

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Global maritime distress and safety system (GMDSS) –  
Part 1: Radar transponder – Marine search and rescue (SART) – Operational and  
performance requirements, methods of testing and required test results**

**Système mondial de détresse et de sécurité en mer (GMDSS) –  
Partie 1: Répondeur radar – Recherche et sauvetage maritime (SAR) – Exigences  
opérationnelles et de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats exigibles**

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61097-1:2007



## 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](mailto:info@iec.ch)  
[www.iec.ch](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](mailto: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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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](mailto:csc@iec.ch).

# INTERNATIONAL STANDARD

## NORME INTERNATIONALE

**Global maritime distress and safety system (GMDSS) –  
Part 1: Radar transponder – Marine search and rescue (SART) – Operational and  
performance requirements, methods of testing and required test results**

**Système mondial de détresse et de sécurité en mer (GMDSS) –  
Partie 1: Répondeur radar – Recherche et sauvetage maritime (SAR) – Exigences  
opérationnelles et de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats exigibles**

INTERNATIONAL  
ELECTROTECHNICAL  
COMMISSION

COMMISSION  
ELECTROTECHNIQUE  
INTERNATIONALE

ICS 47.020.70

ISBN 978-2-8322-5006-8

**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

|                                                                            |    |
|----------------------------------------------------------------------------|----|
| CONTENTS .....                                                             | 2  |
| FOREWORD .....                                                             | 4  |
| 1 Scope .....                                                              | 6  |
| 2 Normative references .....                                               | 6  |
| 3 Performance requirements .....                                           | 7  |
| 3.1 General .....                                                          | 7  |
| 3.2 Operational .....                                                      | 7  |
| 3.3 Battery .....                                                          | 7  |
| 3.4 Environment (temperature) .....                                        | 8  |
| 3.5 Antenna height .....                                                   | 8  |
| 3.6 Antenna characteristics .....                                          | 8  |
| 3.7 Range performance .....                                                | 8  |
| 4 Labelling .....                                                          | 8  |
| 5 Technical characteristics .....                                          | 8  |
| 5.1 Frequency .....                                                        | 8  |
| 5.2 Polarisation .....                                                     | 8  |
| 5.3 Sweep rate .....                                                       | 8  |
| 5.4 Response signal .....                                                  | 8  |
| 5.5 Form of sweep (sawtooth) .....                                         | 9  |
| 5.6 Pulse emission .....                                                   | 9  |
| 5.7 E.i.r.p. ....                                                          | 9  |
| 5.8 Effective receiver sensitivity .....                                   | 9  |
| 5.9 Duration of operation .....                                            | 9  |
| 5.10 Temperature range: .....                                              | 9  |
| 5.11 Recovery time following excitation .....                              | 9  |
| 5.12 Effective antenna height .....                                        | 9  |
| 5.13 Delay between receipt of radar signal and start of transmission ..... | 9  |
| 5.14 Antenna vertical beamwidth .....                                      | 9  |
| 5.15 Antenna azimuthal beamwidth .....                                     | 9  |
| 6 Methods of testing and required test results .....                       | 10 |
| 6.1 General .....                                                          | 10 |
| 6.2 Operational requirements .....                                         | 10 |
| 6.3 Battery capacity .....                                                 | 11 |
| 6.3.1 Method of measurement .....                                          | 11 |
| 6.3.2 Results required .....                                               | 11 |
| 6.4 Environment (temperature) .....                                        | 11 |
| 6.4.1 Dry heat cycle .....                                                 | 11 |
| 6.4.2 Low temperature cycle .....                                          | 11 |
| 6.5 Antenna height .....                                                   | 11 |
| 6.6 Antenna characteristics .....                                          | 11 |
| 6.6.1 Azimuthal and vertical beamwidths .....                              | 12 |
| 6.6.2 Polarisation .....                                                   | 12 |
| 6.7 Range performance .....                                                | 12 |
| 6.7.1 Method of measurement .....                                          | 12 |
| 6.7.2 Results required .....                                               | 12 |
| 6.7.3 Alternative method of measurement .....                              | 12 |

|          |                                                                    |    |
|----------|--------------------------------------------------------------------|----|
| 6.7.4    | Results required .....                                             | 12 |
| 6.8      | Labelling .....                                                    | 12 |
| 6.9      | Technical characteristics .....                                    | 12 |
| 6.9.1    | General .....                                                      | 12 |
| 6.9.2    | Functional test signals .....                                      | 13 |
| 6.9.3    | Receiver sensitivity .....                                         | 13 |
| 6.9.4    | Sweep characteristics .....                                        | 13 |
| 6.9.5    | Radiated power .....                                               | 13 |
| 6.9.6    | Antenna characteristics .....                                      | 14 |
| 6.9.7    | Recovery time following excitation .....                           | 14 |
| 6.9.8    | Delay – Receipt of radar interrogation and SART transmission ..... | 14 |
| 6.9.9    | Receiver front end protection .....                                | 14 |
| Figure 1 | – Possible test set-up .....                                       | 15 |

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61097-1:2007

## INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**GLOBAL MARITIME DISTRESS AND  
SAFETY SYSTEM (GMDSS) –****Part 1: Radar transponder –  
Marine search and rescue (SART) –  
Operational and 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 61097-1 has been prepared by IEC technical committee 80: Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems.

This bilingual version (2017-11) corresponds to the monolingual English version, published in 2007-06.

This second edition cancels and replaces the first edition published in 1992. This edition constitutes a technical revision.

The main changes with respect to the previous edition are listed below:

- some amendments to bring the standard up to date with newer IMO resolutions and ITU recommendations. In particular, in 1995, the IMO adopted new performance standards for

the SART in resolution A.802(19) which replaced those of resolution A.697(17). This new resolution introduced a new requirement for the SART to be provided with a pole arrangement. In 2006, the ITU-R revised recommendation M.628 to permit the optional use of circular polarisation with the SART;

- the Introduction has been deleted as it was of historical interest only;
- Annex A, which contained details of the parts of the IEC 61097 series of standards, has been deleted as this information is now available from this Foreword;
- Annex B which contained a Bibliography has been deleted and the information moved into the normative references.

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

| FDIS        | Report on voting |
|-------------|------------------|
| 80/479/FDIS | 80/485/RVD       |

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

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 IEC 61097 series, published under the general title *Global maritime distress and safety system (GMDSS)*, 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.

# GLOBAL MARITIME DISTRESS AND SAFETY SYSTEM (GMDSS) –

## Part 1: Radar transponder – Marine search and rescue (SART) – Operational and performance requirements, methods of testing and required test results

### 1 Scope

This part of IEC 61097 specifies the performance standards and type testing of marine radar transponders used in search and rescue operations at sea (SART), as required by Regulation 6.2.2 of Chapter III, and 7.1.3 and 8.3.1 of Chapter IV of the 1988 amendments to the 1974 International Convention for Safety of Life at Sea (SOLAS), and which is associated with IEC 60936 (Shipborne radar) and IEC 60945 (General requirements).

This standard incorporates the performance standards of IMO Resolutions A.530 (13) and A.802 (19) (Survival craft radar transponders for use in search and rescue operations) and the technical characteristics for such transponders contained in ITU-R Recommendation M.628-4, and takes account of the general requirements contained in IMO Resolution A.694 (17).

NOTE 1 The categories of SART operation which are applicable to the stated SOLAS Regulations, IMO Resolutions and ITU-R Recommendation are:

- a) integral with a survival craft;
- b) portable and capable of floating;
- c) as part of an EPIRB.

NOTE 2 This standard does not include non-SOLAS options for instance those envisaged in ITU-R Recommendation 628-4 - Considering (b).

All text whose meaning is identical to that in IMO Resolutions A.530 (13), A.694 (17), A.802 (19) and ITU-R Recommendation M.628-4 is printed in italics.

### 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 60936-1, *Shipborne radar – Operational and performance requirements – Methods of tests and required test results*

IEC 60945, *Marine navigational equipment – General requirements – Methods of testing and required test results.*

IMO Resolution A.222 (VII): *Performance standards for navigational radar equipment.*

IMO Resolution A.477 (XII): *Performance standards for radar equipment.*

IMO Resolution A.530 (13): *Use of radar transponders for search and rescue purposes.*

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

IMO Resolution A.802 (19): *Performance standards for survival craft radar transponders for use in search and rescue operations.*

Safety of Life at Sea (SOLAS) Convention (1974) – *Amendments concerning Radiocommunications for the Global maritime distress and safety system (GMDSS) (1988)*

ITU-R Recommendation M.628-4: *Technical characteristics for search and rescue radar transponders.*

ITU-R Report 1036-1: *Frequencies for homing and locating in the global maritime distress and safety system (GMDSS).*

### 3 Performance requirements

#### 3.1 General

*The SART shall be capable of indicating the location of a unit in distress on the assisting units' radar(s) by means of a series of equally spaced dots.*

The radio frequency of operation of the equipment shall at all times be within the limits defined by the Radio Regulations.

#### 3.2 Operational

*The SART shall:*

- a) be capable of being easily activated by unskilled personnel;*
- b) be fitted with means to prevent inadvertent activation;*
- c) be equipped with a means which is either visual or audible, or both visual and audible, to indicate correct operation and to alert survivors to the fact that a radar has triggered the SART;*
- d) be capable of manual activation and deactivation, provision for automatic activation may be included;*
- e) be provided with an indication of the stand-by condition, i.e. activated, but not triggered;*
- f) be capable of withstanding without damage drops from a height of 20 m into the water;*
- g) be watertight at a depth of 10 m for at least 5 min;*
- h) maintain watertightness when subjected to a thermal shock of 45 °C under specified conditions of immersion;*
- i) be capable of floating if it is not an integral part of the survival craft;*
- j) be equipped with a buoyant lanyard, suitable for use as a tether, if it is capable of floating (not less than 10 m length);*
- k) be not unduly affected by seawater or oil;*
- l) be resistant to deterioration in prolonged exposure to sunlight;*
- m) be of a highly visible yellow/orange colour on all surfaces where this will assist detection;*
- n) be of a smooth external construction to avoid damaging the survival craft, and*
- o) be provided with a pole or other arrangement compatible with the antenna pocket in a survival craft in order to comply with the requirements referred to in 3.5 together with illustrated instructions.*

#### 3.3 Battery

*The SART shall have sufficient battery capacity to operate in the stand-by condition for 96 h and, in addition, following the stand-by period, to provide transponder transmissions for 8 h when being continuously interrogated with a pulse repetition frequency of 1 kHz.*

### 3.4 Environment (temperature)

*The SART shall be so designed as to be able to operate under ambient temperatures of -20 °C to +55 °C. It shall not be damaged in stowage throughout the temperature range of -30 °C to +65 °C.*

### 3.5 Antenna height

*The height of the installed SART antenna shall be at least 1 m above sea level.*

### 3.6 Antenna characteristics

*The vertical antenna polar diagram and hydrodynamic characteristics of the device shall permit the SART to respond to search radars under heavy swell conditions. The antenna shall be substantially omnidirectional in the horizontal plane. Horizontal polarisation or circular polarisation shall be used for transmission and reception.*

### 3.7 Range performance

*The SART shall operate correctly when interrogated at a distance of up to at least 5 n.miles by a navigational radar complying with IMO Resolution A.477 (XII) and A.222 (VII) and IEC 60936-1, with an antenna height of 15 m.*

*It shall also operate correctly when interrogated at a distance of up to at least 30 nautical miles by an airborne radar with at least 10 kW peak output power at a height of 3 000 ft.*

## 4 Labelling

*In addition to the items specified in IMO Resolution A.694 (17), the following shall be clearly indicated on the exterior of the equipment:*

- a) brief operating instructions (in English),*
- b) expiry date (in English) for the primary battery used (expiry date is battery replacement date).*

## 5 Technical characteristics

The technical characteristics are derived from ITU-R Recommendation M.628-4.

### 5.1 Frequency

*9 200 to 9 500 MHz.*

### 5.2 Polarisation

*Horizontal or circular.*

### 5.3 Sweep rate

*5  $\mu$ s per 200 MHz nominal.*

### 5.4 Response signal

*12 sweeps.*

### 5.5 Form of sweep (sawtooth)

*Forward sweep time:  $7,5 \mu\text{s} \pm 1 \mu\text{s}$ ; return sweep time:  $0,4 \mu\text{s} \pm 0,1 \mu\text{s}$ . The response shall commence with a return sweep.*

### 5.6 Pulse emission

*100  $\mu\text{s}$  nominal.*

### 5.7 E.i.r.p.

*Not less than 400 mW (equivalent to +26 dBm).*

### 5.8 Effective receiver sensitivity

*Better than  $-50 \text{ dBm}$  (equivalent to  $0,1 \text{ mW/m}^2$ ) (see Note 1).*

*The receiver shall be capable of correct operation when subjected to the radiated field ( $28 \text{ dBW/m}^2$ ) emitted from a shipborne radar complying with IMO Resolution A.477 (XII) at any distance  $> 20 \text{ m}$ .*

### 5.9 Duration of operation

*96 h in stand-by condition followed by 8 h of transponder transmissions while being continuously interrogated with a pulse repetition frequency of 1 kHz.*

### 5.10 Temperature range:

*ambient:  $-20 \text{ }^\circ\text{C}$  to  $+55 \text{ }^\circ\text{C}$*

*stowage:  $-30 \text{ }^\circ\text{C}$  to  $+65 \text{ }^\circ\text{C}$ .*

### 5.11 Recovery time following excitation

*10  $\mu\text{s}$  or less.*

### 5.12 Effective antenna height

*Greater or equal to 1 m (see Note 2).*

### 5.13 Delay between receipt of radar signal and start of transmission

*0,5  $\mu\text{s}$  or less.*

### 5.14 Antenna vertical beamwidth

*At least  $\pm 12,5^\circ$  relative to the horizontal plane of the radar transponder.*

### 5.15 Antenna azimuthal beamwidth

*Omnidirectional within  $\pm 2 \text{ dB}$ .*

**NOTE 1** Sensitivity:

1.1 Effective receiver sensitivity includes antenna gain.

1.2 Effective receiver sensitivity of better than  $-50 \text{ dBm}$  applies to interrogating radar pulses (medium/long) of  $> 400 \text{ ns}$ .

1.3 Effective receiver sensitivity of better than  $-37 \text{ dBm}$  applies to interrogating radar pulses (short) of  $\leq 100 \text{ ns}$ .

**NOTE 2** The effective antenna height applies to equipment required by Regulation 6.2.2 of Chapter III and 7.1.3 and 8.3.1 of Chapter IV of the 1988 Amendments to the 1974 SOLAS Convention.

NOTE 3 The weight of the SART should be limited within manhandling capabilities.

## 6 Methods of testing and required test results

### 6.1 General

Tests shall be normally carried out at test sites nominated by the Type Test Authority. The manufacturer shall, unless otherwise agreed, set up the equipment and ensure it is operating normally before testing commences.

Electrical power shall be supplied during performance tests normally by the batteries which form a part of the equipment. However, the normal batteries may be replaced by a test power source for some of the performance tests. Such other sources of power shall be agreed mutually by the manufacturer and the test authority.

For the purpose of this standard a "functional" test comprises a test based upon 6.9.4.

Within 5 min of switching on, the requirements of this standard shall be met.

### 6.2 Operational requirements

The requirements of 3.2 shall be verified as follows (the subclause reference is given in brackets):

- a) (See 3.2.a.) By inspection.
- b) (See 3.2.b.) By inspection. Manual activation shall normally require the use of not less than two simple but independent actions.
- c) (See 3.2.c.) By inspection at the time the SART commences transmission.
- d) (See 3.2.d) and 3.2.b.) By inspection.
- e) (See 3.2.e.) By inspection during the time the SART is in the stand-by condition.
- f) (See 3.2.f.) The equipment shall be set up as ready for normal use and released to fall freely from a height of 20 m into water. On completion the equipment shall be inspected for damage and a functional test carried out.
- g) (See 3.2.g.) The equipment shall be immersed in water to a pressure of 100 kPa, which shall be applied for a period of 5 min. On completion the equipment shall be inspected for leakage and a functional test carried out.
- h) (See 3.2.h.) The equipment shall be thermally soaked for a period of at least 3 h at a temperature of 1)  $45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  above and 2)  $30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  below the temperature of the water in the pressure test vessel (between  $10\text{ °C}$  and  $20\text{ °C}$ ) and the equipment then immersed in water to a pressure of 100 kPa for at least 1 h. On completion the equipment shall be inspected for leakage and malformation and a functional test carried out.

NOTE Test 6.2.h) may be combined with 6.2.g), especially in connection with leakage.

The pressure test vessel shall be of sufficient capacity to ensure that the water temperature within the vessel remains within the range  $10\text{ °C}$  to  $20\text{ °C}$  during the period of immersion of the equipment under test.

- i) (See 3.2.i.) If the device is not designed specifically to be an integral part of a survival craft, it shall be placed in water for 5 min, as a check that it is capable of floating.
- j) (See 3.2.j.) By inspection.
- k) (See 3.2.k.) Shall comply with IEC 60945 for corrosion and oil resistance.
- l) (See 3.2.l.) By inspection. The manufacturer shall be required to produce evidence that the materials used, including any coloured external coating, are unlikely to be affected adversely by prolonged exposure to sunlight.
- m) (See 3.2.m.) By inspection.

- n) (See 3.2.n.) By inspection.
- o) (See 3.2.o.) By inspection.

### 6.3 Battery capacity

(See 3.3)

#### 6.3.1 Method of measurement

- a) Determine the lowest voltage at which the device will operate correctly, by supplying it with an external power supply. A functional test shall be carried out at this lowest voltage and the functional test requirement shall be met.
- b) The average current ( $I_1$ ) in milliamps required to operate at the nominal battery voltage in the stand-by condition, and similarly in the responding condition ( $I_2$ ) when being continuously interrogated with a pulse repetition frequency of 1 kHz, shall be measured. A battery of the type to be used in the device shall be connected to a resistive dummy load, adjusted to provide a current flow of  $I_1$  mA, for a period of 96 h. The dummy load shall then be re-adjusted to provide a current flow of  $I_2$  mA for a further period of 8 h.

#### 6.3.2 Results required

- a) The on-load terminal voltage measured during the last 15 min of the capacity tests shall not be less than the lowest voltage at which the functional test in 6.3.1.a was carried out.
- b) Tests shall be carried out to determine that the required battery capacity will be available at the nominal and the extremes of the operating temperature range. Three sets of batteries shall be tested i.e. at  $-20\text{ °C}$ , at the nominal temperature and at  $+55\text{ °C}$ .

### 6.4 Environment (temperature)

(See 3.4)

#### 6.4.1 Dry heat cycle

Tests shall be carried out in accordance with the dry heat tests of IEC 60945, with the exception that a maximum temperature of  $65\text{ °C}$  will be used.

#### 6.4.2 Low temperature cycle

##### 6.4.2.1 Method of measurement

The equipment shall be placed in a chamber at normal room temperature. The temperature shall then be reduced to and maintained at  $-30\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$  for a minimum period of 10 h. On conclusion of that period the temperature shall be increased to  $-20\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$  within 30 min. The equipment shall then be switched on for a period of at least 2 h.

##### 6.4.2.2 Results required

During the period of 2 h, the requirements of a functional test shall be met.

### 6.5 Antenna height

(See 3.5)

Compliance with 3.5 shall be checked by measurement. The worst case condition is when the SART is intended for free-floating operation, in which case the minimum height required is that between the water line and the mid-point of the antenna. The height shall be recorded. For survival craft installation the required height is 1 m or greater.

### 6.6 Antenna characteristics

(See 3.6)

### **6.6.1 Azimuthal and vertical beamwidths**

(See 5.14, 5.15)

By inspection of the manufacturer's design data, or by measurement (6.9.6).

### **6.6.2 Polarisation**

(See 5.2)

By inspection.

## **6.7 Range performance**

(See 3.7)

### **6.7.1 Method of measurement**

The results obtained from the test as given in 6.5, 6.9.3, 6.9.5 and 6.9.6 shall be used to determine the range performance from a series of graphs of a similar type to those contained in ITU-R Report 1036, for both the float free and survival craft conditions.

In the opinion of the Test Authority, the test given in 6.7.3 may be performed as an alternative.

### **6.7.2 Results required**

The ranges determined in 6.7.1 shall be recorded in the type test certificate.

### **6.7.3 Alternative method of measurement**

Alternatively, if the Test Authority has the relevant capability and the cost is acceptable, the maximum range shall be determined, for the float free condition (if applicable to the equipment under test) using a radar or radars in accordance with 3.7.

### **6.7.4 Results required**

The maximum ranges and the environmental conditions under which the tests were conducted shall be recorded on the type test certificate. The display presentation shall be in accordance with 3.1.

If the range performance is checked by 6.7.1, the display presentation required by 3.1 shall be checked by inspection during a functional test.

## **6.8 Labelling**

(See Clause 4)

By inspection.

## **6.9 Technical characteristics**

### **6.9.1 General**

The equipment under test shall be measured at a test site using field radiation techniques. It shall be free of reflections to the extent of not influencing the results of the tests.

A possible test arrangement is illustrated in Figure 1.

The "functional" test signals referred to in 6.9.2, shall be horizontally polarized and are to be used to simulate the variety of interrogating radar signals that will be experienced in practice.

## **6.9.2 Functional test signals**

### **6.9.2.1 Test signal 1**

The signal shall be a pulsed carrier with a repetition frequency of 3 kHz. The rise time and decay time between the 10 % and 90 % values of the pulse amplitude shall be  $20 \text{ ns} \pm 5 \text{ ns}$ . The duration of the pulses between the 90 % values shall be  $80 \text{ ns} \pm 10 \text{ ns}$ .

### **6.9.2.2 Test signal 2**

The signal shall be a pulsed carrier with a repetition frequency of 1 kHz. The rise time and decay time between the 10 % and 90 % values of the pulse amplitude shall be  $20 \text{ ns} \pm 5 \text{ ns}$ . The duration of the pulses between the 90 % values shall be  $500 \text{ ns} \pm 50 \text{ ns}$ .

### **6.9.2.3 Test signal 3**

The signal shall be a pulsed carrier with a repetition frequency of 1 kHz. The rise time and decay time between the 10 % and 90 % values of the pulse amplitude shall be  $20 \text{ ns} \pm 5 \text{ ns}$ . The duration of the pulses between the 90 % values shall be  $1 \text{ } \mu\text{s} \pm 0,1 \text{ } \mu\text{s}$ .

## **6.9.3 Receiver sensitivity**

(See 5.8)

### **6.9.3.1 Method of measurement**

The equipment under test shall be interrogated with test signal 1 and test signal 2 at frequencies 9 200 MHz, 9 350 MHz and 9 500 MHz. The power level of the signal generator shall be increased until the SART responds at each frequency.

### **6.9.3.2 Results required**

The effective receiver sensitivity (which includes antenna gain) shall be not less than  $-37 \text{ dBm}$  for test signal 1 and  $-50 \text{ dBm}$  (equivalent to  $0,1 \text{ mW/m}^2$  at the antenna input) for test signal 2.

## **6.9.4 Sweep characteristics**

(See 5.1, 5.3, 5.4, 5.5)

### **6.9.4.1 Method of measurement**

Test signal 2 shall be applied to the SART. The frequency/time end points of the sweep shall be measured.

### **6.9.4.2 Results required**

The SART transmission shall be a series of 12 frequency sweeps, each covering the range  $9\,200_{-60}^0 \text{ MHz}$  to  $9\,500_{+60}^0 \text{ MHz}$ .

The forward sweep time shall be  $7,5 \text{ } \mu\text{s} \pm 1 \text{ } \mu\text{s}$ , and the return sweep time shall be  $0,4 \text{ } \mu\text{s} \pm 0,1 \text{ } \mu\text{s}$ .

The sweep profile shall be within  $\pm 20 \text{ MHz}$  of the linear sweep between the 9 200 MHz and the 9 500 MHz crossing points.

## **6.9.5 Radiated power**

(See 5.7)

#### **6.9.5.1 Method of measurement**

Test signal 2 shall be applied to the SART. It shall be rotated 360° in the horizontal plane and the signal levels received shall be recorded.

#### **6.9.5.2 Results required**

The minimum signal received shall be not less than that corresponding to 400 mW e.i.r.p (+26 dBm).

The maximum and minimum signals shall be within 4 dB.

#### **6.9.6 Antenna characteristics**

(See 5.14, 5.15)

##### **6.9.6.1 Method of measurement**

Test signal 2 shall be applied to the SART. The SART shall be rotated 360° in the horizontal plane, and the highest and lowest signal levels received from the SART by the test antenna, whilst the line of sight to the test antenna is  $\pm 12,5^\circ$  to the horizontal plane, shall be recorded.

##### **6.9.6.2 Results required**

The recorded signals at  $\pm 12,5^\circ$  to the horizontal plane shall be greater than –2 dB relative to the signals required in 6.9.5.2.

#### **6.9.7 Recovery time following excitation**

(See 5.11)

##### **6.9.7.1 Method of measurement**

Test signal 3 shall be applied to the SART. The signal level shall be at least 3 dB above the sensitivity level recorded in 6.9.3.1. The pulse repetition frequency of the test signal shall then be increased until the SART fails to respond to two successive interrogations.

##### **6.9.7.2 Results required**

The pulse repetition interval (inverse of pulse repetition frequency) minus SART transmission duration shall be 10  $\mu$ s or less.

#### **6.9.8 Delay – Receipt of radar interrogation and SART transmission**

(See 5.13)

##### **6.9.8.1 Method of measurement**

Test signal 3 shall be applied to the SART. The signal level shall be at least 3 dB above the sensitivity level recorded in 6.9.3.1. The time delay between the initiation of the interrogating pulse and the start of the transmission envelope at the 10 % point shall be measured.

##### **6.9.8.2 Results required**

The delay shall not exceed 0,5  $\mu$ s.

#### **6.9.9 Receiver front end protection**

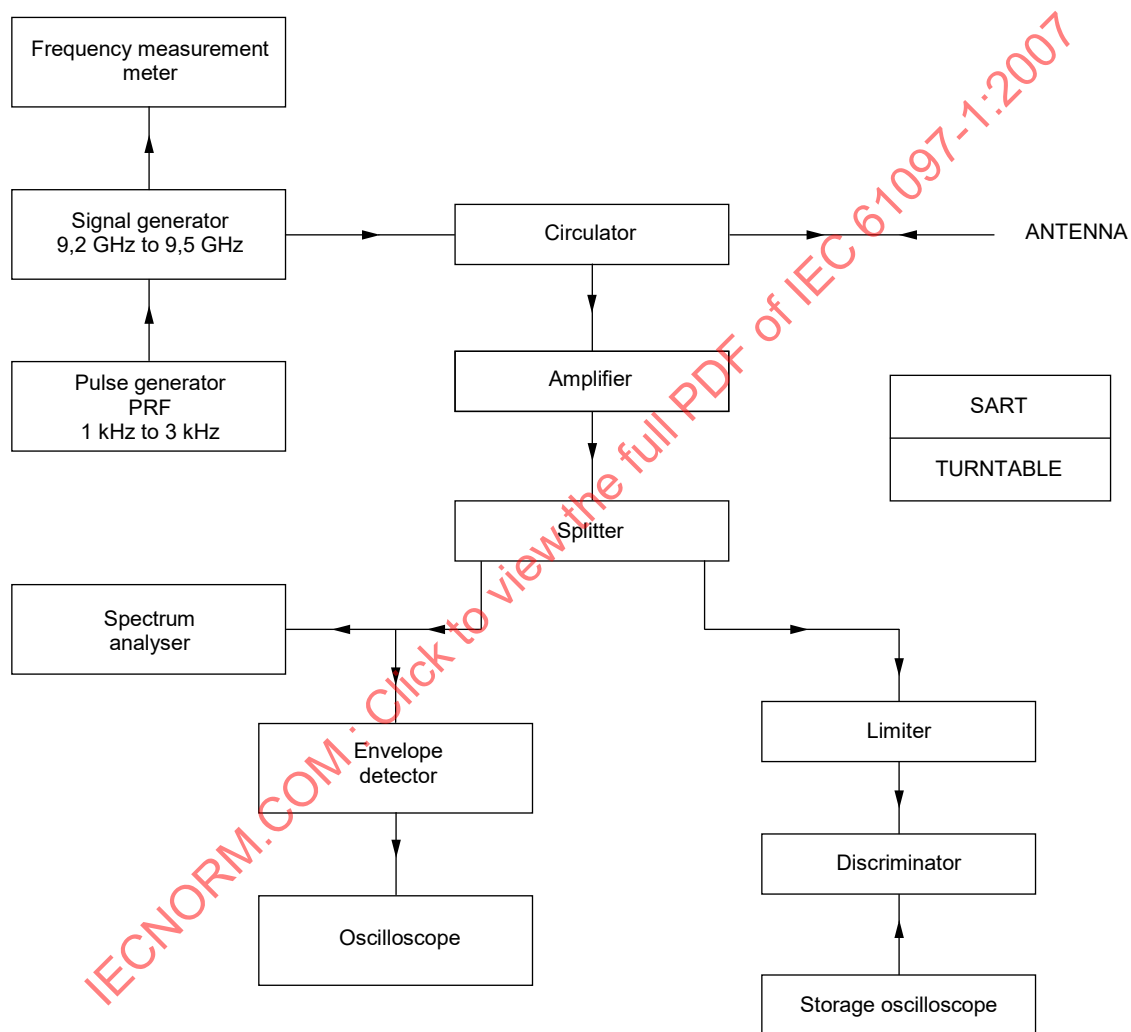
(See 5.8)

### 6.9.9.1 Method of measurement

The SART shall be placed, already functioning, in the radiated field ( $28 \text{ dBW/m}^2$ ) of a radar conforming to IMO Resolution A.477 (XII), operating in the 9 GHz band, at a distance of 20 m. After test, the output of the SART shall be viewed on an appropriate radar display.

### 6.9.9.2 Results required

The SART shall continue to operate correctly.



IEC 1151/07

Figure 1 – Possible test set-up

## SOMMAIRE

|                                                                                                    |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| AVANT-PROPOS .....                                                                                 | 18 |
| 1 Domaine d'application .....                                                                      | 20 |
| 2 Références normatives .....                                                                      | 20 |
| 3 Exigences relatives au fonctionnement .....                                                      | 21 |
| 3.1 Généralités .....                                                                              | 21 |
| 3.2 Fonctionnement .....                                                                           | 21 |
| 3.3 Batterie .....                                                                                 | 22 |
| 3.4 Environnement (température) .....                                                              | 22 |
| 3.5 Hauteur de l'antenne .....                                                                     | 22 |
| 3.6 Caractéristiques de l'antenne .....                                                            | 22 |
| 3.7 Portée .....                                                                                   | 22 |
| 4 Etiquetage .....                                                                                 | 22 |
| 5 Caractéristiques techniques .....                                                                | 22 |
| 5.1 Fréquence .....                                                                                | 22 |
| 5.2 Polarisation .....                                                                             | 23 |
| 5.3 Rythme du balayage .....                                                                       | 23 |
| 5.4 Signal de réponse .....                                                                        | 23 |
| 5.5 Forme du balayage (en dents de scie) .....                                                     | 23 |
| 5.6 Emission d'impulsions .....                                                                    | 23 |
| 5.7 P.i.r.e .....                                                                                  | 23 |
| 5.8 Sensibilité efficace du récepteur .....                                                        | 23 |
| 5.9 Durée de fonctionnement .....                                                                  | 23 |
| 5.10 Gamme de températures .....                                                                   | 23 |
| 5.11 Temps de récupération après excitation .....                                                  | 23 |
| 5.12 Hauteur efficace de l'antenne .....                                                           | 23 |
| 5.13 Intervalle entre la réception du signal radar et le début de l'émission du<br>répondeur ..... | 23 |
| 5.14 Largeur à la verticale du faisceau de l'antenne .....                                         | 23 |
| 5.15 Largeur en azimut du faisceau de l'antenne .....                                              | 24 |
| 6 Méthodes d'essai et résultats exigibles .....                                                    | 24 |
| 6.1 Généralités .....                                                                              | 24 |
| 6.2 Exigences de fonctionnement .....                                                              | 24 |
| 6.3 Capacité de la batterie .....                                                                  | 25 |
| 6.3.1 Méthode de mesure .....                                                                      | 25 |
| 6.3.2 Résultats exigibles .....                                                                    | 25 |
| 6.4 Environnement (température) .....                                                              | 25 |
| 6.4.1 Cycle de chaleur sèche .....                                                                 | 25 |
| 6.4.2 Cycle à basse température .....                                                              | 26 |
| 6.5 Hauteur de l'antenne .....                                                                     | 26 |
| 6.6 Caractéristiques de l'antenne .....                                                            | 26 |
| 6.6.1 Largeurs de faisceaux en azimut et à la verticale .....                                      | 26 |
| 6.6.2 Polarisation .....                                                                           | 26 |
| 6.7 Portée .....                                                                                   | 26 |
| 6.7.1 Méthode de mesure .....                                                                      | 26 |
| 6.7.2 Résultats exigibles .....                                                                    | 26 |
| 6.7.3 Autre méthode de mesure .....                                                                | 27 |
| 6.7.4 Résultats exigibles .....                                                                    | 27 |

|          |                                                                                           |    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 6.8      | Etiquetage .....                                                                          | 27 |
| 6.9      | Caractéristiques techniques .....                                                         | 27 |
| 6.9.1    | Généralités .....                                                                         | 27 |
| 6.9.2    | Signaux d'essai de fonctionnement .....                                                   | 27 |
| 6.9.3    | Sensibilité du récepteur .....                                                            | 28 |
| 6.9.4    | Caractéristiques de balayage .....                                                        | 28 |
| 6.9.5    | Puissance rayonnée .....                                                                  | 28 |
| 6.9.6    | Caractéristiques de l'antenne .....                                                       | 28 |
| 6.9.7    | Temps de récupération après excitation .....                                              | 29 |
| 6.9.8    | Délai entre la réception de l'interrogation radar et l'émission du<br>répondeur SAR ..... | 29 |
| 6.9.9    | Protection frontale du récepteur .....                                                    | 29 |
| Figure 1 | – Configuration d'essai possible .....                                                    | 30 |

IECNORM.COM : Click to view the full PDF of IEC 61097-1:2007

## COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

### SYSTEME MONDIAL DE DETRESSE ET DE SECURITE EN MER (GMDSS) –

#### Partie 1: Répondeur radar – Recherche et sauvetage maritime (SAR) – Exigences opérationnelles et de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats exigibles

#### 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 n'a prévu aucune procédure de marquage valant indication d'approbation et n'engage pas sa responsabilité pour les équipements déclarés conformes à une de ses Publications.
- 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 propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'IEC ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et de ne pas avoir signalé leur existence.

La Norme Internationale IEC 61097-1 a été préparée par le Comité d'études 80 de l'IEC: Matériels et systèmes de navigation et de radiocommunication maritimes.

Cette deuxième édition annule et remplace la première édition parue en 1992. Cette édition constitue une révision technique.

Les principales modifications apportées à l'édition précédente sont les suivantes:

- certains amendements destinés à mettre la norme à jour conformément à des résolutions de l'OMI et des recommandations UIT plus récentes. En particulier, en 1995, l'OMI a adopté de nouvelles normes de performance relatives à la recherche et au sauvetage maritime (SART) dans la résolution A.802(19) qui a remplacé les normes de la résolution

A.697(17). Cette nouvelle résolution a introduit une nouvelle exigence relative aux répondeurs SAR à prendre en considération en même temps qu'une réorganisation des équipements montés sur le mât. En 2006, la recommandation révisée ITU-R M.628, qui a autorisé l'utilisation de la polarisation circulaire avec la recherche et le sauvetage maritime;

- l'Introduction a été supprimée, car elle présentait uniquement un intérêt historique;
- l'Annexe A, qui contenait des détails relatifs aux parties de la série de normes IEC 61097, a été supprimée puisque ces informations sont désormais disponibles dans le présent Avant-propos;
- l'Annexe B contenant une Bibliographie a été supprimée et les informations associées ont été déplacées dans les références normatives.

La présente version bilingue (2017-11) correspond à la version anglaise monolingue publiée en 2007-06.

Le texte anglais de cette norme est issu des documents 80/479/FDIS et 80/485/RVD.

Le rapport de vote 80/485/RVD 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.

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

Une liste de toutes les parties de la série IEC 61097, publiée sous le titre générique *Système mondial de détresse et de sécurité en mer (GMDSS)*, est disponible sur le site internet de l'IEC.

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

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

# **SYSTEME MONDIAL DE DETRESSE ET DE SECURITE EN MER (GMDSS) –**

## **Partie 1: Répondeur radar – Recherche et sauvetage maritime (SAR) – Exigences opérationnelles et de fonctionnement, méthodes d'essai et résultats exigibles**

### **1 Domaine d'application**

La présente partie de l'IEC 61097 définit les normes de performance et les essais de type des répondeurs radar maritimes utilisés pour les opérations de recherche et de sauvetage en mer (SAR), comme exigé par les règles 6.2.2 du Chapitre III, ainsi qu'en 7.1.3 et 8.3.1 du Chapitre IV des amendements de 1988 à la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS) de 1974, et qui est associée à l'IEC 60936 (Radars de navire) et à l'IEC 60945 (Spécifications générales).

La présente Norme inclut les normes de performance des Résolutions A.530 (13) et A.802 (19) (Répondeurs radar pour embarcations et radeaux de sauvetage destinés à être utilisés lors des opérations de recherche et de sauvetage) de l'OMI ainsi que les caractéristiques techniques de ces répondeurs contenues dans la Recommandation ITU-R M.628-4, et tient compte des exigences générales contenues dans la Résolution A.694 (17) de l'OMI.

NOTE 1 Les catégories d'utilisation des répondeurs SAR applicables aux règles de la Convention SOLAS, aux Résolutions de l'OMI et à la Recommandation ITU-R énoncées sont les suivantes:

- a) matériel faisant partie intégrante d'une embarcation ou d'un radeau de sauvetage;
- b) matériel portable et capable de flotter;
- c) partie d'une IPIRB (radiobalise de localisation des sinistres).

NOTE 2 La présente Norme n'inclut pas les options non astreintes à la Convention SOLAS comme celles envisagées dans la Recommandation ITU-R 628-4 - Considération (b).

L'ensemble du texte dont le sens est identique à celui des Résolutions A.530 (13), A.694 (17), A.802 (19) de l'OMI et de la Recommandation ITU-R M.628-4 est imprimé en italique.

### **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 60936-1, *Radars de navire – Exigences de fonctionnement – Méthodes d'essai et résultats d'essai exigés*

IEC 60945, *Appareils de navigation maritime – Spécifications générales – Méthodes d'essai et résultats exigibles.*

IMO Resolution A.222 (VII): *Performance standards for navigational radar equipment.*

IMO Resolution A.477 (XII): *Performance standards for navigational radar equipment.*

OMI Résolution A.530 (13): *Use of radar transponders for search and rescue purposes.*

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

IMO Resolution A.802 (19): *Performance standards for survival craft radar transponders for use in search and rescue operations.*

Safety of Life at Sea (SOLAS) Convention (1974) – *Amendments concerning Radiocommunications for the Global maritime distress and safety system (GMDSS) (1988)*

UIT-R M.689-4: *Technical characteristics for search and rescue radar transponders.*

ITU-R Report 1036-1: *Frequencies for homing and locating in the global maritime distress and safety system (GMDSS).*

### **3 Exigences relatives au fonctionnement**

#### **3.1 Généralités**

*Le répondeur SAR doit pouvoir indiquer la position d'une unité en détresse sur l'écran du(des) radar(s) des unités prêtant assistance sous forme d'une série de points séparés par des intervalles égaux.*

La fréquence radio de fonctionnement du matériel doit, à tout moment, se situer dans les limites définies par le Règlement des radiocommunications.

#### **3.2 Fonctionnement**

*Le répondeur SAR doit:*

- a) pouvoir être déclenché facilement par un personnel non qualifié;*
- b) être muni de moyens empêchant qu'il ne soit déclenché par inadvertance;*
- c) être équipé de moyens visuels ou sonores, ou les deux, permettant d'indiquer qu'il fonctionne correctement et de faire savoir aux survivants qu'un radar a excité le répondeur SAR;*
- d) pouvoir être déclenché et arrêté manuellement; un dispositif de déclenchement automatique peut être inclus;*
- e) être muni de moyens indiquant la position attente, c'est-à-dire activé, mais non excité;*
- f) pouvoir être jeté plusieurs fois à l'eau depuis une hauteur de 20 m sans être endommagé;*
- g) être étanche à l'eau à une profondeur de 10 m pendant au moins 5 min;*
- h) conserver son étanchéité à l'eau après avoir subi un choc thermique de 45 °C dans les conditions d'immersion spécifiées;*
- i) pouvoir flotter lorsqu'il ne fait pas partie intégrante d'une embarcation ou d'un radeau de sauvetage;*
- j) s'il peut flotter, être muni d'une ride flottante susceptible d'être utilisée comme attache (au moins 10 m de long);*
- k) ne pas être excessivement sensible à l'eau de mer ou aux hydrocarbures;*
- l) résister à la détérioration en cas d'exposition prolongée au soleil;*
- m) être d'une couleur jaune/orange très visible sur toutes les parties où cela facilitera le repérage;*
- n) être de construction externe lisse afin d'éviter d'endommager l'embarcation ou le radeau de sauvetage; et*

- o) être équipé d'un mât ou d'un assemblage compatible avec le boîtier d'antenne d'une embarcation ou d'un radeau de sauvetage afin d'être conforme aux exigences mentionnées en 3.5 ainsi qu'aux instructions illustrées.

### 3.3 Batterie

Le répondeur SAR doit être muni d'une batterie d'une capacité suffisante pour lui permettre de fonctionner en position d'attente pendant 96 h et, en outre, à la fin de la période d'attente, de répondre pendant 8 h à des interrogations répétées de manière continue à la cadence de 1 000 impulsions par seconde (1 kHz).

### 3.4 Environnement (température)

Le répondeur SAR doit être conçu de manière à pouvoir fonctionner à des températures ambiantes situées entre  $-20^{\circ}\text{C}$  et  $+55^{\circ}\text{C}$ ; il ne doit pas, en position d'arrimage, être endommagé lorsqu'il est exposé à des températures situées entre  $-30^{\circ}\text{C}$  et  $+65^{\circ}\text{C}$ .

### 3.5 Hauteur de l'antenne

L'antenne du répondeur SAR, une fois installée, doit avoir une hauteur d'au moins 1 m au-dessus du niveau de la mer.

### 3.6 Caractéristiques de l'antenne

Le schéma polaire de l'antenne verticale et les caractéristiques hydrodynamiques du répondeur SAR doivent lui permettre de répondre à des radars de veille par forte houle. L'antenne doit être nettement omnidirectionnelle dans le plan horizontal. La polarisation horizontale ou circulaire doit être utilisée pour l'émission et la réception.

### 3.7 Portée

Le répondeur SAR doit fonctionner correctement lorsqu'il est interrogé à une distance allant jusqu'à 5 milles marins au moins par un radar de navigation conforme aux Résolutions A.477 (XII) et A.222 (VII) de l'OMI ainsi qu'à l'IEC 60936-1, doté d'une antenne située à une hauteur de 15 m.

Il doit également fonctionner correctement lorsqu'il est interrogé à une distance d'au moins 30 milles marins par un radar aéroporté transmettant une puissance de crête de 10 kW au moins à une hauteur de 3 000 pieds.

## 4 Etiquetage

En plus des indications spécifiées dans la Résolution A.694 (17) de l'OMI, les éléments suivants doivent figurer clairement à l'extérieur du matériel:

- a) le mode d'emploi (brèves consignes) (en anglais),
- b) la date limite d'utilisation (en anglais) de la batterie principale utilisée (la date limite d'utilisation est la date de remplacement de la batterie).

## 5 Caractéristiques techniques

Les caractéristiques techniques sont tirées de la Recommandation ITU-R M.628-4.

### 5.1 Fréquence

De 9 200 à 9 500 MHz.

## 5.2 Polarisation

*Horizontale ou circulaire.*

## 5.3 Rythme du balayage

*5  $\mu$ s pour 200 MHz nominal.*

## 5.4 Signal de réponse

*12 balayages.*

## 5.5 Forme du balayage (en dents de scie)

*Temps de balayage aller: 7,5  $\mu$ s  $\pm$  1  $\mu$ s; temps de balayage retour: 0,4  $\mu$ s  $\pm$  0,1  $\mu$ s. La réponse doit commencer par un balayage retour.*

## 5.6 Emission d'impulsions

*100  $\mu$ s nominal.*

## 5.7 P.i.r.e

*Non inférieure à 400 mW (équivalent à +26 dBm).*

## 5.8 Sensibilité efficace du récepteur

*Supérieure à –50 dBm (équivalent à 0,1 mW/m<sup>2</sup>) (voir Note 1).*

*Le récepteur doit pouvoir fonctionner correctement lorsqu'il est soumis au champ rayonné (28 dBW/m<sup>2</sup>) émis par un radar embarqué conformément à la Résolution A.477 (XII) de l'OMI à toute distance > 20 m.*

## 5.9 Durée de fonctionnement

*Pendant 96 h en position d'attente puis pendant 8 h pour répondre à des interrogations de manière continue à la cadence de 1 000 impulsions par seconde (1 kHz).*

## 5.10 Gamme de températures:

*ambiante: de –20 °C à + 55 °C*

*en stockage à bord: de –30 °C à + 65 °C.*

## 5.11 Temps de récupération après excitation

*10  $\mu$ s ou moins.*

## 5.12 Hauteur efficace de l'antenne

*Supérieure ou égale à 1 m (voir Note 2).*

## 5.13 Intervalle entre la réception du signal radar et le début de l'émission du répondeur

*0,5  $\mu$ s ou moins.*

## 5.14 Largeur à la verticale du faisceau de l'antenne

*Au moins  $\pm 12,5^\circ$  par rapport au plan horizontal du répondeur radar.*

## 5.15 Largeur en azimut du faisceau de l'antenne

Omnidirectionnel à  $\pm 2$  dB.

NOTE 1 Sensibilité:

1.1 La sensibilité efficace du récepteur inclut le gain d'antenne.

1.2 La sensibilité efficace du récepteur supérieure à  $-50$  dBm s'applique aux impulsions d'interrogation du radar d'une durée (moyenne/longue) supérieure à 400 ns.

1.3 La sensibilité efficace du récepteur supérieure à  $-37$  dBm s'applique aux impulsions d'interrogation du radar d'une durée (courte) inférieure ou égale à 100 ns.

NOTE 2 La hauteur effective de l'antenne s'applique au matériel requis par la règle 6.2.2 du Chapitre III ainsi que les règles 7.1.3 et 8.3.1 du Chapitre IV des amendements de 1988 à la Convention SOLAS de 1974.

NOTE 3 Il convient de limiter le poids du répondeur SAR aux possibilités d'emport manuel.

## 6 Méthodes d'essai et résultats exigibles

### 6.1 Généralités

Les essais doivent être normalement effectués aux lieux d'essai désignés par l'organisme d'essais compétent. Le constructeur doit, sauf agrément contraire, installer le matériel et s'assurer qu'il fonctionne normalement avant que les essais ne commencent.

L'alimentation électrique doit être fournie pendant les essais de performance par les batteries qui constituent une partie du matériel. Cependant, pour certains des essais de fonctionnement, les batteries normales peuvent être remplacées par une alimentation d'essai. Une telle autre source d'alimentation doit être agréée par le constructeur et l'organisme d'essais compétent.

Pour les besoins de la présente norme, un essai de "fonctionnement" comporte un essai basé sur 6.9.4.

Les exigences de la présente norme doivent être satisfaites 5 min au plus après la mise en service.

### 6.2 Exigences de fonctionnement

Les exigences indiquées en 3.2 doivent être vérifiées comme suit (les références à ce paragraphe sont entre parenthèses).

- a) (Voir 3.2.a.) Par examen.
- b) (Voir 3.2.b.) Par examen. La mise en service manuelle doit demander normalement au moins deux actions simples, mais indépendantes.
- c) (Voir 3.2.c.) Par examen au moment où le répondeur SAR commence à émettre.
- d) (Voir 3.2.d) et 3.2.b.) Par examen.
- e) (Voir 3.2.e.) Par examen pendant que le répondeur SAR est en position d'attente.
- f) (Voir 3.2.f.) Le matériel doit être préparé comme pour son utilisation normale puis laissé tomber librement d'une hauteur de 20 m dans l'eau. En outre, le matériel doit être examiné pour vérifier qu'il ne coule pas et un essai de fonctionnement exécuté.
- g) (Voir 3.2.g.) Le matériel doit être immergé dans l'eau avec une pression de 100 kPa, qui doit être appliquée pendant 5 min. En outre, le matériel doit être examiné pour vérifier qu'il ne coule pas et un essai de fonctionnement exécuté.
- h) (Voir 3.2.h.) Le matériel doit être porté mouillé, pendant une période d'au moins 3 h, à une température 1) de  $45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  au-dessus et 2) de  $30\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$  au-dessous de la température de l'eau dans le bassin d'essai de pression (entre  $10\text{ °C}$  et  $20\text{ °C}$ ) et ensuite immergé dans de l'eau à la pression de 100 kPa pendant au moins 1 h. En outre, le

matériel doit être examiné pour vérifier qu'il ne coule pas et n'est pas déformé et un essai de fonctionnement exécuté.

NOTE L'essai décrit en 6.2.h) peut être combiné avec celui de 6.2.g), en particulier pour ce qui concerne sa flottabilité.

Le bassin d'essai de pression doit avoir une capacité suffisante pour que la température de l'eau dans le bassin reste entre 10 °C et 20 °C pendant la période d'immersion du matériel en essai.

- i) (Voir 3.2.i).) Si l'appareil n'est pas conçu spécialement comme partie intégrante d'une embarcation ou d'un radeau de sauvetage, il doit être placé dans l'eau pendant 5 min pour vérifier qu'il est en mesure de flotter.
- j) (Voir 3.2.j).) Par examen.
- k) (Voir 3.2.k).) Doit satisfaire à l'IEC 60945 en ce qui concerne la corrosion et la résistance aux hydrocarbures.
- l) (Voir 3.2.l).) Par examen. On doit exiger du constructeur qu'il fournisse la certitude que les matériaux utilisés, y compris les couches de peinture extérieures, ne peuvent être affectés de façon indésirable par une exposition prolongée au soleil.
- m) (Voir 3.2.m).) Par examen.
- n) (Voir 3.2.n).) Par examen.
- o) (Voir 3.2.o).) Par examen.

### 6.3 Capacité de la batterie

(Voir 3.3)

#### 6.3.1 Méthode de mesure

- a) Déterminer la tension la plus basse à laquelle le matériel fonctionne correctement, en l'alimentant par une source extérieure. Un essai de fonctionnement doit être exécuté à cette plus basse tension et les exigences de fonctionnement d'essai doivent être satisfaites.
- b) On doit mesurer le courant moyen ( $I_1$ ) en milliampères, nécessaire pour fonctionner à la tension nominale de la batterie en position d'attente et, de même, le courant moyen ( $I_2$ ) en position de réponse, l'appareil étant interrogé continuellement à une fréquence de répétition d'impulsions de 1 kHz. Une batterie du type à utiliser dans l'appareil doit être connectée à une charge fictive résistive, ajustée pour produire un courant constant de  $I_1$  mA, pendant une durée de 96 h. La charge fictive doit alors être ajustée de façon à produire un courant constant de  $I_2$  mA pendant une durée de 8 h.

#### 6.3.2 Résultats exigibles

- a) La tension finale en charge, mesurée pendant les dernières 15 min des essais de capacité, ne doit pas être inférieure à la tension la plus faible à laquelle l'essai de fonctionnement de 6.3.1.a a été effectué.
- b) Des essais doivent être faits pour vérifier que la capacité de batterie exigée est obtenue à la température nominale et aux températures extrêmes de la gamme de températures. Trois exemplaires de batteries doivent être essayés à -20 °C, à la température nominale et à +55 °C.

### 6.4 Environnement (température)

(Voir 3.4)

#### 6.4.1 Cycle de chaleur sèche

Des essais conformément aux essais de chaleur sèche de l'IEC 60945, doivent être exécutés, à l'exception de la température maximale qui sera de 65 °C.