correctement enregistrées. Dans la mesure du possible, la position des microphones doit également permettre de capturer l'entrée et la sortie des interphones, des systèmes d'annonce au public et les alarmes audibles sur le pont (matériel installé sur le pont).

Les signaux audio de tous les postes de travail doivent être enregistrés continuellement. En option, des moyens peuvent être fournis pour que le poste de travail émetteur puisse être identifié par analyse du signal audio lors de la reproduction des informations enregistrées (voir en 5.6 les caractéristiques techniques).

4.6.6 Signaux audio de communication

(MSC.163(78) 5.4.6)

Les communications VHF relatives aux opérations du navire doivent être enregistrées, indépendamment des signaux audio du pont. L'enregistrement doit contenir aussi bien les signaux audio émis que les signaux audio reçus et doit être continu à partir d'une radio VHF fixe connectée directement, à désigner lors de l'installation du S-VDR (voir en 5.7 les caractéristiques techniques).

4.6.7 Données radar – sélection d'après affichage

(MSC.163(78) 5.4.7)

Ces données doivent inclure les informations de signal électronique provenant de l'une des installations radar du navire qui enregistre toutes les informations qui étaient présentées sur l'affichage principal de ce radar au moment de l'enregistrement. Elles doivent inclure tous les cercles ou marqueurs de distance, les marqueurs de relèvement, les symboles de tracé électronique, les cartes radar, toute partie de la SENC ou de toute autre carte ayant été sélectionnée, le plan du voyage, les données de navigation, les alarmes de navigation et les données de statut radar qui étaient visibles sur l'écran. La méthode d'enregistrement doit être telle que, lors de la reproduction, il soit possible de présenter une réplique fidèle de l'écran radar complet qui était visible au moment de l'enregistrement, aux limitations près des techniques de compression de largeur de bande inhérentes au fonctionnement du S-VDR (voir 5.8).

4.6.8 AIS

(MSC.163(78) 5.4.8)

S'il n'existe pas d'interface disponible dans le commerce permettant d'obtenir des données radar, des données de cible AIS doivent être enregistrées comme source d'information concernant les autres navires; autrement, les informations AIS peuvent, elles aussi, être enregistrées en tant que source d'information secondaire utile concernant aussi bien les autres navires que le navire porteur.

Le message VDM doit être enregistré pour permettre d'acquérir toutes les données cibles disponibles sur l'AIS du bord.

Si le message VDO est enregistré, cela doit venir s'ajouter à l'enregistrement des données des capteurs individuels selon 4.6.1 à 4.6.4.

4.6.9 Autres éléments

(MSC.163(78) 5.4.9)

Tous les éléments de données additionnels énumérés par l'OMI dans les exigences définies dans la résolution A.861(20) (4.6.10 à 4.6.17 ci-dessous) doivent être enregistrés si les données sont disponibles sous forme conforme aux normes internationales relatives aux interfaces numériques² utilisant des données de formatage de phrase approuvées.

4.6.10 Échosonde

(A.861(20) 5.4.8)

Cette donnée doit inclure la profondeur sous quille avec une résolution de 0,1 m, telle que fournie par le navire. L'échelle de profondeur actuellement affichée et toute autre information de statut doivent être enregistrées si elles sont disponibles.

4.6.11 Alarmes principales

(A.861(20) 5.4.9)

Ces données doivent inclure l'état de toutes les alarmes IMO obligatoires du pont.

L'état de toutes les alarmes IMO obligatoires doit être enregistré par le système audio du pont et en tant que paramètre de données si cela est réalisable (voir Annexe D).

4.6.12 Commande de gouvernail et réponse

(A.861(20) 5.4.10)

Les deux angles commande de gouvernail et réponse doivent être enregistrés avec une résolution de 1°, s'ils sont disponibles et autorisés sur le navire. Le statut et les paramètres du contrôleur de cap ou de route, si celui-ci est présent, doivent également être enregistrés.

4.6.13 Commande de moteur et réponse

(A.861(20) 5.4.11)

Ces données doivent inclure les positions de tous les transmetteurs d'ordre ou commandes directes de moteur/propulseur, y compris les arbres (rotations ou équivalent), et les indications de rétroaction, si elles sont présentes, y compris les indicateurs avant/arrière. Ces données doivent également inclure le statut des propulseurs de proue et de poupe, s'ils sont présents. Les rotations doivent être enregistrées avec une résolution de 1 r/min et le pas doit être enregistré avec une résolution de 1°.

4.6.14 Statut des ouvertures (portes) de coque

(A.861(20) 5.4.12)

Ces données doivent inclure toutes les informations de statut OMI obligatoires dont l'affichage sur le pont est exigé.

4.6.15 Statut des portes étanches et coupe-feu

(A.861(20) 5.4.13)

² Voir l'IEC 61162.

Ces données doivent inclure toutes les informations de statut OMI obligatoires dont l'affichage sur le pont est exigé.

4.6.16 Accélérations et contraintes sur la coque

(A.861(20) 5.4.14)

Si le navire est équipé d'un matériel de surveillance de contrainte de coque imposé par l'OMI, tous les éléments de données qui ont été présélectionnés dans ce matériel et qui sont disponibles doivent être enregistrés.

4.6.17 Vitesse et direction du vent

(A.861(20) 5.4.15)

Ces données doivent être applicables si le navire est équipé d'un capteur approprié. La vitesse et la direction du vent enregistrées peuvent être relatives ou véritables, mais une indication précisant ce dont il s'agit doit être enregistrée.

5 Caractéristiques techniques

5.1 Corrélation de date et d'heure

Pour garantir que les temps relatifs puissent être déterminés avec une résolution de 0,1 s, tous les éléments de données doivent, lorsqu'ils sont échantillonnés par le S-VDR, être enregistrés avec un index temporel obtenu à partir d'une horloge système S-VDR dotée d'une résolution de 0,05 s. La dérive de cette horloge système ne doit pas être supérieure à 1 s en 1 h.

5.2 Exigences particulières pour la conception de la capsule de protection

(MSC.163(78) 5.1.3)

Le support d'enregistrement final doit être installé dans une capsule de protection de type fixe ou de type flottant, qui doit satisfaire à chacune des exigences suivantes:

- a) conserver les données enregistrées pendant une durée d'au moins 2 ans une fois l'enregistrement terminé,*
- b) être d'une couleur extrêmement visible et être marquée de matériaux rétro-réfléchissants.*

5.2.1 Capsule de protection fixe

5.2.1.1 Conception de la capsule fixe

La capsule contenant le support d'enregistrement final doit être conçue pour être installée sur le pont extérieur du navire.

La capsule doit être conçue pour protéger les données stockées contre les éléments suivants (voir 5.4.2.1):

- chocs;
- incendies;
- pression des profondeurs marines et immersion dans ces profondeurs.

5.2.1.2 Mécanisme de libération

La capsule fixe doit être dotée d'un mécanisme de libération facilitant la récupération sous l'eau par un plongeur ou un véhicule commandé à distance (ROV). Les éléments possibles à envisager sont:

- a) l'utilisation de boulons qui se brisent en cas d'impact;
- b) des leviers de libération; ou
- c) un verrou tournant.

Pour garantir que la capsule puisse être récupérée sans problème une fois libérée, de gros anneaux ou des poignées, d'un type approprié, doivent y être incorporés.

NOTE Il convient de garder à l'esprit que les mâchoires manipulatrices des machines de récupération sous-marines ont habituellement une ouverture d'au maximum 300 mm, une limite de force de préhension d'environ 1 kN et une limite de force de traction d'environ 500 N.

5.3 Balise(s) de localisation pour la capsule de protection

(MSC.163(78) 5.1.3.1.4)

La capsule doit être équipée d'un dispositif approprié facilitant la localisation, tel que décrit dans ce qui suit:

5.3.1 Dispositif pour la localisation de la capsule fixe

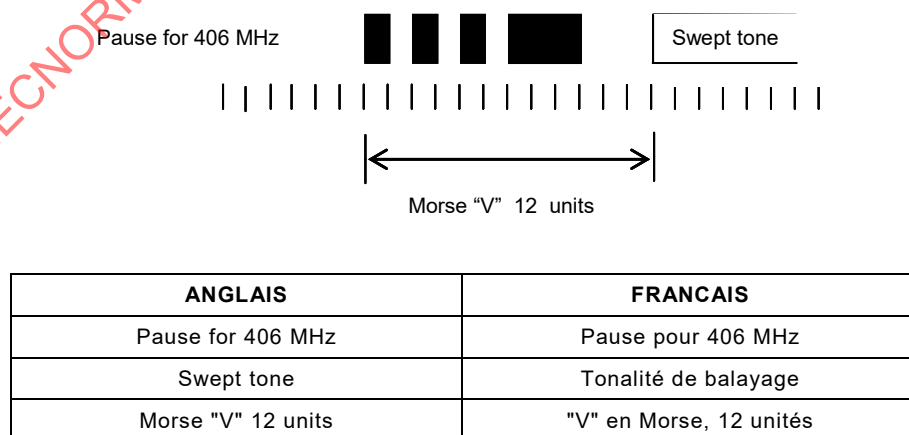
La capsule doit inclure une balise sous-marine acoustique conforme à SAE AS 8045, fonctionnant dans la bande de fréquences de 25 kHz à 50 kHz et dotée d'une batterie dont la durée de vie est d'au moins 30 jours.

5.3.2 Dispositif(s) pour la localisation de la capsule flottante

5.3.2.1 Émetteur de radioguidage

La capsule flottante doit être équipée d'un émetteur de radioguidage fonctionnant sur 121,5 MHz, conforme à l'Annexe D de l'IEC 61097-2, à l'exception du fait que la lettre Morse "V" (. . . –) doit être insérée avec une période de répétition variant entre 47,5 s et 52,5 s, avec une longueur de point (une unité) égale à 115 ms ± 5 %.

NOTE L'émission de la lettre Morse "V" s'effectue après l'émission du signal 406 MHz. Chaque point consiste en l'émission de 1 unité, suivie d'un espace de 1 unité. Le trait consiste en 3 unités, suivies d'un espace de 3 unités. La longueur totale de la lettre est donc de 12 unités. Au cours des intervalles du point et du trait, le signal est modulé à 1 000 Hz ± 50 Hz avec le type d'émission A3X et une profondeur de modulation minimale de 85 %. La porteuse 121,5 MHz est continue, à l'exception d'une interruption d'au maximum 2 s durant les émissions du signal 406 MHz.



5.3.2.2 Lumière

La capsule flottante doit émettre une lumière conforme aux exigences appropriées de l'IEC 61097-2. En outre, cette lumière doit restée allumée pendant les heures de jour.

5.3.2.3 Transmetteur de localisation

La capsule flottante doit être capable de résoudre et émettre sa dernière position reçue ou sa position actuelle avec une précision minimale de 4 s d'arc, conforme aux exigences appropriées de l'IEC 61097-2.

5.3.2.4 Capsule EPIRB/S-VDR combinée

Dans le cas d'une capsule EPIRB/S-VDR combinée³, celle-ci doit, outre les exigences de la présente norme, satisfaire à l'IEC 61097-2.

5.3.2.5 Fonctionnement des émetteurs

Les émetteurs de radioguidage et localisation doivent:

- a) être capable de fonctionner selon l'IEC 61097-2 pendant une période minimum de 7 jours; ou
- b) si le dispositif a la capacité d'être commandé à distance (voir note), il doit être capable d'émettre un signal de localisation initial:
 - 1) pendant une durée d'au moins 2 h; ou
 - 2) dans le cas d'une capsule EPIRB/S-VDR combinée, pendant au moins 48 h, au bout desquelles il doit passer automatiquement en mode veille; et de plus
 - 3) avoir la capacité d'être commandé pour émettre d'autres signaux de radioguidage de localisation pendant une durée cumulée d'au moins 48 h sur une période non inférieure à 7 jours/168 h; et
 - 4) s'ils ne reçoivent pas de commande d'émettre dans les 5 jours/120 h, ils doivent passer automatiquement en mode émission pendant au moins 48 h.

NOTE Une voie de signaux de retour est exigée pour commander et contrôler le signal du dispositif de localisation (après l'activation initiale) pour garantir que la période d'émission de 48 h soit obtenue au cours d'une durée totale de 7 jours. Par conséquent, cette fonction peut être mise en œuvre une fois que cette voie de retour et les directives relatives à son utilisation par les autorités auront été spécifiées, et dès que la présente norme aura été amendée en conséquence.

5.4 Viabilité des données enregistrées

5.4.1 Rétention à long terme dans les conditions normales

Le support d'enregistrement final doit conserver les données enregistrées pendant une durée d'au moins deux ans lorsque l'enregistrement est terminé, dans les conditions fonctionnelles et de stockage spécifiées par le fabricant du matériel. Il convient de tenir compte de la répartition des données à l'intérieur du support d'enregistrement.

5.4.2 Survie à la suite d'un incident

5.4.2.1 Capsule fixe

La capsule doit être conçue de façon à garantir que les données conservées par le support d'enregistrement final puissent être récupérées sans perte lorsque la capsule a été soumise aux éléments suivants:

- a) des chocs

une impulsion demi-sinusoïdale de 50 g, d'une durée de 11 ms, comme le spécifie l'Article 11 de l'IEC 60068-2-27;
- b) un incendie

un incendie à basse température nominale de 260 °C pendant 10 h, comme spécifié en 5.3.2 e de la ED56A;

³ La capsule EPIRB/S-VDR combinée a été définie par l'OMI COMSAR 8 (voir 3.1.2).

un incendie à haute température nominale de 1 100 °C pendant 1 h, comme spécifié en 5.3.2 d de la ED56A;

c) la pression des profondeurs marines et l'immersion dans ces profondeurs.

immersion dans l'eau de mer à une pression de 60 MPa (équivalente à une profondeur de 6 000 m), comme spécifié en 5.3.2 f de la ED56A.

5.4.2.2 Capsule flottante

La capsule doit être conçue de façon à garantir que les données conservées par le support d'enregistrement final puissent être récupérées sans perte dès qu'elle a été déployée et soumise à une exposition d'eau salée pendant au moins 7 jours.

5.5 Information à inclure dans la documentation du fabricant

5.5.1 Lignes directrices pour l'installation

Les lignes directrices suivantes concernant l'installation s'appliquent:

a) placement de la capsule de protection:

La capsule de protection doit être placée au voisinage du pont, sur la zone du pont extérieur du navire, de façon à rendre maximale sa probabilité de survie et de récupération à la suite d'un incident. La capsule doit être positionnée à distance des gréements et autres obstacles potentiels, et aussi près que possible de la ligne centrale du navire.

Les critères à prendre en considération lors de l'évaluation de la position optimale doivent comprendre, mais sans s'y limiter, les points suivants:

- 1) être à l'écart des réservoirs de carburant et de toute autre source potentielle de flammes;
- 2) être à l'écart des sources probables de dommages mécaniques;
- 3) l'environnement opérationnel en vue d'une disponibilité de fonctionnement permanente;
- 4) l'accessibilité pour permettre de copier les données enregistrées et d'effectuer l'entretien de routine;
- 5) la facilité avec laquelle des plongeurs ou des ROV pourront retirer et récupérer l'unité sous l'eau. L'espace au voisinage de la capsule doit être dégagé et dépourvu d'obstacles pour permettre l'intervention d'un ROV ou d'un plongeur;
- 6) dans le cas d'une configuration flottante, la réduction du risque de rencontre d'obstacles après libération;

b) le positionnement des microphones;

c) le positionnement de tous les autres composants de la configuration du S-VDR;

d) l'entrée et la mise à jour des données de configuration statiques de 4.4.1;

e) l'exigence que les unités d'interface soient conformes à 4.3.6.

5.5.2 Manuel d'exploitation et d'entretien

Le manuel doit comprendre les éléments suivants:

- a) des instructions sur le fonctionnement normal du S-VDR;
- b) des instructions sur la façon de copier les données contenues dans le matériel (voir Annexe C);
- c) des instructions sur les actions à entreprendre à la suite de l'activation d'une alarme du S-VDR;
- d) des instructions pour le téléchargement et la vérification des données du support d'enregistrement final. Il convient que ces instructions soient suivies lors de toute

intervention d'entretien ou de réparation sur n'importe quel capteur ou sur le S-VDR lui-même, ou au moins une fois par an;

- e) les tâches d'entretien exigées pour garantir la disponibilité de fonctionnement et la navigabilité continue du S-VDR. L'installateur du matériel doit effectuer une analyse visant à identifier les capteurs ou les transducteurs dont la disponibilité de fonctionnement ou la précision pourrait se dégrader sans que cela ne soit détecté. Les tâches d'entretien à effectuer doivent tenir compte de cette analyse et exiger des vérifications de fonctionnement et d'étalonnage appropriées à intervalles convenables; et
- f) la procédure de re-certification annuelle.

5.5.3 Informations à l'usage des autorités d'investigation

Les informations suivantes doivent être disponibles:

- a) des instructions permettant aux autorités d'investigation de fabriquer les outils spéciaux ou les équipements d'interface nécessaires à la récupération des données enregistrées par l'enregistreur;
- b) le détail des actions à effectuer pour récupérer les données dans une capsule de protection non endommagée;
- c) le détail des actions à effectuer pour récupérer les données dans une capsule de protection qui a été endommagée lors d'un incident;
- d) le logiciel nécessaire pour permettre le téléchargement et la reproduction des données enregistrées (voir Annexe C).

5.6 Spécifications des signaux audio de pont

5.6.1 Interface d'entrée

Les microphones formant la source de données audio de pont doivent être considérés comme des parties du S-VDR. La forme des connexions, les niveaux de signal et les impédances sont à la discrétion du fabricant. Cependant, pour les besoins des essais, chaque microphone doit être connecté au moyen d'une combinaison fiche/prise, appelée dans ce qui suit un "port d'entrée".

5.6.2 Signal de référence

Le fabricant doit déclarer un signal de référence, pour chaque entrée de microphone, au niveau du port d'entrée électrique du S-VDR. Celui-ci doit être défini comme étant une sinusoïde de 1 kHz au niveau maximum pour lequel le matériel est conçu de façon à satisfaire à cette spécification de fonctionnement.

5.6.3 Réponse aux fréquences audio

Des niveaux de signal de 6 dB et de 45 dB au-dessous du niveau de signal de référence doivent être appliqués tour à tour sur chaque port d'entrée de microphone de la zone du pont. La fréquence étant balayée de façon continue à une vitesse ne dépassant pas 0,1 octave par seconde, sur la plage de 150 Hz à 6 000 Hz, le niveau du signal récupéré sur le S-VDR ne doit pas varier au total de plus d'une plage de 6 dB lors de la reproduction. Aucun signal ne doit être appliqué sur les autres ports d'entrée de microphone au même moment.

5.6.4 Indice de qualité

La qualité de l'enregistrement doit être établie pour les entrées de microphone uniques ou multiples.

5.6.4.1 Microphone unique

La qualité de l'enregistrement pour chacun des ports de microphone de la zone du pont doit être établie au niveau électrique équivalent de 75 dBA. Elle ne doit pas être inférieure à celle correspondant à la valeur de qualité de l'indice de transmission de parole de 0,85 (voir IEC 60268-16), lorsqu'aucun signal n'est appliqué simultanément à aucun autre port de microphone.

5.6.4.2 Microphones multiples

La qualité de l'enregistrement pour chacun des ports de microphone de la zone du pont doit être établie au niveau électrique équivalent de 75 dBA. Elle ne doit pas être inférieure à celle correspondant à la valeur de qualité de l'indice de transmission de parole de 0,60 (voir IEC 60268-16), lorsqu'une entrée de niveau équivalent électriquement à 65 dBA est appliquée à tous les autres ports de microphone.

5.6.4.3 Niveau de bruit audio – signal sur aucun signal

Lorsqu'aucun signal n'est appliqué sur aucun port de microphone de la zone du pont, le signal reproduit sur n'importe quelle sortie de reproduction doit être inférieur d'au moins 48 dB au niveau de sortie, ce que l'on obtiendrait par un niveau d'entrée égal au niveau de signal de référence. Cette exigence doit être satisfaite sur l'ensemble de la bande de fréquences définie en 5.6.3, à la fois lorsque les entrées sont ouvertes et lorsqu'elles sont en court-circuit. Les performances signal sur aucun signal ci-dessus doivent être obtenues en présence de signaux d'entrée situés hors bande, ainsi qu'au niveau de signal de référence.

5.6.5 Niveau de bruit audio – signal sur bruit et distorsion

Lorsque tous les autres ports d'entrée, à l'exception de celui utilisé, sont en court-circuit, le rapport signal sur bruit et distorsion (SINAD) reproduit doit être d'au moins 24 dB sur l'ensemble de la bande de fréquences définie en 5.6.3 et avec des niveaux d'entrée situés dans la plage de 0 dB à –20 dB par rapport au niveau de signal de référence pour tous les ports d'entrée.

5.7 Signaux audio de communication

5.7.1 Interfaces d'entrée

La connexion audio avec le matériel VHF désigné doit être conforme aux exigences de l'IEC 61097-7. Pour les besoins des essais, la connexion doit s'effectuer par l'intermédiaire d'une combinaison fiche/prise, appelée dans ce qui suit le "port d'entrée".

5.7.2 Signal de référence

Par définition, le niveau de signal de référence pour les signaux audio de communication émise et de communication reçue est égal à 0,775 V efficace.

5.7.3 Réponse aux fréquences audio

Avec un niveau de signal inférieur de 6 dB au niveau de signal de référence appliqué au port d'entrée de communication radio VHF du S-VDR et dont la fréquence balaye de façon continue, à une vitesse ne dépassant pas 0,1 octave par seconde, la plage de 150 Hz à 3 500 Hz, le niveau du signal récupéré sur le S-VDR lors de la reproduction ne doit pas varier de plus de 6 dB.

5.7.4 Indice de qualité

La qualité de l'enregistrement pour le port de communication radio VHF doit être établie et ne doit pas être inférieure à celle correspondant à la valeur de qualité de l'indice de transmission de parole de 0,75 (voir IEC 60268-16).

5.7.5 Niveau de bruit audio – signal sur aucun signal

Lorsqu'aucun signal n'est appliqué sur aucun port de communication radio VHF, le signal reproduit doit être inférieur d'au moins 48 dB au niveau de sortie produit par une entrée égale au niveau de signal de référence. Cette exigence doit être satisfaite sur l'ensemble de la bande de fréquences définie en 5.7.3, à la fois lorsque le port d'entrée est ouvert et lorsqu'il est en court-circuit. Les performances signal sur aucun signal ci-dessus doivent être obtenues en présence de signaux d'entrée situés hors bande, ainsi qu'au niveau de signal de référence.

5.7.6 Niveau de bruit audio – signal sur bruit et distorsion (SINAD)

Le rapport SINAD reproduit doit être d'au moins 24 dB sur l'ensemble de la bande de fréquences définie en 5.7.3, les niveaux d'entrée se trouvant dans la plage de 0 dB à –20 dB par rapport au niveau de signal de référence.

5.8 Données radar – sélection d'après affichage

5.8.1 Interface d'entrée

5.8.1.1 Source et acquisition

5.8.1.1.1 Sortie vidéo d'écran radar mise en tampon

Le S-VDR doit pouvoir être connecté à une sortie vidéo mise en tampon provenant de l'écran radar dont il doit enregistrer l'image.

5.8.1.1.2 Sortie vidéo LAN d'écran radar

Le S-VDR peut, en option, être connecté à une interface LAN du radar pour la réception des images selon l'IEC 62388.

5.8.1.1.3 Intervalle d'acquisition vidéo d'écran

Le S-VDR doit enregistrer une série d'images vidéo d'écran individuelles et complètes sur le port de sortie mise en tampon dédié du radar. Une image vidéo d'écran radar complète doit être acquise à intervalles de 15 s ou moins.

5.8.1.2 Format d'entrée d'image obligatoire

Le S-VDR doit satisfaire à la totalité des exigences de 6.2.4 en faisant en sorte que les sorties mises en tampon soient conformes aux spécifications électriques des DMT VESA, lorsque cette norme fait référence à des écrans d'affichage ayant des résolutions comprises entre 640×350 et $1\,280 \times 1\,024$ et des vitesses de rafraîchissement comprises entre 60 Hz et 85 Hz, ou une résolution de $1\,600 \times 1\,200$ avec une vitesse de rafraîchissement de 60 Hz.

5.8.1.3 Format d'entrée d'image facultatif

En option, le S-VDR peut fonctionner avec d'autres formes de sorties mises en tampon définies par un fabricant de radar individuel. Ces sorties doivent mettre en tampon les signaux réellement utilisés pour générer l'écran d'image.

5.8.2 Sorties d'image

5.8.2.1 Format et résolution

Lorsque l'on utilise un matériel de reproduction spécifié par le fabricant, la résolution de l'image de sortie doit être égale ou supérieure à la résolution de l'entrée d'image. Le matériel de reproduction spécifié doit avoir une sortie conforme aux DMT VESA et une sortie numérique conforme aux exigences de 6.2.4.2.

5.8.2.2 Fidélité

L'enregistrement doit être subjectivement sans pertes, comme les essais objectifs décrits en 6.2.4.1 à 6.2.4.6 permettent de le déterminer. Outre ces essais objectifs, l'affichage d'écran du matériel de reproduction doit être un fac-similé subjectivement satisfaisant de l'écran original, comme l'essai décrit en 6.2.4.7 permet de le déterminer.

6 Méthodes d'essai et résultats exigés

NOTE Une référence croisée des exigences et des essais est donnée à l'Annexe E.

6.1 Généralités

6.1.1 Définitions

6.1.1.1 Équipement en essai (EUT)

Dans cet Article, sauf indication expresse du contraire, toute référence à l'équipement en essai (EUT) doit être interprétée comme comprenant toutes les parties d'une configuration S-VDR embarquée, à savoir:

- a) le ou les ports de réception IEC 61162;
- b) le(s) microphone(s) et le dispositif d'autodiagnostic associé;
- c) l'unité d'entrée(s) audio de communication;
- d) unité d'entrée de radar;
- e) la ou les unités de commande et d'affichage;
- f) le support d'enregistrement final dans sa capsule de protection;
- g) la ou les unités d'alimentation électrique;
- h) tout autre élément déclaré par le fabricant; et
- i) la documentation du fabricant.

L'EUT doit être installé dans l'installation d'essai au moyen de câbles d'interconnexion et d'entrée et avec les méthodes correspondant à une installation normale, mais ce matériel et cette installation ne doivent pas être considérés comme faisant partie de l'EUT.

6.1.1.2 Données d'entrée normalisées

En dehors du cas où des données d'entrée ont été détaillées pour les essais individuels, les données suivantes doivent être appliquées pour tous les essais de performance généraux et toutes les vérifications. Des flux de données d'essai doivent être choisis pour les entrées audio et radar en vue de l'exécution des méthodes de traitement de données. Une copie du jeu de données doit être conservée pour permettre d'effectuer des comparaisons:

- a) signaux audio de pont – le nombre maximal de microphones spécifié par le fabricant doit être connecté à l'EUT. Des signaux audio constitués essentiellement de signaux vocaux à un niveau d'environ 75 dBA doivent être présentés sur chaque microphone. Un haut-parleur commun peut être utilisé;
- b) signaux audio de communication – le nombre maximal d'entrées audio de communication spécifié par le fabricant doit être connecté à l'EUT. Des signaux audio constitués essentiellement de signaux vocaux au niveau spécifié par le fabricant doivent être présentés sur chaque entrée.
- c) données radar – un signal d'essai doit être présenté à l'EUT; et
- d) entrées de données IEC 61162 – un signal de données représentatif constitué d'un flux continu de phrases IEC 61162 appropriées doit être appliqué sur chaque port d'entrée IEC 61162. Les données d'entrée doivent être consignées dans un journal daté pour permettre d'effectuer des comparaisons.

6.1.1.3 Essai de performance complet

Les données enregistrées doivent être visualisées au moyen du matériel de reproduction (voir 6.1.2). Des examens suffisamment détaillés doivent être effectués pendant toute la durée spécifiée pour l'enregistrement pour garantir que l'enregistrement était continu et correspondait aux données d'entrée normalisées. En règle générale, des examens d'une durée de 30 s doivent être effectués sur tous les canaux de données à intervalles d'environ 30 min pendant toute la durée de l'enregistrement.

6.1.1.4 Vérification de performance

Un examen qualitatif abrégé doit être effectué au moins une fois sur chaque canal de données au début de la vérification, puis normalement à peu près une fois par heure pendant une durée de 30 s selon les besoins de l'essai particulier.

6.1.2 Matériel de reproduction

Le fabricant doit démontrer, à la satisfaction de l'autorité en charge des essais, que les données provenant du support d'enregistrement final (voir 4.5.1 et Annexe C) peuvent être téléchargées en un temps conforme aux valeurs spécifiées à l'Annexe C une fois les essais requis effectués, puis reproduites au moyen du logiciel de reproduction fourni. Le matériel de reproduction ne doit pas être considéré comme faisant partie de l'EUT, mais la documentation du logiciel correspondant doit être incluse.

6.1.3 Séquence d'essais

Sauf indication expresse du contraire, les essais doivent être effectués sur un EUT individuel, mais peuvent être effectués selon n'importe quelle séquence qui aura été convenue entre le fabricant et l'autorité en charge des essais.

6.1.4 Exigences à vérifier par inspection uniquement

L'autorité en charge des essais doit vérifier, par inspection de l'EUT, les schémas de fabrication et tout autre document pertinent à fournir par le fabricant, la conformité à toutes les exigences des Articles 4 et 5, y compris celles pour lesquelles aucun essai n'est spécifié dans le présent article. L'inspection doit englober, sans s'y limiter, les éléments de la liste suivante. Le résultat de cette inspection doit être consigné dans le rapport d'essai.

a) résistance à l'intrusion (voir 4.3.4.2 et 4.4.2)

En particulier, on doit prendre en considération ce qui suit:

- 1) l'accès à n'importe quelle partie du système doit nécessiter l'utilisation d'outils ou de clés;
- 2) le fait d'actionner une quelconque commande ou touche de clavier, ou toute combinaison de celles-ci, ne doit pas affecter l'enregistrement;
- 3) on ne doit pouvoir mettre fin à l'enregistrement qu'en utilisant une clé ou au moyen de toute autre méthode sécurisée;
- 4) les données enregistrées doivent être protégées contre tout accès non autorisé au moyen d'un mot de passe;

b) le marquage (voir 4.3.4.3.2);

c) les dispositifs de localisation (voir 4.3.4.3.1 et 5.3);

d) la source d'alimentation (voir 4.5.2); et

e) la documentation (voir 5.5).

6.1.5 Conditions d'essai environnementales pour le fonctionnement normal

Les conditions et essais particuliers concernant la survie des données à la suite d'un incident sont donnés en 6.1.13.

Parmi les composants du système S-VDR, le fabricant doit déterminer ceux qui seront portables, protégés ou exposés, comme défini dans l'IEC 60945.

NOTE Une capsule flottante correspond à la catégorie portable (Classe 2 de l'IEC 61097-2).

Avant et après tout essai détaillé, le matériel doit être soumis à une série de vérifications de performance destinée à démontrer qu'il satisfait aux exigences applicables de l'IEC 60945.

Il est important de s'assurer, en effectuant un essai dans l'EUT ou séparément, que la batterie de la source d'alimentation de réserve dédiée satisfait aux exigences de 4.5.3 et 6.1.7 aux températures de fonctionnement extrêmes spécifiées dans l'IEC 60945.

6.1.5.1 Essais de performance additionnels et vérifications de la capsule flottante

(Voir 4.3.1)

- a) Outre les essais exigés par l'IEC 60945, on doit vérifier que les données enregistrées ne sont pas corrompues ou détruites par l'émission des signaux de localisation et de radioguidage. À cet effet, l'EUT doit être mis en mode émission pendant une durée de 12 h (selon un agencement approprié afin de ne pas alerter les installations SAR) pendant qu'il est en train de stocker des données.

Dans le cas d'une capsule EPIRB/S-VDR combinée, le mode émission doit également être activé pendant que la capsule est en train d'enregistrer des données;

- b) Outre les essais de performance et les vérifications exigés par la norme d'essais IEC 61097-2, les essais et les vérifications donnés en 6.1.1.3 et 6.1.1.4 doivent être effectués.

6.1.6 Durée de l'enregistrement

(Voir 4.5.4)

6.1.6.1 Méthode d'essai

Le matériel doit fonctionner de façon continue sur une alimentation électrique externe normale, en enregistrant les signaux d'essai spécifiés en 6.1.1.2 pendant une durée supérieure à 12 h.

6.1.6.2 Résultats exigés

Au moyen d'une série de vérifications de performance, on doit pouvoir démontrer que l'enregistrement réalisé est à tout moment conforme aux exigences des paragraphes appropriés de 4.5.

6.1.7 Source d'alimentation de réserve dédiée

6.1.7.1 Méthode d'essai

Pendant le fonctionnement sur une alimentation électrique externe normale et l'enregistrement des signaux d'essai spécifiés en 6.1.1.2, on doit retirer l'alimentation pendant une durée supérieure à 2 h. On doit ensuite rétablir l'alimentation électrique externe normale pendant une durée de 10 min et mettre fin à l'essai.

6.1.7.2 Résultats exigés

Une alarme appropriée doit être générée lorsque l'alimentation électrique externe normale est retirée. Pour économiser l'énergie de la batterie, cette alarme doit devenir silencieuse automatiquement au bout de 2 min si elle n'a pas été acquittée avant l'écoulement de ces 2 min.

L'EUT doit continuer à fonctionner sur sa source d'alimentation de réserve dédiée pendant 2 h, puis doit s'arrêter automatiquement, conformément à 4.5.3.

Une fois que l'alimentation électrique externe normale a été rétablie, il doit être démontré par des vérifications de fonctionnement que

- a) le S-VDR reprend son fonctionnement normal,
- b) 9 h 50 min d'enregistrement effectuées avant l'interruption de l'alimentation ont été conservées, suivies de 2 h d'enregistrement de signaux audio de pont, suivies de 10 min d'enregistrement normal.

6.1.8 Recharge de la source d'alimentation de réserve dédiée

(Voir 4.5.3.)

6.1.8.1 Méthode d'essai

Une fois l'essai de 6.1.7 terminé, une alimentation électrique externe normale doit être maintenue pendant une durée continue de 10 h. On doit alors recommencer l'essai de 6.1.7.

6.1.8.2 Résultats exigés

Il doit être démontré que la source d'alimentation de réserve dédiée a été suffisamment rechargée pour permettre au matériel de fonctionner pendant 2 h, comme spécifié en 6.1.7.2.

6.1.9 Brève interruption de l'alimentation électrique

(Voir 4.5.2, 4.5.3)

6.1.9.1 Méthode d'essai

L'essai de 6.1.7.1 doit être répété, mais l'alimentation électrique externe normale doit être rétablie au bout d'une durée de 3 min au lieu de 2 h.

6.1.9.2 Résultats exigés

Le comportement d'alarme décrit en 6.1.7.2 doit se déclencher. Une fois que l'alimentation électrique externe normale a été rétablie, il doit ensuite être démontré par des vérifications de fonctionnement que

- a) le S-VDR reprend son fonctionnement normal dans la minute qui suit le rétablissement normal de l'alimentation,
- b) au moins 11 h 45 min d'enregistrement de la période qui précède l'interruption de l'alimentation ont été conservées, et
- c) l'enregistrement des signaux audio de pont s'est poursuivi pendant l'interruption de l'alimentation.

6.1.10 Intégrité du système

(Voir 4.4.3)

Pour chacun des points suivants, il doit être démontré qu'une alarme appropriée est activée:

- a) alimentation électrique:

Pendant le fonctionnement sur l'alimentation électrique externe normale, cette alimentation doit être retirée.

NOTE Cet essai est inclus dans les essais de 6.1.7, 6.1.8 et 6.1.9.

- b) fonction d'enregistrement, taux d'erreurs de bits:

Le fabricant doit démontrer que si les signaux de données d'essai (radar, audio et données) ne sont pas enregistrés correctement sur le support d'enregistrement final, une alarme appropriée est activée. Le taux d'erreurs de bits des signaux numériques ne doit pas dépasser 1 sur 10^8 .

NOTE Pour éviter d'avoir à créer un état de défaut réel dans l'EUT, il est acceptable de vérifier ce point en consultant la documentation.

c) fonctionnement du microphone:

Le fabricant doit démontrer qu'un essai acoustique non perturbant de tous les microphones est effectué au moins une fois toutes les 12 h.

6.1.11 Conservation des enregistrements séquentiels

(Voir 4.3.2)

Le fabricant doit démontrer que le S-VDR conserve les enregistrements séquentiels exigés en 4.3.2.

6.1.12 Corrélation de date et d'heure

(Voir 4.3.3 et 5.1)

6.1.12.1 Méthode d'essai

Le S-VDR doit enregistrer le jeu de données d'essai de 6.1.1.2 pendant une durée de 30 min. Ces données enregistrées doivent être reproduites.

6.1.12.2 Résultats exigés

Les index temporels des données reproduites doivent satisfaire aux exigences de 4.3.3 et 5.1.

6.1.13 Conception et construction de la capsule de protection:

(Voir 4.3.1, 4.3.4, 5.2 et 5.4)

6.1.13.1 Définition

Pour ces essais, toute référence à "l'EUT" doit désigner:

- a) la capsule de protection, avec ses accessoires internes;
- b) le support d'enregistrement final, installé de façon normale dans la capsule;
- c) toutes les unités d'alimentation ou batteries faisant normalement partie du contenu de la capsule;
- d) tout le matériel de montage et tous les mécanismes de libération, y compris le mécanisme de libération automatique dans le cas de la capsule flottante;
- e) dans le cas de la capsule fixe, la balise acoustique ou une maquette mécaniquement équivalente;
- f) dans le cas d'une capsule flottante, les dispositifs de localisation; et
- g) les câbles électriques normaux ou tout autre moyen permettant d'acheminer les données et l'alimentation entre les unités principales du S-VDR et le support d'enregistrement final lors du fonctionnement normal.

6.1.13.2 Données d'essai à précharger dans le support d'enregistrement final

Les signaux de données d'essai spécifiés en 6.1.1.2 doivent être enregistrés pendant 12 h.

6.1.13.3 Essais et séquence des essais

6.1.13.3.1 Essais et séquence des essais pour la capsule fixe

L'EUT doit être soumis aux essais selon 6.1.13.4, 6.1.13.5 et 6.1.13.6, dans l'ordre spécifié:

- a) chocs;
- b) essai d'incendie basse température;
- c) essai d'incendie haute température;
- d) immersion dans les profondeurs marines.

Ces essais doivent normalement être effectués sur un EUT unique. Si l'on utilise plus d'un EUT, les séquences suivantes sont acceptables:

Si l'on utilise deux EUT, la séquence des essais doit être la suivante:

- a) sur une unité, puis b), c) et d) sur l'autre, ou
- a), b) et d) sur une unité, puis a), c) et d) sur l'autre.

Si l'on utilise trois EUT, la séquence des essais doit être la suivante:

- a) sur une unité, b) et d) sur la deuxième unité, puis c) et d) sur la troisième unité.

L'essai d'immersion dans les profondeurs marines peut être effectué sur le support d'enregistrement lui-même s'il peut être démontré que le support d'enregistrement ne peut pas être endommagé par la dislocation de la capsule de protection.

6.1.13.3.2 Essais et séquence des essais pour la capsule flottante

L'EUT doit être soumis aux essais selon IEC 61097-2, s'il y a lieu, suivis de ceux de 6.1.13.7, puis, dans n'importe quel ordre, de ceux de 6.1.13.9 et 6.1.13.10.

6.1.13.4 Chocs

(voir 5.4.2.1 a))

NOTE Cet essai ne concerne que la capsule de protection fixe.

On doit fixer l'EUT au banc d'essai en respectant les instructions d'installation normales du fabricant.

L'EUT doit ensuite être soumis aux exigences d'essai de l'Article 11 de l'IEC 60068-2-27, avec les paramètres suivants:

- a) forme des impulsions – demi-sinusoïdale;
- b) tolérances – selon la Figure 2 de l'Article 11 de l'IEC 60068-2-27;
- c) cas particulier des variations de vitesse – non applicable;
- d) mouvement transversal – non applicable;
- e) méthode de montage – fixation sur la machine ou le banc d'essai au moyen des dispositifs de montage de l'installation normale du navire, spécifiés par le fabricant;
- f) accélération de pointe – 50 g, durée de l'impulsion nominale 11 ms;
- g) préconditionnement – néant;
- h) mesures initiales (voir 6.1.3);
- i) direction des chocs et nombre de chocs – normalisés;
- j) survie aux conditions de chocs;
- k) critères d'acceptation et de rejet;

- l) non applicable;
- m) non applicable; et
- n) non applicable.

6.1.13.5 Incendie

(voir 5.4.2.1 b))

NOTE Cet essai ne concerne que la capsule de protection fixe.

L'EUT doit être soumis à un essai d'incendie à basse température à 260 °C pendant 10 h et à un essai à haute température à 1 100 °C pendant 1 h, selon les exigences de la ED56A, Amendement 1.

NOTE Si l'on utilise une balise acoustique réelle pendant l'essai, on doit prendre des précautions contre les risques d'explosion de la batterie.

6.1.13.6 Immersion dans les profondeurs marines

(voir 5.4.2.1 c))

NOTE Cet essai n'est exigé que pour la capsule de protection fixe.

L'EUT doit être soumis aux exigences de 5.3.2 f de la ED56A. Chacun des deux essais, celui à 6 000 m pendant 24 heures décrit à l'alinéa 1 et celui à 3 m pendant 30 jours décrit à l'alinéa 2, doit être effectué.

6.1.13.7 Intégrité des données en fonctionnement flottant

(Voir 5.4.2.2)

NOTE Cet essai n'est exigé que pour la capsule flottante.

On doit soumettre l'EUT à un essai destiné à vérifier que les données emmagasinées au moment de la libération de la capsule ne sont pas corrompues par le déploiement de la capsule ou par l'émission des signaux de localisation et de radioguidage.

- a) Des vérifications de bon fonctionnement doivent être effectuées sur la capsule, une fois celle-ci libérée selon différents scénarios de déploiement, notamment:
 - capsule libérée manuellement après avoir été mise en mode émission manuellement;
 - capsule libérée manuellement sans avoir été mise en mode émission;
 - libération automatique; et
 - avec différentes séquences de déconnexion des entrées de données et des entrées d'alimentation, s'il y a lieu.

Ces vérifications peuvent être combinées aux essais exigés par l'IEC 61097-2.

- b) L'EUT, doté d'un ensemble de données complet, doit être mis en mode émission d'essai (selon un agencement approprié afin de ne pas alerter les installations SAR, et sans flotter sur l'eau afin de représenter les conditions les plus sévères). Les émissions effectuées par la balise doivent être maintenues pendant une durée de 7 jours.

6.1.13.8 Résultats exigés

Les résultats exigés pour 6.1.13.4, 6.1.13.5, 6.1.13.6 et 6.1.13.7 sont les suivants.

Une fois toutes les séquences d'essai terminées, tous les mécanismes de libération doivent fonctionner selon les spécifications appropriées. Une fois les essais terminés, les données stockées doivent être récupérées selon les instructions du fabricant, qui peuvent inclure des corrections d'erreurs. Les réparations effectuées sur le support d'enregistrement final doivent être minimales. Les dommages thermiques, mécaniques ou dus à la corrosion subis par le

support d'enregistrement pendant l'essai, et qui ont pour conséquence des pertes ou des corruptions de données, doivent être considérés comme un échec. Pour les besoins de la reproduction, le support d'enregistrement final peut être retiré de l'EUT et installé dans le matériel de reproduction normalisé fourni par le fabricant. Les enregistrements doivent satisfaire aux exigences de la spécification d'essai de qualification définie en 6.1.1.3, avec au moins 99 % de données récupérables.

Il n'est pas nécessaire que la balise de localisation sous-marine résiste aux essais d'incendie.

6.1.13.9 Aide(s) à la localisation

(Voir 5.3)

La conformité de la balise acoustique à la SAE 8045 doit être soumise à essai.

Si la capsule est conçue pour le fonctionnement flottant, la conformité de l'émetteur radio et de la lumière aux parties appropriées de l'IEC 61097-2 et de la MSC.81(70) de l'OMI doit être soumise à essai, mais avec une durée exigée de sept jours ou telle que spécifié en 5.3.2.5.

6.1.13.10 Moyens pour faciliter la saisie au grappin et la récupération

(Voir 4.3.4.1.2.b))

La capsule flottante doit faire l'objet d'une vérification visuelle servant à déterminer la présence de moyens pour faciliter la saisie au grappin et la récupération. Vérifier que la conception du moyen pour faciliter la saisie au grappin et la récupération n'augmente pas les risques de détérioration pendant la libération, et que la documentation contient des instructions d'installation appropriées.

6.1.14 Sélection des éléments de données

(Voir 4.4.1)

Le fabricant doit démontrer que les données de configuration spécifiées en 4.4.1 peuvent être entrées, conservées et récupérées.

6.1.15 Source d'alimentation

(Voir 4.5.2)

On doit confirmer que le S-VDR fonctionne en permanence lorsque l'alimentation électrique est appliquée.

6.2 Éléments de données à enregistrer

(Voir 4.6)

6.2.1 Date/heure, position du navire, vitesse et cap

(Voir 4.6.1, 4.6.2, 4.6.3 et 4.6.4)

6.2.1.1 Méthode d'essai

La méthode d'essai et le résultat exigé sont les mêmes pour ces quatre paramètres.

Présenter les données de date/heure, position du navire, vitesse et cap, une à la fois, conformément au format spécifié en 4.3.6, sur le port prévu pour le paramètre en question. Les données doivent être présentées à une vitesse supérieure à une par seconde, et modifiées à une vitesse inférieure à une par seconde. Enregistrer les données pendant 30 min. Reproduire les données.

6.2.1.2 Résultats exigés

Toutes les données modifiées doivent être reproduites avec exactitude à une vitesse d'au moins une par seconde.

6.2.2 Signaux audio de pont

(Voir 4.6.5)

6.2.2.1 Réponse en fréquences audio pour les signaux audio de pont

(Voir 5.6.3)

6.2.2.1.1 Méthode d'essai

Le matériel d'essai suivant est exigé:

- a) générateur de signaux audio à balayage de fréquences;
- b) wattmètre audio;
- c) compteur de fréquence.

Tous les autres ports d'entrée de microphone de la zone étant en court-circuit, raccorder le générateur de signaux audio au port en essai et régler sa sortie de façon à obtenir un signal capable de balayer continuellement la plage de fréquences. Régler la fréquence de balayage à 0,1 octave par seconde. Régler le niveau à 6 dB au-dessous du niveau de signal de référence à l'entrée du matériel. Enregistrer ce signal.

Reproduire l'enregistrement et mesurer le niveau de sortie et la fréquence. Déterminer les variations de niveau sur la bande de fréquences. Répéter l'essai pour tous les autres ports de microphone de la zone.

Répéter les essais avec l'entrée réglée à 45 dB au-dessous du niveau de référence.

6.2.2.1.2 Résultats exigés

Les résultats de l'essai doivent satisfaire aux exigences de 5.6.3.

6.2.2.2 Indice de qualité pour les signaux audio de pont

(Voir 5.6.4)

6.2.2.2.1 Port unique

(Voir 5.6.4.1)

6.2.2.2.1.1 Méthode d'essai

Le matériel d'essai suivant est exigé:

- a) générateur de signaux STI;
- b) analyseur STI;
- c) générateur de bruit blanc;
- d) filtre passe-bande audio (150 Hz à 6 000 Hz)

Tous les autres ports d'entrée de microphone de la zone étant en court-circuit, raccorder le générateur de signaux au port en essai. Régler le générateur de signaux sur un niveau équivalent à 75 dBA. Enregistrer le signal.

Reproduire l'enregistrement et analyser les signaux STI. Répéter l'essai pour tous les autres ports de microphone de la zone.

6.2.2.2.1.2 Résultats exigés

Les résultats de l'essai doivent satisfaire aux exigences de 5.6.4.1.

6.2.2.2.2 Ports multiples

(Voir 5.6.4.2)

6.2.2.2.2.1 Méthode d'essai

Tous les autres ports de microphone de la zone ayant une entrée électrique équivalent à 65 dBA de bruit blanc limité en bande, raccorder le générateur de signaux au port en essai. Régler le générateur de signaux sur un niveau équivalent à 75 dBA. Enregistrer le signal.

Reproduire l'enregistrement et analyser le résultat. Répéter l'essai pour tous les autres ports de microphone de la zone.

6.2.2.2.2.2 Résultats exigés

Les résultats de l'essai doivent satisfaire aux exigences de 5.6.4.2.

6.2.2.3 Niveau de bruit audio – signal sur aucun signal pour les signaux audio de pont

(Voir 5.6.4.3)

6.2.2.3.1 Méthode d'essai

Le matériel d'essai suivant est exigé:

- a) générateur de signaux audio;
- b) filtre pondéré A selon IEC 61672;
- c) filtres de troisième octave selon IEC 61260; et
- d) wattmètre audio.

Tous les autres ports d'entrée de microphone de la zone étant en court-circuit, raccorder le générateur de signaux audio au port en essai. Enregistrer le signal.

Faire fonctionner l'enregistreur pendant 30 s pour chacune des cinq conditions d'entrée suivantes: ouverte, en court-circuit et avec application de trois signaux hors bande distincts. Pour les essais hors bande, raccorder le générateur de signaux à chaque port en essai et régler le signal d'entrée sur le niveau de signal de référence. Sélectionner successivement les fréquences de 8 kHz, 10 kHz et 12,5 kHz. Reproduire les enregistrements mesurant le niveau de bruit pondéré A dans les bandes de la troisième octave. Le Tableau 1 est un exemple de tableau à utiliser pour entrer ces données. Entrer le niveau de bruit dans les bandes de la troisième octave sous forme du rapport de la sortie à l'entrée de signal de référence, exprimé en dB. Consigner la plus faible des valeurs sur la dernière ligne du tableau. Répéter l'essai pour tous les autres ports de microphone de la zone.

6.2.2.3.2 Résultats exigés

Les résultats de l'essai doivent satisfaire aux exigences de 5.6.4.3.

Tableau 1 – Signaux audio de pont, mesures de rapport signal sur bruit

Niveau de référence: _____

Fréquence centrale de la bande de la troisième octave Hz	Niveau pondéré A de sortie par rapport au niveau de référence dB				
			Hors bande au niveau de référence		
	Ouvert	Court-circuit	8 000 Hz	10 000 Hz	12 500 Hz
200					
250					
315					
400					
500					
630					
800					
1 000					
1 250					
1 600					
2 000					
2 500					
3 150					
4 000					
5 000					
Rapport signal sur aucun signal minimum =					

6.2.2.4 Niveau de bruit audio – signal sur bruit et distorsion pour signaux audio de pont

(Voir 5.6.5)

6.2.2.4.1 Méthode d'essai

Le matériel d'essai suivant est exigé:

- a) atténuateur;
- b) filtre passe-bande;
- c) appareil de mesure de distorsion.

Tous les autres ports de microphone de la zone étant en court-circuit, raccorder le port en essai, par l'intermédiaire d'un atténuateur, à la source de signal de l'appareil de mesure de distorsion, puis enregistrer les signaux aux intervalles de la troisième octave sur l'ensemble de la bande, en faisant varier le niveau de référence à partir de –20 dB, par pas de 5 dB, en enregistrant le signal à chaque étape. Reproduire les enregistrements et mesurer la distorsion harmonique totale plus le bruit pour chacune des conditions d'essai. Le Tableau 2 est un exemple de tableau à utiliser pour entrer ces données. En option, on peut effectuer la mesure après avoir fait passer le signal reproduit par un filtre passe-bande de 150 Hz à 6 000 Hz. Entrer la distorsion plus le bruit sous forme de rapport de puissance, exprimé en dB. Consigner la plus faible des valeurs sur la dernière ligne du tableau. Répéter l'essai pour l'autre port de microphone de la zone.

6.2.2.4.2 Résultats exigés

Les résultats de l'essai doivent satisfaire aux exigences de 5.6.5.

Tableau 2 – Signaux audio de pont, mesures de rapport signal sur bruit et distorsion (SINAD)

Niveau de référence: _____

Fréquence Hz	Entrée par rapport au niveau de référence				
	0 dB	–5 dB	–10 dB	–15 dB	–20 dB
150					
200					
250					
315					
400					
500					
630					
800					
1 000					
1 250					
1 600					
2 000					
2 500					
3 150					
4 000					
5 000					
Rapport signal sur bruit et distorsion minimal =					

6.2.3 Signaux audio de communication

6.2.3.1 Réponse en fréquences audio pour les signaux audio de communication

(Voir 5.7.3)

6.2.3.1.1 Méthode d'essai

Le matériel d'essai suivant est exigé:

- générateur de signaux audio à balayage de fréquences;
- wattmètre audio;
- compteur de fréquence.

Raccorder le générateur de signaux audio au port en essai et régler sa sortie de façon à obtenir un signal balayant continuellement la plage de fréquences. Régler la fréquence de balayage à 0,1 octave par seconde. Régler le niveau à 6 dB au-dessous du niveau de signal de référence à l'entrée du matériel. Enregistrer ce signal.

Reproduire l'enregistrement et mesurer le niveau de sortie et la fréquence. Déterminer les variations de niveau sur la bande de fréquences.

6.2.3.1.2 Résultats exigés

Les résultats de l'essai doivent satisfaire aux exigences de 5.7.3.

6.2.3.2 Indice de qualité pour les signaux audio de communication

(Voir 5.7.4)

6.2.3.2.1 Méthode d'essai

Le matériel d'essai suivant est exigé:

- a) générateur de signaux STI;
- b) analyseur STI.

Raccorder le générateur de signaux STI au port en essai. Régler le générateur de signaux STI sur un niveau inférieur de 6 dB au niveau de référence. Enregistrer le signal.

Reproduire l'enregistrement et analyser les signaux STI.

6.2.3.2.2 Résultats exigés

Les résultats de l'essai doivent satisfaire aux exigences de 5.7.4.

6.2.3.3 Niveau de bruit audio – signal sur aucun signal pour les signaux audio de communication

(Voir 5.7.5)

6.2.3.3.1 Méthode d'essai

Le matériel d'essai suivant est exigé;

- a) générateur de signaux audio;
- b) filtre pondéré A selon l'IEC 61672;
- c) filtres de troisième octave selon l'IEC 61260;
- d) wattmètre audio.

Raccorder le générateur de signaux audio au port en essai. Enregistrer le signal. Faire fonctionner l'enregistreur pendant 30 s pour chacune des cinq conditions d'entrée suivantes: ouverte, en court-circuit et avec application de trois signaux hors bande distincts. Pour les essais hors bande, raccorder le générateur de signaux à chaque port en essai et régler le signal d'entrée sur le niveau de signal de référence. Sélectionner successivement les fréquences de 5 kHz, 6,3 kHz et 8 kHz. Reproduire les enregistrements mesurant le niveau de bruit pondéré A dans les bandes de la troisième octave. Le Tableau 3 est un exemple de tableau à utiliser pour entrer ces données. Entrer le niveau de bruit dans les bandes de la troisième octave sous forme du rapport de la sortie à l'entrée de signal de référence, exprimé en dB. Consigner la plus faible des valeurs sur la dernière ligne du tableau.

6.2.3.3.2 Résultats exigés

Les résultats de l'essai doivent satisfaire aux exigences de 5.7.5.