



GUÍA DE LA IALA

1064

LINTERNAS CON SISTEMAS INTEGRADOS DE ENERGÍA

Edición 1.0

Diciembre de 2009



Puertos del Estado



REVISIÓN DEL DOCUMENTO

Las revisiones realizadas a este documento de la IALA se anotarán en el siguiente cuadro antes de la puesta en circulación de un documento revisado.

Fecha	Página / Apartado revisado	Motivo de revisión

La revisión de la traducción de este documento ha sido realizada por el grupo de trabajo de Puertos del Estado en el que han participado:

*Luis Martínez (Autoridad Portuaria de Vigo);
Enrique Abati (Autoridad Portuaria de Marín);
Juan Manuel Vidal (Autoridad Portuaria de Gijón);
Carlos Calvo (Autoridad Portuaria de Santander);
Cristina García-Capelo (Autoridad Portuaria de Bilbao);
José Luis Núñez (Autoridad Portuaria de Pasajes);
Juan Antonio Torres (Autoridad Portuaria de Huelva);*

*Septimio Andrés (Autoridad Portuaria de Sevilla);
Germán Gamarro (Autoridad Portuaria de Algeciras);
Santiago Tortosa (Autoridad Portuaria de Ceuta);
Jaime Arenas (Autoridad Portuaria de Baleares);
Antonio Cebrián y Guillermo Segador (Autoridad Portuaria de Barcelona);
José Carlos Díez (Puertos del Estado).*

Coordinación de la edición en español y edición final:

José Carlos Díez (Puertos del Estado)

NOTA: Puertos del Estado no se responsabiliza de los errores de interpretación que puedan producirse por terceros en el uso del contenido de este documento, que corresponde a una traducción del documento original de la Asociación Internacional de Ayudas a la Navegación Marítima y Autoridades de Faros (IALA) denominado según aparece en la carátula.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. OBJETO	4
2. DEFINICIÓN	4
3. PERSPECTIVA GENERAL	4
4. CRITERIOS DE APLICACIÓN	5
5. LIMITACIONES DE APLICACIÓN	5
6. INFORMACIÓN PREVIA A SUMINISTRAR AL PROVEEDOR	5
7. OPCIONES	5
8. CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO	6
9. VENTILACIÓN	6
10. INTENSIDAD, ALCANCE Y CONSUMO DE ENERGÍA	6
11. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO	7
11.1. Intensidad de luz.....	7
11.2. Alcance.....	7
11.3. Divergencia vertical del haz	7
11.4. Salida horizontal	7
11.5. Autonomía	7
11.6. Rango de latitudes	7
11.7. Rango de temperaturas	7
11.8. Nivel de encendido/apagado.....	7
11.9. Fuente luminosa	7
11.10. Cromaticidad.....	7
11.11. Caracteres rítmicos	8
11.12. Gestión de energía.....	8
11.13. Especificaciones adicionales importantes	8
12. MODELIZACIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA	8
13. MANTENIMIENTO	8
14. ACRÓNIMOS	9

Índice de Figuras

<i>Figura 1</i>	<i>Vista general de una linterna con sistema integrado de energía</i>	<i>4</i>
-----------------	---	----------

1. OBJETO

Esta Guía proporciona una perspectiva general y orientación sobre el uso de linternas con sistema integrado de energía.

2. DEFINICIÓN

Una linterna con sistema integrado de energía (IPSL, del inglés *Integrated Power System Lantern*) se define como un dispositivo que incluye:

- Fuente de energía fotovoltaica;
- Almacenamiento de energía;
- Regulación de carga;
- Una fuente luminosa LED enfocada mediante una lente;
- Codificación de carácter rítmico;
- Conmutación diurna/nocturna;
- Capacidad de aceptar comandos externos de programación;
- Capacidad de aislar la luz para facilitar los envíos y almacenamiento;
- Opción de inclusión de módulos de GPS y de comunicación (capacidad de indicar estado de la batería, etc.).

Todo lo anterior estará alojado en una unidad individual.

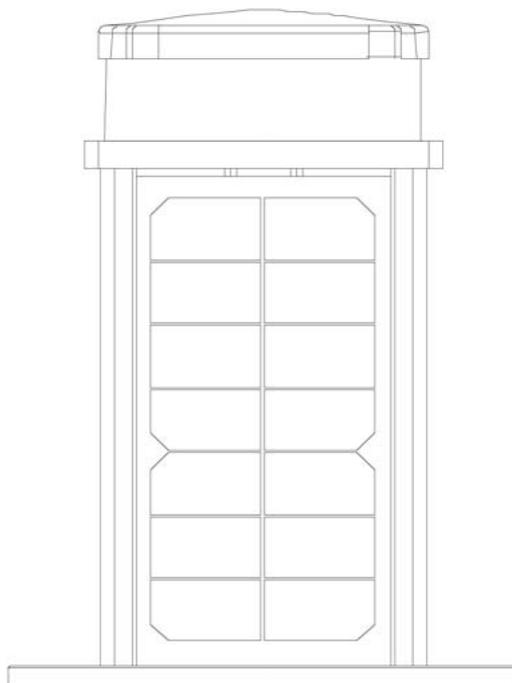


Figura 1 *Vista general de una linterna con sistema integrado de energía*

3. PERSPECTIVA GENERAL

Las linternas con sistema integrado de energía tienen ciertas ventajas si se aplican en determinadas situaciones. Las nuevas tecnologías permiten que estas linternas sean pequeñas, duraderas, fiables, económicas y totalmente



autónomas. Los avances tecnológicos en diodos emisores de luz (LED), elementos fotovoltaicos (paneles solares) y baterías se complementan y permiten un diseño compacto. Para su correcto funcionamiento, estas linternas deben diseñarse para una amplia gama de condiciones (p. ej. la luz solar disponible para la carga de la linterna), y que mantengan una salida óptica determinada a lo largo de su vida útil estimada. Para asegurar un funcionamiento fiable, estas linternas tendrán que ser las adecuadas a cada aplicación.

4. CRITERIOS DE APLICACIÓN

- Alcance nominal de hasta 5 millas náuticas;
- Zonas con una buena irradiación solar;
- Ayudas a la navegación estacionales;
- Zonas propensas al vandalismo o el robo;
- Boyas pequeñas con una capacidad limitada de peso de carga;
- Boyas para la señalización de emergencia de naufragios.

5. LIMITACIONES DE APLICACIÓN

- No utilizar en zonas propensas a las heladas;
- No utilizar cuando se requiera un alcance nominal superior a 5 millas náuticas;
- No utilizar en zonas de poca insolación o que se proyecten sombras;
- No utilizar cuando sean necesarios ritmos o características con un ciclo de trabajo grande.

6. INFORMACIÓN PREVIA A SUMINISTRAR AL PROVEEDOR

- Alcance luminoso;
- Divergencia vertical;
- Peor caso de ubicación geográfica;
- Ritmo y característica de la luz.;
- Criterios de montaje;
- Aplicación exacta para la navegación, p. ej. lateral de babor;
- Vida útil estimada de la unidad (periodo de sustitución);
- Requisitos adicionales, p. ej. GPS, sincronización de unidades, supervisión, etc.

7. OPCIONES

Hay linternas que ofrecen la posibilidad de establecer módulos de comunicación de estado. Dichos módulos se pueden instalar para establecer un control remoto sobre parámetros importantes, a través de comunicaciones inalámbricas. Estos parámetros incluyen:

- Posición medida por GPS y alarma de fuera de posición;
- Tensión o estado de la batería;
- Estado de la linterna.



Estos sistemas consumen energía y afectarán al balance de energía de la linterna. Es posible que sea necesaria una linterna de mayor tamaño para soportar esta carga adicional mientras proporciona energía para la ayuda a la navegación.

- Para simplificar el procedimiento de programación, se puede solicitar una limitación del número de ritmos disponibles.
- Se puede definir una intensidad luminosa fija para asegurar que se limiten los errores de programación.

Los métodos de comunicación inalámbrica más comunes son las redes de telefonía móvil como GSM, las comunicaciones por satélite y el Sistema de Identificación Automática (AIS). La utilización de GSM se limita a regiones con una cobertura fiable y está sujeta a los costes que fijen los operadores de telefonía. Las comunicaciones por satélite funcionan a escala mundial, pero los sistemas suelen ser caros, tanto para su compra como para su funcionamiento. La utilización de Sistemas de Identificación Automática (AIS) para la supervisión requiere de estaciones base de Sistemas de Identificación Automática (AIS) para la recepción de los mensajes.

8. CONSTRUCCIÓN Y DISEÑO

Como el ambiente marino es muy severo, es importante que las linternas tengan una construcción sólida y sean resistentes al daño que puedan causar los buques navegando en las inmediaciones, el hundimiento accidental y otros tipos de incidentes. La construcción en Policarbonato resistente a la radiación ultravioleta ofrece la ventaja de tener un menor coste de fabricación que las de metal extruido. Las IPSL necesitan estar selladas conforme a normas, tales como la IP67, para hacerlas resistentes a la entrada de agua. Al elaborar las especificaciones de una linterna con sistema integrado de energía, se deberá tener en cuenta la posibilidad de sustitución de las baterías.

Para su diseño, se considerarán las Guías de la IALA que figuran a continuación:

- Sistemas de energía para las ayudas a la navegación 1067-0;
- Consumo eléctrico total de las ayudas a la navegación 1067-1;
- Fuentes de energía 1067-2;
- Almacenamiento de energía para las ayudas a la navegación 1067-3;
- Fuentes luminosas utilizadas en ayudas a la navegación 1043.

9. VENTILACIÓN

Como las baterías recargables cuando se cargan generan gas hidrógeno, que es inflamable, se debe tener en cuenta la posibilidad de una acumulación de hidrógeno al sustituir una batería antigua por una nueva.

10. INTENSIDAD, ALCANCE Y CONSUMO DE ENERGÍA

Los usuarios deben especificar la intensidad mínima necesaria para las aplicaciones concretas de acuerdo con las recomendaciones de la IALA.

Una característica deseable sería proporcionar una autonomía suficiente para diferentes ciclos de trabajo de cada ritmo. Otro enfoque sería diseñar la linterna para que el alcance sea suficiente para cada uno de los diferentes ritmos y para todas las duraciones de destello. Debido al efecto de la percepción humana, no hay una relación lineal entre las duraciones de los destellos de luz y la intensidad percibida por el observador. El control electrónico inteligente es capaz de tener en cuenta estas diferencias, mediante el uso de ecuaciones de intensidad eficaz, y de asegurar que una linterna determinada tendrá siempre el mismo alcance (una determinada intensidad a una determinada distancia) para todos los caracteres rítmicos.

11. ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO

Cada fabricante de linternas con sistema integrado de energía publica las hojas de especificaciones, que incluirán algunos o todos los parámetros siguientes:

11.1. INTENSIDAD DE LUZ

La intensidad de luz se medirá y publicará según la Parte 3 - Medición de la Recomendación E200-3 de la IALA sobre Señales luminosas marítimas.

11.2. ALCANCE

El alcance luminoso se medirá y publicará según la Parte 3 - Cálculo, definición y anotación del alcance luminoso de la Recomendación E200-2 de la IALA sobre Señales luminosas marítimas.

11.3. DIVERGENCIA VERTICAL DEL HAZ

La divergencia vertical del haz se medirá y publicará según la parte 3 - Medición de la Recomendación E200-3 de la IALA sobre Señales luminosas marítimas.

11.4. SALIDA HORIZONTAL

Normalmente "de 360 grados u omnidireccional", que es simplemente al rango acimutal, a partir del cual se mide la salida horizontal mientras gira la linterna.

11.5. AUTONOMÍA

Según se expone en el Anexo 1 de la Guía 1067-0 de la IALA.

11.6. RANGO DE LATITUDES

Expresado como un rango de grados latitud (p. ej. +50° a -50°), que es, por regla general, el rango en el que se espera que funcione de modo normal la linterna con sistema integrado de energía. En la práctica, hacen falta datos sobre la insolación local (luz solar) para determinar, de manera concluyente, si la linterna tendrá un funcionamiento continuo y normal.

11.7. RANGO DE TEMPERATURAS

Expresado como un rango de temperaturas en grados Centígrados y en Fahrenheit, dentro de los cuales la linterna puede funcionar de modo normal, o posiblemente con un funcionamiento mínimo. El rendimiento de los paneles solares, las baterías, los LEDs y la electrónica disminuye de manera diversa a temperaturas altas.

11.8. NIVEL DE ENCENDIDO/APAGADO

Expresado en lux, este factor refleja los niveles de luz ambiental a los que la linterna se encenderá o apagará, que se detallarán de acuerdo con la Guía 1038 de la IALA. Los fabricantes a menudo emplean la tensión de los paneles solares para estimar los niveles en lux. Sin embargo, los diseños más avanzados utilizan fotosensores dedicados para esta tarea.

11.9. FUENTE LUMINOSA

Una descripción breve del número, tipo y, posiblemente, la disposición de los LEDs que aportan la salida óptica de la linterna.

11.10. CROMATICIDAD

Normalmente, el color se expresa según cae dentro de determinadas regiones generales o preferidas según la Recomendación E-200-1 de la IALA.

11.11. CARACTERES RÍTMICOS

Expresados como el número de ritmos para los que se puede programar la linterna, y que incluirán un régimen permanente. Algunos fabricantes ofrecen caracteres rítmicos configurables o personalizados.

11.12. GESTIÓN DE ENERGÍA

Aporta información sobre el módulo de control electrónico, así como de sus métodos/tecnología para gestionar el balance de energía de la linterna (para mantener energía de entrada = energía de salida). Se tendrá cuidado de asegurar que el sistema de gestión de energía no tenga un efecto adverso en la intensidad deseada de la salida de luz en condiciones de funcionamiento.

11.13. ESPECIFICACIONES ADICIONALES IMPORTANTES

- Paneles solares – Tipo, número, disposición, potencia, protección ultravioleta;
- Batería – Tipo, número, capacidad en amperios-hora, marca;
- Material de la lente – Protección ultravioleta;
- Ventilación de la batería– Número, ubicaciones, tipo de sellado (p. ej. Gore-tex);
- Sellado – Tipo de juntas, normas de impermeabilización (p. ej. IP67, Nema 6);
- Peso – Kilogramos y libras;
- Construcción – Materiales y calidad;
- Montaje – Número y disposición de los tornillos;
- Vida útil - Vida útil en años;
- Medioambientales – Cumplimiento con las normas de protección medioambiental;
- Peso;
- Dimensiones;
- Vibraciones y choques;
- EMC/ESD - Perturbación electromagnética de fuentes tales como transmisores VHF/UHF y descargas de rayos (25 kV);
- Resistencia al hielo, viento, niebla salina;
- Método de programación por parte del usuario;
- Piezas reemplazables por el usuario y limitaciones;
- Método de apagado de la luz cuando no está en funcionamiento.

12. MODELIZACIÓN DEL SISTEMA DE ENERGÍA

La modelización del sistema de energía se realizará según se expone en la Guía 1067-2 de la IALA.

13. MANTENIMIENTO

Pese a que las linternas con sistema integrado de energía se diseñan como unidades compactas, con la intención de obviar la necesidad de mantenimiento, pueden ser necesarias algunas tareas de mantenimiento, como la sustitución de baterías. La vida útil de las baterías depende principalmente de la temperatura ambiente y del tipo. Como consecuencia, la vida útil de una batería puede variar de 2 a 8 años. Los fabricantes proponen diferentes planteamientos en sus diseños y métodos. Siempre se deben incluir juntas de estanqueidad de recambio para



cuando, por motivos de mantenimiento, se tienen que romper las juntas de una linterna. Los conectores del cableado sólo se podrán conectar en una posición y el sistema deberá estar protegido contra inversión de polaridad por si se produjera una inversión accidental de la ésta. No deben necesitarse conjuntos de herramientas especiales y el diseño incorporará accesorios sencillos, tales como asas de batería. Las lentes, el cuerpo, así como las otras partes de plástico o de policarbonato no necesitarán materiales especiales de limpieza y éstas serán lo más químicamente inertes posible. La limpieza periódica de los paneles solares y de las lentes asegurará la máxima captación de energía y la máxima salida de luz.

14. ACRÓNIMOS

AIS	(<i>Automatic Identification System</i>) Sistema de Identificación Automática
cm	Centímetro
EMC	(<i>Electromagnetic Compatibility</i>) Compatibilidad electromagnética
ESD	(<i>Electrostatic Discharge</i>) Descarga electrostática
GHz	Gigahercio
GPS	(<i>Global Positioning System</i>) Sistema de Posicionamiento Global
IALA	International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities
IPSL	(<i>Integrated Power System Lantern</i>) Linterna con sistema integrado de energía
IP67	Una junta protegida contra el polvo y la inmersión en el agua hasta a una profundidad de entre 15 cm y 1 m
kV	Kilovoltio/s
LED	(<i>Light Emitting Diode</i>) Diodo emisor de luz
m	Metro
MHz	Megahercio
MN	Milla náutica
nm	Nanómetro/s
Nema 6	(<i>National Electrical Manufacturers Association</i>) Asociación Nacional de Fabricantes Eléctricos, equivalente al IP67
UHF	(<i>Ultra High Frequency</i>) Frecuencia ultra alta (entre 300 MHz y 3 GHz)
UV	Ultravioleta (luz de 10-380 nm)
VHF	(<i>Very High Frequency</i>) Frecuencia muy alta (entre 30 MHz y 300 MHz)