

MINISTERIO DE TRANSPORTES, TURISMO Y COMUNICACIONES

24051 *ORDEN de 29 de agosto de 1986 sobre instalación obligatoria en buques de pasaje, de ayuda de punteo radar automática (APRA).*

El Real Decreto 1661/1982, de 23 de junio («Boletín Oficial del Estado» número 176), por el que se dispone que los preceptos del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar, 1974 y su Protocolo de 1978, sean de aplicación a todos los buques y embarcaciones mercantes nacionales, con las limitaciones que aconsejen sus características y actividades que realicen, establece en su artículo 2º que por el Ministerio de Transportes, Turismo y Comunicaciones (Dirección General de la Marina Mercante) se dicten las disposiciones necesarias para su desarrollo.

En su virtud, este Ministerio, a propuesta de la Dirección General de la Marina Mercante, tiene a bien disponer:

Artículo único.—El texto de las Normas Complementarias del Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el mar, 1974 y su Protocolo de 1978, aprobado por Orden de 31 de enero de 1986, queda modificado en lo que hace a la regla 12 del capítulo V («Boletín Oficial del Estado» número 49), en la forma siguiente:

Página 7471: Se añaden las siguientes normas complementarias a la regla 12.

«5. Ayuda de punto radar automática (APRA).

5.1 Además de los buques directamente obligados en el apartado j) de esta regla 12 a instalar, en las fechas que allí se expresan, un equipo de APRA, vendrán obligados a llevar instalado dicho equipo, a partir de 1 de marzo de 1987, los siguientes:

5.1.1 Los buques de pasaje de arqueo bruto igual o superior a 1.600 toneladas.

5.1.2 Los buques a que se refiere el párrafo anterior, si efectúan el tráfico regular de pasajeros en el estrecho de Gibraltar, entre puertos de una y otra orilla, llevarán un segundo equipo de APRA.

5.2 Los equipos de ayuda de punteo radar automático deberán cumplir las normas de rendimiento que figuran en el anexo de este capítulo.»

Página 7474: Se añade el siguiente anexo:

ANEXO AL CAPITULO V DEL CONVENIO INTERNACIONAL PARA LA SEGURIDAD DE LA VIDA HUMANA EN EL MAR, 1974, ENMENDADO POR SU PROTOCOLO DE 1978

Normas de rendimiento de las ayudas de punteo de radar automáticas (APRA)

1. Además de ajustarse a las normas generales de rendimiento de las ayudas electrónicas a la navegación, las APRA satisfarán las siguientes normas de rendimiento mínimas.

2. Definiciones:

2.1 En el apéndice 1 figuran las definiciones de los términos utilizados en estas normas de rendimiento.

3. Normas de rendimiento:

3.1 Detección.

3.1.1 Cuando se proporcione un medio separado para la detección de blancos sin intervención del radarista, su rendimiento no será inferior al que puede lograrse utilizando la pantalla radar.

3.2 Captación.

3.2.1 La captación de blancos puede ser manual o automática. Sin embargo, se contará siempre con un medio que permita la captación y la cancelación manuales. Las APRA capaces de realizar la captación automática llevarán medios para suprimir la captación en ciertas áreas. En cualquier escala de distancias en la que se suprima la captación en un área determinada, el área de captación aparecerá indicada en la pantalla.

3.2.2 El rendimiento de los medios de captación automática o manual no será inferior al que puede lograrse utilizando la pantalla radar.

3.3 Seguimiento.

3.3.1 Las APRA tendrán aptitud para efectuar automáticamente el seguimiento, el tratamiento, la presentación visual simultánea y la actualización continua de la información respecto de, al menos:

1. Veinte blancos, si llevan medios de captación automática, ya se utilicen esos medios o los de captación manual;
2. Diez blancos, si sólo llevan medios de captación manual.

3.3.2 Si llevan medios de captación automática, se facilitará al usuario una descripción de los criterios de selección de blancos para el seguimiento. Si la APRA no efectúa el seguimiento de todos los blancos visibles en la pantalla, será necesario que queden indicados claramente en ésta los blancos que se siguen. El seguimiento no será menos fiable que el que se obtiene utilizando registros manuales de las posiciones sucesivas del blanco con ayuda de la pantalla radar.

3.3.3 Siempre que el blanco ofrezca un eco cuya calidad no varie, la APRA podrá efectuar el seguimiento continuo de un blanco captado que se distinga claramente en la pantalla, durante cinco de cada 10 barridos consecutivos.

3.3.4 La APRA estará proyectada de modo que la posibilidad de errores de seguimiento, incluida la variación en la calidad del eco, sea mínima. Se facilitará al usuario una descripción cualitativa de los efectos de las fuentes de error en el seguimiento automático y de los errores correspondientes, incluidos los efectos de las relaciones bajas señal-ruido y señal-ecos parásitos debidas a ecos del mar, lluvia, nieve, nubes bajas y emisiones asíncronas.

3.3.5 La APRA tendrá aptitud para presentar, cuando se desee, al menos cuatro posiciones pasadas, espaciadas por intervalos de tiempo iguales, de cualquier blanco que se venga siguiendo durante un periodo de ocho minutos por lo menos.

3.4 Pantalla.

3.4.1 La pantalla podrá ser una parte separada del radar del buque o estar integrada en dicho radar. Sin embargo, en la pantalla de la APRA figurarán todos los datos que ha de proporcionar una pantalla radar ajustada a las normas de rendimiento relativas al equipo radar náutico adoptadas por la OMNI.

3.4.2 La APRA estará proyectada de un modo tal que ningún defecto de funcionamiento de componentes suyos originarios de datos adicionales a la información que ha de procurar el radar, según lo determinado por las normas de rendimiento para aparatos náuticos adoptadas por la OMNI, afecte la integridad de la presentación de radar básica.

3.4.3 La pantalla en que aparece la información de la APRA tendrá un diámetro eficaz de al menos 340 mm (1).

3.4.4 La APRA irá provista de medios que como mínimo le permitan funcionar en las siguientes escalas de distancias:

- 1) 12 ó 16 millas;
- 2) 3 ó 4 millas.

3.4.5 Llevará un dispositivo que indique claramente la escala de distancias que utiliza.

3.4.6 La APRA tendrá aptitud para funcionar con una pantalla de movimiento relativo, caracterizada por «norte arriba» y estabilización azimutal ya de «proa arriba», ya de «rumbo arriba». Además, podrá tener medios también para la presentación con movimiento verdadero. En este caso, el operador habrá de poder seleccionar en su pantalla la modalidad de movimiento verdadero o la de movimiento relativo. Habrá medios con los que indicar positivamente el modo de presentación y orientación que se utiliza.

3.4.7 La información que respecta del rumbo y la velocidad de la APRA, en relación con blancos captados, se presentará en forma vectorial o gráfica que indique claramente el movimiento previsto del blanco. En este sentido:

Uno.—La APRA que presente información prevista solamente en forma vectorial tendrá medios que permitan optar por vectores verdaderos o relativos.

Dos.—Una APRA que pueda presentar información relativa al rumbo y a la velocidad del blanco en forma gráfica deberá también poder proporcionar, cuando se deseé, los vectores verdadero y/o relativo, correspondientes al blanco.

Tres.—Los vectores presentados serán cronoajustables o seguirán una escala de tiempos fija.

Cuatro.—Habrá medios que den una indicación positiva de tiempos del vector que se utiliza.

(1) No obstante, cuando el buque lleve instalado otro equipo APRA, la pantalla de uno de ellos podrá tener un diámetro eficaz de al menos 250 mm.

3.4.8 La información de la APRA no oscurecerá la del radar al punto de degradar el proceso de la detección de blancos. La presentación de datos de la APRA estará controlada por el radarista. Será posible cancelar la presentación de datos de la APRA no deseados.

3.4.9 Se instalarán medios que permitan ajustar independientemente el brillo de los datos de la APRA y de los del radar e incluso eliminar por completo los datos de la APRA.

3.4.10 El método de presentación garantizará que los datos de la APRA son en general claramente visibles para más de un observador con la luz que normalmente hay en el puente de un buque, de día y de noche. Podrá protegerse la pantalla contra la luz solar, pero no al punto de que ello impida a los observadores mantener la apropiada vigilancia. Se instalarán medios que permitan ajustar el brillo.

3.4.11 Se tomarán las medidas necesarias para obtener rápidamente la distancia y la demora de cualquier objeto que aparezca en la pantalla APRA.

3.4.12 Cuando un blanco aparezca en la pantalla radar y, en el caso de la captación automática, entre en el área de captación elegida por el observador o, en el caso de la captación manual, haya sido captado por el observador, la APRA presentará en un período no superior a un minuto, una indicación del encaminamiento del blanco en movimiento y en no más de tres minutos, el movimiento pronosticado del blanco, de conformidad con los párrafos 3.4.7, 3.6, 3.8.2 y 3.8.3.

3.4.13 Despues de alterar las escalas de distancias en las que funciona la APRA o de readjustar la presentación, toda la información de punteo aparecerá en un tiempo que no exceda de cuatro barridos.

3.5 Avisos operacionales.

3.5.1 La APRA llevará medios que avisen al observador, mediante una señal visual y/o audible, la presencia de todo blanco distingible que se aproxime al anillo de distancia elegido o pase por una zona también elegida por el observador. El blanco que dé lugar al aviso quedará claramente indicado en la pantalla.

3.5.2 La APRA llevará medios que avisen al observador, mediante una señal visual y/o audible, la presencia de todo blanco que se venga siguiendo y del cual se haya pronosticado que va aproximándose hasta quedar dentro del anillo de distancia mínima y en un tiempo elegidos por el observador. El blanco que dé lugar al aviso quedará claramente indicado en la pantalla.

3.5.3 La APRA indicará claramente la pérdida del blanco que se está siguiendo -no debida a que éste queda fuera de alcance- y la última posición detectada quedará también claramente indicada en la pantalla.

3.5.4 Se podrán activar o desactivar los avisos operacionales.

3.6 Prescripciones relativas a datos.

3.6.1 Apenas lo solicite de la APRA, el observador podrá obtener la información indicada a continuación, en forma alfabetico-numérica, respecto de cualquier blanco que se venga siguiendo:

- 1 distancia actual del blanco;
- 2 demora actual del blanco;
- 3 distancia pronosticada del blanco en el punto de aproximación máxima;
- 4 tiempo pronosticado hasta la llegada al punto de aproximación máxima;
- 5 rumbo verdadero calculado del blanco;
- 6 velocidad verdadera calculada del blanco.

3.7 Maniobra de prueba.

3.7.1 La APRA tendrá aptitud para simular el efecto que, en todo blanco que se venga siguiendo, tengan las maniobras del buque en que esté instalada, sin que se interrumpa la actualización de la información relativa al blanco. La simulación se iniciará accionando un interruptor a resorte o un commutador de función, con la correspondiente y clara identificación en la pantalla.

3.8 Precisión.

3.8.1 La precisión de la APRA no será inferior a la señalada en los párrafos 3.8.2 y 3.8.3, respecto de los cuatro cuadros descritos en el apéndice 2. Cor. los errores del detector especificados en el apéndice 3, los valores citados están referidos al mejor rendimiento posible con punteo manual en condiciones ambientales en las que el balance sea de más/menos diez grados.

3.8.2 La APRA presentará en no más de un minuto de seguimiento uniforme el encaminamiento de un blanco en movimiento relativo con la siguiente precisión (95 por 100 de los valores de probabilidad):

Cuadro	Datos	Rumbo relativo Grados	Velocidad relativa Nudos	Punto aproximación máxima Millas marinas
1		11	2,8	1,6
2		7	0,6	-
3		14	2,2	1,8
4		15	1,5	2,0

3.8.3 La APRA presentará en no más de tres minutos de seguimiento uniforme el movimiento de un blanco con la siguiente precisión (95 por 100 de los valores de probabilidad):

Cuadro	1	2	3	4
Datos				
Rumbo relativo (grados)	3,0	2,3	4,4	4,6
Velocidad relativa (nudos)	0,8	0,3	0,9	0,8
Punto aproximación máxima (millas marinas)	0,5	-	0,7	0,7
Tiempo al punto aproximación máxima (millas marinas)	1,0	-	1,0	1,0
Rumbo verdadero (grados)	7,4	2,8	3,3	2,6
Velocidad verdadera (nudos)	1,2	0,8	1,0	1,2

3.8.4 Cuando un blanco que se esté siguiendo, o el propio buque, hayan completado una maniobra, el sistema deberá indicar en un período no superior a un minuto, el encaminamiento del blanco en movimiento y presentar en no más de tres minutos el movimiento pronosticado del blanco, de conformidad con los párrafos 3.4.7, 3.6, 3.8.2 y 3.8.3.

3.8.5 La APRA estará proyectada de un modo tal que, dadas las condiciones más favorables de movimiento del propio buque, el error de su aportación sea insignificante en comparación con los errores relacionados con los detectores de entrada, respecto de los cuadros del apéndice 2.

3.9 Conexión con otro equipo.

3.9.1 La APRA no degradará el rendimiento de ningún equipo que proporcione entradas sensoriales. La conexión de la APRA a cualquier otro equipo no degradará el rendimiento de este último.

3.10 Pruebas de rendimiento y avisos.

3.10.1 La APRA llevará medios que den avisos apropiados respecto al funcionamiento defectuoso, a fin de que el observador pueda vigilar el funcionamiento correcto del sistema. Además, habrá programas de pruebas con los que determinar periódicamente el rendimiento general de la APRA frente a soluciones conocidas.

3.11 Equipo utilizado con la APRA.

3.11.1 Las correderas y los indicadores de velocidad que proporcionen entradas de datos a la APRA tendrán que poder indicar la velocidad del buque por el agua.

APENDICE 1

Definiciones de los términos que procede utilizar únicamente con referencia a las normas de rendimiento de las «APRA»

Rumbo relativo.-Dirección del movimiento de un blanco en relación con la del buque propio, deducida de repetidas mediciones de la distancia y demora de dicho blanco en el radar, expresada como distancia angular con respecto al norte.

Velocidad relativa.-Velocidad de un blanco en relación con la del buque propio, deducida de repetidas mediciones de la distancia y demora de dicho blanco en el radar.

Rumbo verdadero.-Arrumbamiento aparente de un blanco obtenido por combinación vectorial del movimiento relativo del blanco y del movimiento del buque propio (1), expresado como distancia angular con respecto al norte.

Velocidad verdadera.-Velocidad de un blanco obtenida por combinación vectorial del movimiento relativo de ese blanco y del movimiento del buque propio (1).

(1) A los efectos de las presentes definiciones no es necesario distinguir entre «estabilización mar» y «estabilización tierra».

Demora.—Dirección de un punto terrestre respecto de otro, expresada como distancia angular con respecto al norte.

Presentación con movimiento relativo.—En esta presentación la situación del buque propio permanente fija.

Presentación del movimiento verdadero.—En esta presentación la situación del buque propio va moviéndose de acuerdo con el movimiento del buque propio.

Estabilización azimutal.—La información dada por el compás del buque propio se transmite a la pantalla a fin de impedir que los ecos de los blancos que aparecen en esta produzcan borrosidad, debida a los cambios de arrumbamiento del buque propio.

— Norte arriba: El norte viene indicado por la línea que une el centro de la pantalla con la parte superior de esta.

— Proa arriba: El arrumbamiento del buque propio viene indicado por la línea que une el centro de la pantalla con la parte superior de esta.

— Rumbo arriba: Permite fijar un rumbo seleccionado de modo que este coincida con la línea que une el centro de la pantalla con la parte superior de esta.

Línea de proa.—Dirección en que está orientada la roda de un buque en un momento dado, expresada como distancia angular con respecto al norte.

Pronóstico del movimiento del blanco.—Indicación en la pantalla de una extrapolación lineal en el futuro del movimiento de un blanco, basada en mediciones de las distancias y demoras del blanco captadas por el radar en un pasado reciente.

Encaminamiento del blanco.—Indicación temprana del movimiento pronosticado del blanco.

Punteo radar.—Conjunto de operaciones de detección y seguimiento del blanco, cálculo de los parámetros correspondientes y presentación de la información.

Detección.—El hecho de advertir la presencia de un blanco.

Captación.—Selección de los blancos que procede seguir e iniciación del seguimiento de estos.

Seguimiento.—Observación de los cambios sucesivos de la situación de un blanco para determinar cuál es su movimiento.

Presentación.—Presentación conjunta en la pantalla panorámica de los datos APRA y los del radar.

Manual.—Se dice de la actividad desarrollada por el radarista, posiblemente con ayuda de una máquina.

Automática.—Se dice de la actividad desarrollada en su totalidad por una máquina.

APENDICE 2 Cuadros operacionales

Para cada uno de los siguientes cuadros se establecen pronósticos a partir de la situación del blanco, definida después de haber seguido este durante un tiempo apropiado, de uno o tres minutos.

CUADRO 1

Rumbo buque propio	000°
Velocidad buque propio	10 nudos.
Distancia del blanco	8 millas marinas.
Demora del blanco	000°
Rumbo relativo del blanco	180°
Velocidad relativa del blanco	20 nudos.

CUADRO 2

Rumbo buque propio	000°
Velocidad buque propio	10 nudos.
Distancia del blanco	1 milla marina.
Demora del blanco	000°
Rumbo relativo del blanco	090°
Velocidad relativa del blanco	10 nudos.

CUADRO 3

Rumbo buque propio	000°
Velocidad buque propio	5 nudos.
Distancia del blanco	8 millas marinas.
Demora del blanco	045°
Rumbo relativo del blanco	225°
Velocidad relativa del blanco	20 nudos.

CUADRO 4

Rumbo buque propio	000°
Velocidad buque propio	25 nudos.
Distancia del blanco	8 millas marinas.
Demora del blanco	045°
Rumbo relativo del blanco	225°
Velocidad relativa del blanco	20 nudos.

APENDICE 3

Errores del detector

Los valores de precisión dados en 3.8 admiten los errores de detector indicados a continuación y son apropiados para todo equipo que cumpla con las normas de rendimiento de la OMI, aplicables a los aparatos náuticos de a bordo.

Nota: σ significa «desviación típica».

Radar

Destello del blanco (centelleo) (para un blanco de 200 m de eslora).

A lo largo de la eslora del blanco $\sigma = 30$ metros (distribución normal).

A través de la manga del blanco $\sigma = 1$ metro (distribución normal).

Marcación balance-cabeceo.—El error de marcación será máximo en cada uno de los cuatro cuadrantes que hay en torno al buque propio para blancos en demora relativa de 045°, 135°, 225° y 315° y será nulo en demoras relativas de 0°, 90°, 180° y 270°. Cuando se duplica la frecuencia de balance, se produce una variación sinusoidal de este error.

Para un balance de 10° el error medio es de 0,22° con un máximo de 0,22° de onda sinusoidal superpuesto.

Forma de haz.—Se supone una distribución normal que da un error de demora $\sigma = 0,05$.

Forma del impulso.—Se supone una distribución normal que da un error de distancia con $\sigma = 20$ metros.

Efecto reactivo de la antena.—Se supone una distribución rectangular que da un error de demora de $\pm 0,5^\circ$ como máximo.

Cuantificación

Demora.—Distribución rectangular, $\pm 0,01^\circ$ como máximo.

Distancia.—Distribución rectangular, $\pm 0,01$ millas marinas como máximo.

Se supone que el codificador de marcaciones funciona a base de un telesincronizador que dé errores de demora con una distribución normal de $\sigma = 0,03^\circ$.

Girocompás

Error calibrado, 0,5°.

Distribución normal a este respecto, con $\sigma = 0,12$.

Corredera

Error de calibrado, 0,5 nudos.

Distribución normal a este respecto, $3\sigma = 0,2$ nudos.

Lo que digo a V. I.

Madrid, 29 de agosto de 1986.

CABALLERO ALVAREZ

Ilmo. Sr. Director general de la Marina Mercante.