

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
872

Première édition
First edition
1987



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Aides de pointage radar automatiques pour navires (APRA)

Spécifications opérationnelles — Méthodes et résultats d'essai

Marine automatic radar plotting aids (ARPA)

Operational requirements — Methods of testing and test results

Withdawn

Révision de la présente publication

Le contenu technique des publications de la CEI est constamment revu par la Commission afin d'assurer qu'il reflète bien l'état actuel de la technique.

Les renseignements relatifs à ce travail de révision, à l'établissement des éditions révisées et aux mises à jour peuvent être obtenus auprès des Comités nationaux de la CEI et en consultant les documents ci-dessous:

- **Bulletin de la CEI**
- **Annuaire de la CEI**
- **Catalogue des publications de la CEI**
Publié annuellement

Terminologie

En ce qui concerne la terminologie générale, le lecteur se reportera à la Publication 50 de la CEI: Vocabulaire Electrotechnique International (VEI), qui est établie sous forme de chapitres séparés traitant chacun d'un sujet défini, l'Index général étant publié séparément. Des détails complets sur le VEI peuvent être obtenus sur demande.

Les termes et définitions figurant dans la présente publication ont été soit repris du VEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Symboles graphiques et littéraux

Pour les symboles graphiques, symboles littéraux et signes d'usage général approuvés par la CEI, le lecteur consultera:

- la Publication 27 de la CEI: Symboles littéraux à utiliser en électrotechnique;
- la Publication 617 de la CEI: Symboles graphiques pour schémas.

Les symboles et signes contenus dans la présente publication ont été soit repris des Publications 27 ou 617 de la CEI, soit spécifiquement approuvés aux fins de cette publication.

Publications de la CEI établies par le même Comité d'Etudes

L'attention du lecteur est attirée sur le deuxième feuillet de la couverture, qui énumère les publications de la CEI préparées par le Comité d'Etudes qui a établi la présente publication.

Revision of this publication

The technical content of IEC publications is kept under constant review by the IEC, thus ensuring that the content reflects current technology.

Information on the work of revision, the issue of revised editions and amendment sheets may be obtained from IEC National Committees and from the following IEC sources:

- **IEC Bulletin**
- **IEC Yearbook**
- **Catalogue of IEC Publications**
Published yearly

Terminology

For general terminology, readers are referred to IEC Publication 50: International Electrotechnical Vocabulary (IEV), which is issued in the form of separate chapters each dealing with a specific field, the General Index being published as a separate booklet. Full details of the IEV will be supplied on request.

The terms and definitions contained in the present publication have either been taken from the IEV or have been specifically approved for the purpose of this publication.

Graphical and letter symbols

For graphical symbols, and letter symbols and signs approved by the IEC for general use, readers are referred to:

- IEC Publication 27: Letter symbols to be used in electrical technology;
- IEC Publication 617: Graphical symbols for diagrams.

The symbols and signs contained in the present publication have either been taken from IEC Publications 27 or 617, or have been specifically approved for the purpose of this publication.

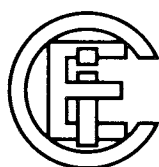
IEC publications prepared by the same Technical Committee

The attention of readers is drawn to the back cover, which lists IEC publications issued by the Technical Committee which has prepared the present publication.

NORME INTERNATIONALE INTERNATIONAL STANDARD

CEI
IEC
872

Première édition
First edition
1987



Commission Electrotechnique Internationale
International Electrotechnical Commission
Международная Электротехническая Комиссия

Aides de pointage radar automatiques pour navires (APRA)

Spécifications opérationnelles — Méthodes et résultats d'essai

Marine automatic radar plotting aids (ARPA)

Operational requirements — Methods of testing and test results

© CEI 1987 Droits de reproduction réservés — Copyright – all rights reserved

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'éditeur

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 the publisher

Bureau Central de la Commission Electrotechnique Internationale 3, rue de Varembé Genève, Suisse



Documents
Document Sharing Hub

SOMMAIRE

	Pages
PRÉAMBULE	4
PRÉFACE	4
Articles	
1. Domaine d'application	6
2. Objet	6
3. Présentation	6
SECTION UN — PRESCRIPTIONS OPÉRATIONNELLES ET FONCTIONNELLES	
4. Généralités	6
5. Définitions des termes à utiliser seulement avec les normes de fonctionnement APRA	8
6. Prescriptions fonctionnelles	12
SECTION DEUX — MÉTHODES D'ESSAI ET RÉSULTATS D'ESSAI EXIGIBLES	
7. Généralités	20
8. Essais et résultats exigibles	22
ANNEXE A — Scénarios de fonctionnement	32
ANNEXE B — Erreurs de capteurs	34
ANNEXE C — Renvois entre les sections un et deux	36
ANNEXE D — Essai de l'APRA au moyen de cibles simulées	38
RÉFÉRENCES	40

CONTENTS

	Page
FOREWORD	5
PREFACE	5
Clause	
1. Scope	7
2. Object	7
3. Layout	7
SECTION ONE — OPERATIONAL AND PERFORMANCE REQUIREMENTS	
4. General	7
5. Definitions of terms to be used only in connection with ARPA operating standards .	9
6. Performance requirements	13
SECTION TWO — METHODS OF TEST AND REQUIRED TEST RESULTS	
7. General	21
8. Tests and results required	23
APPENDIX A — Operational scenarios	33
APPENDIX B — Sensor errors	35
APPENDIX C — Cross-references between Sections One and Two	37
APPENDIX D — ARPA testing using simulated targets	39
REFERENCES	41

COMMISSION ÉLECTROTECHNIQUE INTERNATIONALE

**AIDES DE POINTAGE RADAR AUTOMATIQUES
POUR NAVIRES (APRA)****Spécifications opérationnelles — Méthodes et résultats d'essai**

PRÉAMBULE

- 1) Les décisions ou accords officiels de la C E I en ce qui concerne les questions techniques, préparés par des Comités d'Etudes où sont représentés tous les Comités nationaux s'intéressant à ces questions, expriment dans la plus grande mesure possible un accord international sur les sujets examinés.
- 2) Ces décisions constituent des recommandations internationales et sont agréées comme telles par les Comités nationaux.
- 3) Dans le but d'encourager l'unification internationale, la C E I exprime le vœu que tous les Comités nationaux adoptent dans leurs règles nationales le texte de la recommandation de la C E I, dans la mesure où les conditions nationales le permettent. Toute divergence entre la recommandation de la C E I et la règle nationale correspondante doit, dans la mesure du possible, être indiquée en termes clairs dans cette dernière.

PRÉFACE

La présente norme a été établie par le Comité d'Etudes n° 80 de la C E I: Instruments de navigation.

Le texte de la présente norme est issu des documents suivants:

Règle des Six Mois	Rapport de vote
80(BC)4	80(BC)6

Pour de plus amples renseignements, consulter le rapport de vote mentionné dans le tableau ci-dessus.

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION

**MARINE AUTOMATIC RADAR PLOTTING
AIDS (ARPA)****Operational requirements — Methods of testing and test results**

FOREWORD

- 1) The formal decisions or agreements of the I E C on technical matters, prepared by Technical Committees on which all the National Committees having a special interest therein are represented, express, as nearly as possible, an international consensus of opinion on the subjects dealt with.
- 2) They have the form of recommendations for international use and they are accepted by the National Committees in that sense.
- 3) In order to promote international unification, the I E C expresses the wish that all National Committees should adopt the text of the I E C recommendation for their national rules in so far as national conditions will permit. Any divergence between the I E C recommendation and the corresponding national rules should, as far as possible, be clearly indicated in the latter.

PREFACE

This standard has been prepared by I E C Technical Committee No. 80: Navigational Instruments.

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

Six Months' Rule	Report on Voting
80(CO)4	80(CO)6

Further information can be found in the Report on Voting indicated in the table above.

AIDES DE POINTAGE RADAR AUTOMATIQUES POUR NAVIRES (APRA)

Spécifications opérationnelles — Méthodes et résultats d'essai

1. Domaine d'application

La présente norme précise le comportement et l'essai de type des Aides de Pointage Radar Automatiques pour navires (APRA) requis par la Règle 12 du chapitre V de la Convention internationale pour la sauvegarde de la vie humaine en mer (SOLAS), 1974, telle qu'amendée et en association avec:

Radar marine satisfaisant à la norme de la C E I n° YYY *

Compas gyroscopique marine satisfaisant à la norme ISO YYY *

Dispositifs marine de mesure de vitesse et de distance satisfaisant à la norme de la C E I n° YYY *

Prescriptions générales pour les équipements de navigation maritime satisfaisant à la norme de la C E I n° YYY *

2. Objet

Etablir les normes minimales de fonctionnement, les méthodes d'essai et les résultats d'essai exigibles pour les APRA.

3. Présentation

La présente norme comprend deux sections. La section un est constituée par les spécifications fonctionnelles et est fondée sur la Résolution A.422 (XI) de l'Organisation Maritime Internationale (OMI).

Tous les textes dont le sens est identique à celui de la Résolution sont imprimés en italiques.

La section deux comporte les méthodes d'essai et les résultats d'essai.

SECTION UN — PRESCRIPTIONS OPÉRATIONNELLES ET FONCTIONNELLES

4. Généralités

4.1 *Les aides de pointage radar automatiques (APRA) doivent, pour améliorer le degré de prévention des abordages en mer :*

a) *alléger le volume de travail des observateurs, en leur permettant d'obtenir automatiquement des renseignements, de telle sorte qu'ils puissent s'acquitter de leurs tâches aussi efficacement dans le cas de cibles multiples que lorsqu'ils procèdent au pointage manuel d'une seule cible ;*

b) *fournir une évaluation continue, précise et rapide de la situation.*

Note. — Il convient d'interpréter l'expression «cibles multiples» comme «plusieurs cibles distinctes».

* Ces normes sont en cours de préparation.

MARINE AUTOMATIC RADAR PLOTTING AIDS (ARPA)

Operational requirements — Methods of testing and test results

1. Scope

This standard specifies the performance and type testing of Marine Automatic Radar Plotting Aids (ARPA) required by Regulation 12 of Chapter V of “The International Convention for the Safety of Life at Sea” (SOLAS) 1974, as amended and which are associated with:

Marine Radar complying with I E C Standard No. YYY *

Marine Gyrocompass complying with ISO Standard YYY *

Marine Devices to Measure Speed and Distance complying with I E C Standard No. YYY *

General Requirements for Marine Navigational Equipment — I E C Standard No. YYY *

2. Object

To establish minimum performance standards and methods of testing and required test results for ARPA.

3. Layout

This standard is made up of two sections. Section One consists of the performance standards and is based upon International Maritime Organization (IMO) Resolution A.422 (XI).

All text whose meanings are identical to those in the Resolution are printed in italics.

Section Two consists of the methods of testing and test results.

SECTION ONE — OPERATIONAL AND PERFORMANCE REQUIREMENTS

4. General

4.1 *Automatic radar plotting aids (ARPA) shall, in order to improve the standard of collision avoidance at sea:*

a) reduce the work-load of observers by enabling them to obtain information automatically so that they can perform as well with multiple targets as they can by manually plotting a single target;

b) provide continuous, accurate and rapid situation evaluation.

Note. — “Multiple targets” is interpreted as meaning “several separate targets”.

* These standards are in course of preparation.

- 4.2 En plus des prescriptions précisées aux paragraphes 4.2.1 et 4.2.2 ci-dessous, les APRA doivent satisfaire aux prescriptions de fonctionnement minimales de l'article 6 ci-dessous et aux règles générales fixées par la norme de la C E I pour les équipements de navigation maritime. Les essais devant être effectués pour s'assurer qu'un équipement satisfait à ladite norme de fonctionnement et les résultats requis sont précisés dans la section deux. Ces essais et les résultats requis sont référencés, par rapport aux paragraphes 6.1 à 6.10, dans l'annexe D.
- 4.2.1 Lorsqu'un indicateur APRA est prévu pour être utilisé seul en fonction asservie, il doit satisfaire aux articles correspondants de la norme de la C E I sur le fonctionnement du radar marine qui s'appliquent aux indicateurs asservis. L'indicateur APRA doit en plus être capable de présenter rapidement, sans dégradation significative, les signaux radars apparaissant sur l'indicateur principal.
- 4.2.2 Lorsqu'un indicateur APRA est prévu pour être utilisé comme seul indicateur principal d'un système radar complet, le système doit satisfaire intégralement à la norme de la C E I sur le fonctionnement du radar marine.
- 4.2.3 Lorsque l'information est engendrée par une partie de l'équipement et exposée sur une autre partie, la combinaison des deux parties doit être considérée comme constituant l'APRA et devra être essayée comme une entité.

5. Définitions des termes à utiliser seulement avec les normes de fonctionnement APRA

5.1 Route relative

Direction de déplacement d'une cible par rapport au navire porteur telle qu'elle est déduite d'une série de mesures de sa distance et de son gisement sur le radar et exprimée en distance angulaire par rapport au nord.

5.2 Vitesse relative

Vitesse d'une cible par rapport au navire porteur telle qu'elle est déduite par une série de mesures de sa distance et de son gisement sur le radar.

5.3 Route vraie

*Route apparente d'une cible obtenue par la combinaison vectorielle de la route relative de la cible et du déplacement du navire porteur *, exprimée en distance angulaire par rapport au nord.*

5.4 Vitesse vraie

*Vitesse d'une cible obtenue par la combinaison vectorielle de son déplacement relatif et du déplacement du navire porteur *.*

5.5 Relèvement

Direction d'un point terrestre par rapport à un autre, exprimée en distance angulaire par rapport au nord.

5.6 Représentation en mouvement relatif

La position du navire porteur reste fixe.

5.7 Représentation en mouvement vrai

La position du navire porteur se déplace comme celui-ci.

* Aux fins des présentes définitions, il n'est pas nécessaire d'établir une distinction entre la stabilisation en fonction de la vitesse à la mer et la stabilisation en fonction du sol.

- 4.2 In addition to the requirements specified in Sub-clauses 4.2.1 and 4.2.2 below, the ARPA shall comply with the minimum performance requirements of Clause 6 below and the current IEC General Requirements for Marine Navigational Equipment. The tests to be carried out in order to assess whether an equipment complies with the stated performance requirements, and the test results required for compliance are specified in Section Two. Cross-references to the tests and results required for the performance requirements of Clause 6 are given in Appendix D.
- 4.2.1 Where an ARPA display is intended for use as a stand-alone slave display it shall comply with the relevant clauses of the IEC Marine Radar Performance Standard where applicable to a slave display. In addition the ARPA display shall be capable of presenting readily, without significant degradation, the radar signals shown on the master display.
- 4.2.2 Where an ARPA display is intended for use as the master display of a complete radar system, the system shall comply with the IEC Marine Radar Performance Standard in full.
- 4.2.3 Where ARPA information is generated by one unit of equipment and is displayed on another unit, the combination of the two units shall be regarded as forming the ARPA, and shall be tested as an entity.

5. Definitions of terms to be used only in connection with ARPA operating standards

5.1 *Relative course*

The direction of motion of a target related to own ship as deduced from a number of measurements of its range and bearing on the radar, expressed as an angular distance from north.

5.2 *Relative speed*

The speed of a target related to own ship, as deduced from a number of measurements of its range and bearing on the radar.

5.3 *True course*

The apparent heading of a target obtained by the vectorial combination of the target's relative motion and own ship's motion, expressed as an angular distance from north.*

5.4 *True speed*

The speed of a target obtained by the vectorial combination of its relative motion and own ship's motion.*

5.5 *Bearing*

The direction of one terrestrial point from another, expressed as an angular distance from north.

5.6 *Relative motion display*

The position of own ship on such a display remains fixed.

5.7 *True motion display*

The position of own ship on such a display moves in accordance with its own motion.

* For the purpose of these definitions there is no need to distinguish between sea and ground stabilization.

5.8 Stabilisation en azimut

Les informations du compas du navire porteur sont fournies à l'indicateur de telle sorte que les échos des cibles sur cet indicateur ne subissent aucun étalement lors des changements de cap du navire porteur.

5.9 Nord en haut

La ligne reliant le centre au sommet de l'écran est orientée vers le nord.

5.10 Avant en haut

La ligne reliant le centre au sommet de l'écran correspond au cap du navire.

5.11 Cap en haut

Une trajectoire prévue peut être affichée pour correspondre à la ligne reliant le centre et le sommet de l'écran.

5.12 Cap

Direction vers laquelle se dirige l'étrave d'un navire, exprimée en distance angulaire par rapport au nord.

5.13 Mouvement prévisible d'une cible

Indication sur l'écran d'une extrapolation linéaire du déplacement futur d'une cible à partir des mesures de distance et de gisement de la cible effectuées par le radar dans un passé récent.

5.14 Tendence de déplacement de la cible

Indication anticipée du mouvement prévisible de la cible.

5.15 Pointage radar

Le processus complet de détection des cibles, de leur poursuite, du calcul des paramètres et de l'affichage des informations.

5.16 Détection

Reconnaissance de la présence d'une cible.

5.17 Acquisition

Sélection des cibles requérant une procédure de poursuite et début de celle-ci.

5.18 Poursuite

Processus d'observation des changements successifs de position d'une cible pour obtenir son déplacement.

5.19 Ecran

Représentation panoramique des données APRA et des données radar.

5.20 Manuel

Se rapporte à une activité accomplie par un observateur radar avec l'aide possible d'une machine.

5.21 Automatique

Se rapporte à une activité accomplie entièrement par une machine.

Note. — Lorsqu'il est fait référence à la distance de la cible, au gisement, à la route relative, à la vitesse relative, au point de passage au plus près et au temps de passage au plus près, ces mesures sont faites par rapport à l'antenne radar.

5.8 Azimuth stabilization

Own ship's compass information is fed to the display so that echoes of targets on the display will not be caused to smear by changes of own ship's heading.

5.9 North-up

The line connecting the centre with the top of the display points north.

5.10 Head-up

The line connecting the centre with the top of the display is own ship's heading.

5.11 Course-up

An intended course can be set to the line connecting the centre with the top of the display.

5.12 Heading

The direction in which the bows of a vessel are pointing, expressed as an angular distance from north.

5.13 Target's predicted motion

The indication on the display of a linear extrapolation into the future of a target's motion, based on measurements of the target's range and bearing on the radar in the recent past.

5.14 Target's motion trend

An early indication of the target's predicted motion.

5.15 Radar plotting

The whole process of target detection, tracking, calculation of parameters and display of information.

5.16 Detection

The recognition of the presence of a target.

5.17 Acquisition

The selection of those targets requiring a tracking procedure and the initiation of their tracking.

5.18 Tracking

The process of observing the sequential changes in the position of a target, to establish its motion.

5.19 Display

The plan position presentation of ARPA data with radar data.

5.20 Manual

Relating to an activity which a radar observer performs, possibly with assistance from a machine.

5.21 Automatic

Relating to an activity which is performed wholly by a machine.

Note. — Where reference is made to target range, bearing, relative course, relative speed, Closest Point of Approach (CPA), or Time to Closest Point of Approach (TCPA), these measurements are made with respect to the radar antenna.

6. Prescriptions fonctionnelles

6.1 Détection

Lorsqu'il est prévu un moyen distinct pour détecter les cibles sans l'intervention de l'observateur radar, ce moyen doit fonctionner de façon à donner des résultats qui ne soient pas inférieurs à ceux qui pourraient être obtenus en consultant l'image radar.

6.2 Acquisition

6.2.1 *L'acquisition des cibles peut être manuelle ou automatique. Il doit cependant toujours être possible de recourir à l'acquisition ou à l'annulation manuelle. L'APRA avec acquisition automatique doit comporter un dispositif permettant de supprimer l'acquisition dans certaines zones. Sur toute échelle de distance où l'acquisition est supprimée dans une certaine zone, la zone d'acquisition doit être repérée sur l'indicateur.*

La condition minimale requise est que l'acquisition manuelle soit disponible pour toutes les cibles à toute distance entre 1 mille et 12 milles pour un APRA ayant une échelle de distances de 12 milles et entre 1 mille et 16 milles pour un APRA ayant une échelle de distances de 16 milles.

6.2.2 *Le moyen d'acquisition automatique ou manuel doit fonctionner de façon à donner des résultats qui ne soient pas inférieurs à ceux qui pourraient être obtenus en consultant l'image radar.*

6.3 Poursuite

6.3.1 *Les APRA doivent pouvoir automatiquement poursuivre, traiter, représenter simultanément et actualiser continuellement au moins :*

- a) 20 cibles si l'acquisition automatique est prévue, qu'elle soit acquise automatiquement ou manuellement ;*
- b) 10 cibles si l'acquisition manuelle seule est prévue.*

La condition minimale est que l'APRA fournisse ces possibilités pour des cibles à toute distance entre 0,25 mille et 12 milles pour un APRA ayant une échelle de distances de 12 milles, et entre 0,25 mille et 16 milles pour un APRA ayant une échelle de distances de 16 milles.

6.3.2 *a) Si l'acquisition automatique est prévue, une description des critères de sélection des cibles à poursuivre doit être fournie à l'utilisateur.*

Cette description doit figurer dans le manuel d'utilisation.

- b) Si l'APRA ne poursuit pas toutes les cibles visibles sur l'indicateur, les cibles qui sont poursuivies doivent être clairement marquées sur l'image.*
- c) La fiabilité de poursuite ne doit pas être inférieure à celle qui peut être obtenue par un enregistrement manuel des positions successives des cibles sur l'image radar.*

6.3.3 *Pour autant que la cible ne soit pas sujette à permutation, l'APRA doit continuer à poursuivre une cible acquise si celle-ci peut être distinguée clairement sur l'indicateur pendant 5 balayages sur 10 balayages consécutifs.*

6.3.4 *a) La possibilité d'erreurs de poursuite, y compris la permutation de cible, doit être réduite au minimum par la conception des APRA.*

- b) Une description qualitative des effets des sources d'erreurs sur la poursuite automatique et les erreurs correspondantes doit être fournie à l'utilisateur, incluant notamment les effets des faibles rapports de signal/bruit et de signal/échos parasites provoqués par les retours de mer, la pluie, la neige, les nuages bas et les émissions non synchrones.*

Cette description doit figurer dans le manuel d'utilisation.