

## **ANEXO 17**

### **RESOLUCIÓN MSC.449(99) (adoptada el 24 de mayo de 2018)**

#### **NORMAS DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO RECEPTOR DE A BORDO DEL SISTEMA REGIONAL INDIO DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (IRNSS)**

EL COMITÉ DE SEGURIDAD MARÍTIMA,

RECORDANDO el artículo 28 b) del Convenio constitutivo de la Organización Marítima Internacional, artículo que trata de las funciones del Comité,

RECORDANDO ASIMISMO la resolución A.886(21), mediante la cual la Asamblea decidió que el Comité de seguridad marítima y/o el Comité de protección del medio marino, según el caso, se encargaran de aprobar y enmendar las normas de funcionamiento y las especificaciones técnicas en nombre de la Organización,

RECORDANDO ADEMÁS que, de conformidad con lo dispuesto en la resolución A.1046(27), que contiene el criterio de la OMI para el reconocimiento y la aceptación de sistemas de radionavegación adecuados de uso internacional, a saber, el "Informe revisado sobre el estudio de un sistema mundial de radionavegación", el sistema regional indio de navegación por satélite (IRNSS) puede reconocerse como un posible componente del Sistema mundial de radionavegación,

TOMANDO NOTA de que el equipo receptor de a bordo para el Sistema mundial de radionavegación debería proyectarse de modo que satisfaga las prescripciones detalladas del sistema en cuestión,

RECONOCIENDO la necesidad de elaborar normas de funcionamiento del equipo receptor del IRNSS de a bordo, a fin de garantizar la fiabilidad operacional de dicho equipo, y teniendo en cuenta los progresos tecnológicos y la experiencia adquirida,

HABIENDO EXAMINADO, en su 99º periodo de sesiones, la recomendación formulada por el Subcomité de navegación, comunicaciones y búsqueda y salvamento en su 5º periodo de sesiones,

1 ADOPTA las normas de funcionamiento del equipo receptor de a bordo del IRNSS, que figuran en el anexo de la presente resolución;

2 RECOMIENDA a los Gobiernos que se aseguren de que el equipo receptor del IRNSS que se instale el 1 de julio de 2020 o posteriormente se ajusta a normas de funcionamiento no inferiores a las especificadas en el anexo de la presente resolución.

## ANEXO

### NORMAS DE FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO RECEPTOR DE A BORDO DEL SISTEMA REGIONAL INDIO DE NAVEGACIÓN POR SATÉLITE (IRNSS)

#### 1 Introducción

1.1 El IRNSS es un sistema regional de navegación por satélite compatible con otros sistemas de navegación por satélite del mundo. El IRNSS es un sistema regional independiente, desarrollado y operado por la India, que consta de tres componentes principales: el segmento espacial, el segmento de control en tierra y los terminales de los usuarios. El segmento espacial es una constelación de siete satélites, de los cuales cuatro son satélites de órbita terrestre geosíncrona con una inclinación de 29° con respecto al plano ecuatorial, con cruce de longitud de 55° E y 111,75° E (dos satélites en cada banda), y tres son satélites de órbita geoestacionaria situados en bandas orbitales a 32,5° E, 83° E y 129,5° E. Con esta geometría se logra que los usuarios tengan siempre un mínimo de cinco satélites visibles en la zona de servicio con una dilución de precisión de la situación igual o menor a 6. Los satélites transmiten señales del servicio normalizado de determinación de la situación en las bandas "L5" y "S" con frecuencias portadoras de 1176,45 MHz y 2492,028 MHz, respectivamente. Las señales normalizadas de determinación de la situación incluyen códigos para la determinación de la distancia que podrían proporcionar el servicio abierto. A estos códigos se les superpone un mensaje de datos de navegación. Los satélites del IRNSS se identifican mediante códigos de ruido para la determinación de la pseudodistancia.

1.2 El servicio normalizado de determinación de la situación (SPS) del IRNSS ofrece servicios de determinación de la situación, navegación y cronometría gratuitos a los usuarios directos. El equipo receptor del IRNSS debería ser capaz de recibir y procesar la señal de servicio normal.

1.3 El equipo receptor del IRNSS previsto para fines de navegación en buques cuya velocidad no supera los 70 nudos, además de cumplir las prescripciones generales estipuladas en las "Prescripciones generales relativas a las ayudas náuticas electrónicas y al equipo radioeléctrico de a bordo destinado a formar parte del Sistema mundial de socorro y seguridad marítimos" (resolución A.694(17))<sup>19</sup>, debería cumplir las prescripciones mínimas de funcionamiento que se indican a continuación.

1.4 Las normas incluyen las prescripciones básicas de determinación de la situación, determinación del rumbo verdadero (COG), velocidad sobre el fondo (SOG) y cronometría, ya sea para fines de navegación como para señales de entrada para otras funciones. Las normas no tratan otras funciones informáticas que pueda tener el equipo ni cubren las prescripciones para otros sistemas que puedan tomar señales de entrada del receptor del IRNSS.

1.5 Cabe señalar que este es el sistema regional de navegación por satélite reconocido como futuro componente del Sistema mundial de radionavegación (WWRNS) y que su servicio se limita a la siguiente zona de cobertura.

#### *Zona de cobertura:*

Zona delimitada por 55° longitud E, 50° latitud N y 110° longitud E, 5° latitud S

---

<sup>19</sup> Véase la publicación IEC 60945. Si el IRNSS forma parte de un sistema integrado de navegación (SIN) aprobado, las prescripciones de 2.1.3, 2.1.4 y 2.1.5 podrán proporcionarse con el SIN.

## 2 Equipo receptor del IRNSS

2.1 En las normas de funcionamiento, por "equipo receptor del IRNSS" se entienden todos los componentes y unidades necesarios para que el sistema pueda realizar de manera adecuada las funciones previstas. El equipo receptor del IRNSS debería incluir las siguientes funciones mínimas:

- .1 antena para la recepción de señales del IRNSS;
- .2 receptor y procesador del IRNSS;
- .3 medios de obtención de la latitud y longitud de la situación calculada;
- .4 control de los datos e interfaces; y
- .5 presentación visual de la situación y, si es necesario, otras formas de presentación.

2.2 El proyecto de la antena debería ser adecuado para que se instale en una posición en el buque que tenga una línea de visión clara de la constelación de satélites, teniendo en cuenta todas las obstrucciones que pueda tener el buque.

## 3 Normas de funcionamiento del equipo receptor del IRNSS

El equipo receptor del IRNSS debería:

- .1 tener la capacidad de recibir y procesar las señales de determinación de la situación, velocidad y cronometría del IRNSS y utilizar el modelo ionosférico transmitido al receptor por la constelación para generar correcciones ionosféricas;
- .2 proporcionar información de determinación de la situación basándose en las coordenadas del dátum del WGS-84, y debería ser conforme a las normas internacionales<sup>20</sup>;
- .3 dar la hora con referencia al tiempo universal coordinado (UTC);
- .4 tener como mínimo dos salidas para transmitir a otro equipo información sobre la situación, el UTC, el rumbo verdadero (COG), la velocidad sobre el fondo (SOG) y las alarmas. Las salidas para el UTC, el rumbo verdadero, la velocidad sobre el fondo y las alarmas deberían cumplir lo dispuesto en los párrafos 3.16 y 3.18;
- .5 tener una precisión estática tal que la situación de la antena se determine con un margen máximo de 25 m en sentido horizontal (95 %) y de 30 m en sentido vertical (95 %);
- .6 tener una precisión dinámica equivalente a la precisión estática especificada en 3.5 *supra* en los estados de la mar y movimientos que experimentan normalmente los buques<sup>21</sup>;

---

<sup>20</sup> Publicación IEC 61162.

<sup>21</sup> Véanse la resolución A.694(17) y las publicaciones IEC 6721-3-6 e IEC 60945.

- .7 presentar la información de la situación en cuanto a latitud y longitud en grados, minutos y milésimas de minuto, con una resolución de la situación igual o superior a 0,001 minutos de latitud y longitud;
- .8 tener una precisión para determinar la hora con un error inferior a 100 ns del UTC;
- .9 poder seleccionar automáticamente las señales adecuadas transmitidas por los satélites a fin de determinar la situación y la velocidad del buque y la hora con la precisión y frecuencia de actualización requeridas;
- .10 poder captar las señales de los satélites cuando los niveles de portadora de las señales de entrada se encuentren comprendidos entre -137 dBm y -127 dBm. Una vez que se hayan captado las señales de los satélites, el equipo debería continuar funcionando satisfactoriamente cuando los niveles de portadora de las señales de los satélites desciendan a -140 dBm;
- .11 poder funcionar satisfactoriamente en condiciones normales de interferencia, de conformidad con lo prescrito en la resolución A.694(17);
- .12 poder determinar la situación, la velocidad y la hora con la precisión requerida en 3 minutos cuando no se disponga de datos de almanaque válidos;
- .13 poder determinar la situación, la velocidad y la hora con la precisión requerida en 2 minutos cuando se disponga de datos de almanaque válidos;
- .14 poder volver a determinar la situación, la velocidad y la hora con la precisión requerida en 1 minuto cuando el servicio se haya interrumpido durante un periodo igual o inferior a 60 segundos;
- .15 generar y presentar en pantalla y en interfaz digital<sup>22</sup> una nueva solución de la situación al menos una vez cada segundo para los buques tradicionales y al menos una vez cada 0,5 segundos para las naves de gran velocidad;
- .16 proporcionar los datos de COG, SOG y UTC, con una marca de validez armonizada con la de los datos de la situación. Las prescripciones de precisión para COG y SOG no deberían ser menos estrictas que las normas de funcionamiento pertinentes del equipo para determinar el rumbo<sup>23</sup> y el equipo medidor de la velocidad y la distancia (SDME)<sup>24</sup> y la precisión debería determinarse en las distintas condiciones dinámicas que pueden darse a bordo de los buques;
- .17 proporcionar, como mínimo, un contacto normalmente cerrado, que debería indicar el fallo del equipo receptor del IRNSS;
- .18 disponer de una interfaz bidireccional para facilitar la comunicación, de modo que las alarmas puedan transferirse a sistemas externos y se pueda acusar recibo de las alarmas audibles del receptor del IRNSS desde los sistemas

---

<sup>22</sup> De conformidad con las normas de la serie IEC 61162.

<sup>23</sup> Resolución A.424(XI) para las naves convencionales y resolución A.821(19) para las naves de gran velocidad.

<sup>24</sup> Resolución A.824(19), enmendada por las resoluciones MSC.96(72) y MSC.334(90).

externos; la interfaz debería cumplir las normas internacionales pertinentes;<sup>25</sup> y

- .19 tener las funciones para procesar los datos del IRNSS diferencial (D-IRNSS) que reciba, de conformidad con lo dispuesto en las normas del UIT-R<sup>26</sup> y en la norma de la Comisión Técnica de los Servicios de Radiocomunicaciones Marítimas (RTCM), e indicar la recepción de señales del D-IRNSS y si están utilizándose para determinar la situación del buque. En el caso de los receptores del IRNSS que estén equipados con un receptor diferencial, las normas de funcionamiento para las precisiones estática y dinámica (párrafos 3.5 y 3.6 *supra*) deberían ser iguales a 10 m (95 %).

#### **4 Comprobación de la integridad, aviso de fallos e indicaciones del estado**

4.1 El equipo receptor del IRNSS también debería indicar si el funcionamiento del IRNSS está fuera del ámbito de las prescripciones marítimas para la navegación general en aguas oceánicas o costeras, accesos a puertos y aguas restringidas, así como en los trayectos en aguas interiores de travesías, tal como se señala en el "Sistema mundial de radionavegación" (resolución A.1046(27)) o en el apéndice 2 de la "Normativa y requisitos marítimos revisados para un futuro Sistema mundial de navegación por satélite (GNSS)" (resolución A.915(22)), y todas las enmiendas posteriores, según proceda.

4.2 Como mínimo, el equipo receptor del IRNSS debería:

- .1 emitir un aviso en los 5 segundos posteriores a una pérdida de la situación o en el caso de que, a partir de la información proporcionada por la constelación del IRNSS, no se haya calculado una situación nueva durante más de 1 segundo para los buques tradicionales y de 0,5 segundos para las naves de gran velocidad. En dichas condiciones, deberían transmitirse la última situación conocida y la hora de la última situación válida, con una indicación expresa del estado de modo que no existan ambigüedades, hasta que el funcionamiento vuelva a la normalidad;
- .2 emplear la comprobación autónoma de la integridad en el receptor (RAIM) a fin de ofrecer la integridad adecuada para la operación que esté realizándose; y
- .3 tener una función de autocomprobación.

#### **5 Protección**

Se deberían tomar precauciones para garantizar que no se produzcan daños permanentes debidos a un cortocircuito o una puesta a tierra accidentales de la antena o de cualquiera de sus conexiones de entrada o salida, ni de cualquiera de las entradas o salidas del equipo receptor del IRNSS durante 5 minutos.

\*\*\*

---

<sup>25</sup> Publicación IEC 61162.

<sup>26</sup> Recomendaciones M.823 del UIT-R.