

Light years ahead in marine electronics technology

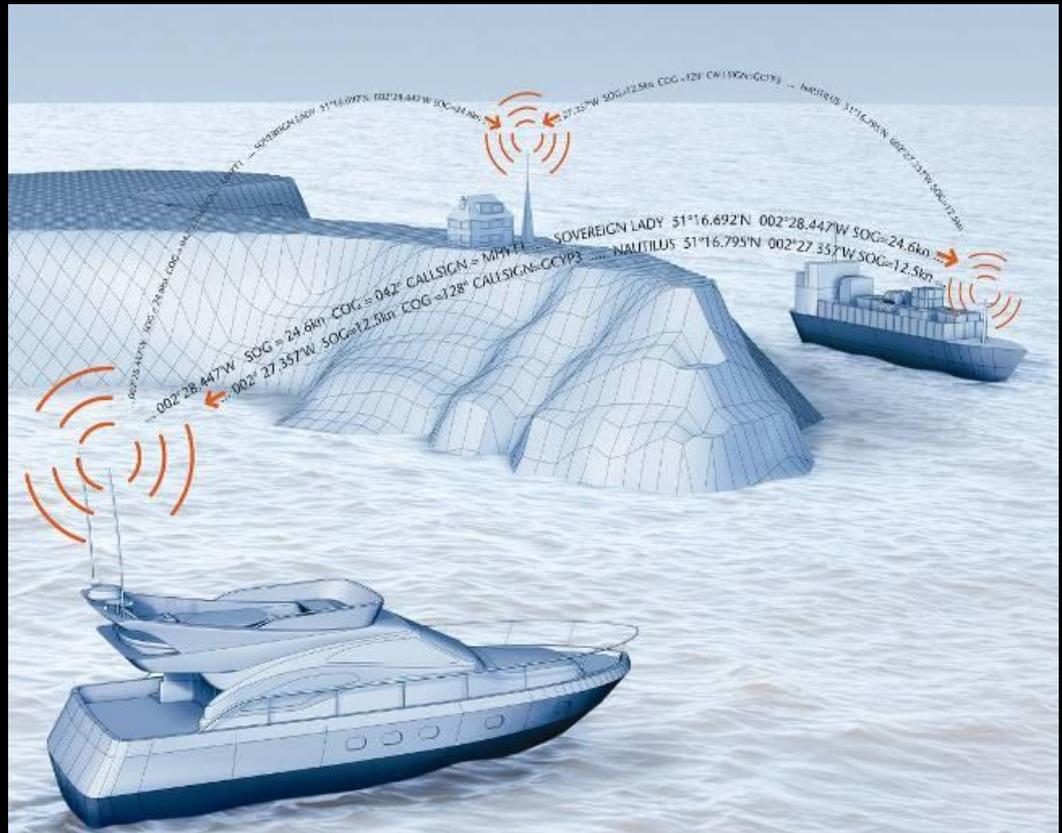


Manual y guía

AIS
Digital Yacht
Junio 2020

Light years ahead in marine electronics technology

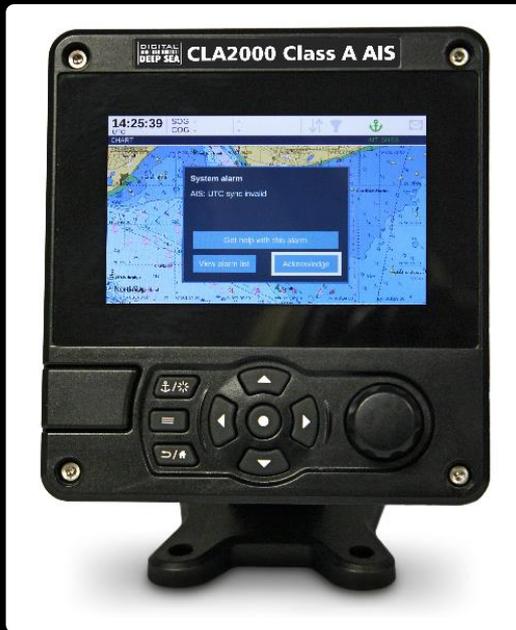
- El AIS (Sistema de Identificación Automática) es el último y más significativo avance en ayudas a la navegación marina desde el RADAR
- El AIS utiliza GPS, radio VHF y DSP para comunicarse automáticamente entre los buques
- Los buques pueden transmitir y recibir (transpondedor) o sólo recibir (receptor)
- Un transpondedor AIS es obligatorio en todos los buques de más de 300 toneladas o que transporten 12 o más pasajeros de pago.



¿Qué es el AIS?

Light years ahead in marine electronics technology

Transpondedor de clase A



Transpondedor de clase B o B+



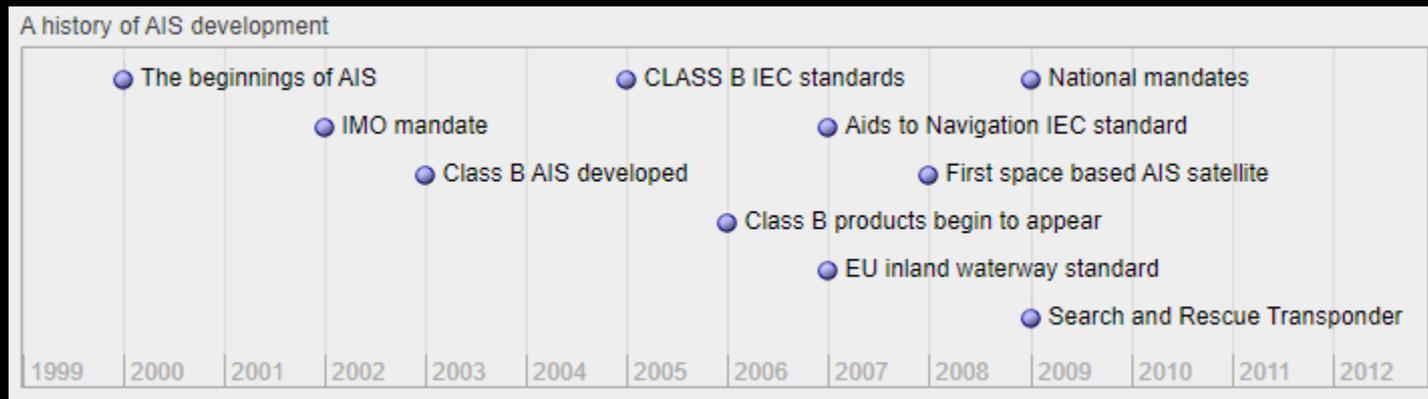
Receptor AIS



Tipos de AIS

Light years ahead in marine electronics technology

- El AIS fue concebido por primera vez a principios de los años 90, pero los primeros sistemas en funcionamiento llamados UAIS en ese momento no se vieron hasta el año 2000
- Cuando se lanzó por primera vez no había "Clases" de AIS, sólo transpondedores para buques SOLAS (más tarde denominados Clase A)
- El éxito del AIS ha dado lugar a las diferentes clases, tipos y usos del AIS que ahora vemos



Historia del AIS

- El AIS utiliza una técnica llamada TDMA* que permite a múltiples transmisores tomar las franjas horarias disponibles durante las cuales pueden transmitir su información
- Hay 4500 franjas horarias cada minuto y si se sobrecargan, los sistemas de Clase A pueden compartir franjas horarias y sólo los buques más alejados estarán sujetos a la deserción.
- Los sistemas de clase A utilizan SOTDMA "Auto-organizados", lo que les da prioridad y garantiza efectivamente un espacio de tiempo
- Los sistemas de clase B utilizan el "Sentido de Portadora" CSTDMA, donde detectan si un espacio de tiempo está vacío y lo agarran rápidamente, pueden ocurrir colisiones y las transmisiones de clase B no están garantizadas.
- Los nuevos sistemas de clase B+ utilizan el mismo protocolo SOTDMA "auto-organizado" que los sistemas de clase A, pero transmiten a una potencia menor y con menos frecuencia.
- * Acceso múltiple por división de tiempo –
- la misma técnica que se utiliza en las redes de telefonía móvil GSM

How AIS Works

- **El AIS utiliza dos frecuencias VHF;**
 - **161.975 MHz**
 - **162.025 MHz**
- **El AIS está sujeto a las mismas restricciones que la radio VHF, es decir, el alcance de la línea de visión**
- **Los datos AIS pueden ser transmitidos en NMEA 2000 o en el antiguo protocolo de serie NMEA 0183 pero a una velocidad mayor de 38.400 baudios (normal = 4800 baudios)**
- **Hay un nuevo conjunto de NMEA 2000 PGN reservado para el AIS, mientras que para el NMEA 0183 sólo se reservaron dos frases para el AIS;**
 - **AIVDM (otras naves)**
 - **!AIVDO (propia nave)**
- **Un transpondedor debe tener una posición GPS, mientras que un receptor no tiene por qué tenerla ya que no transmite su posición**

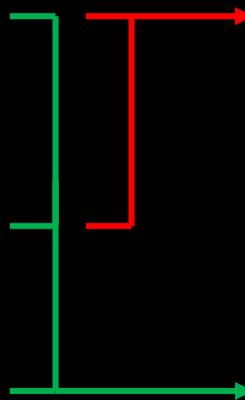
AIS - El material técnico

- El AIS utiliza frecuencias de radio VHF y está sujeto a los mismos problemas de alcance
- Cuanto más alta sea la antena y más alta la potencia de transmisión, mayor será el alcance
 - Los transpondedores de clase A transmiten a 12,5 W
espera 20-25 Nm
 - Los transpondedores de clase B+ transmiten a 5W
espera 10-12 Nm
 - Los transpondedores de clase B transmiten a 2W
espera 7-8 Nm
 - Los AIS MOB/SARTs transmiten a 1W
espera 3-4 Nm

Rango AIS

Hay tres tipos de datos AIS automáticamente y transmitida y recibida continuamente por cada unidad en los dos canales de VHF dedicados al AIS

- *Datos dinámicos: como la posición y la velocidad calculadas automáticamente por el transpondedor usando su GPS interno o sensores externos*
- *Datos estáticos: programados en la unidad en el momento de la compra: MMSI, nombre de la nave, tamaño, información de contacto.*
- *Datos del viaje: programados en unidades de clase A antes y/o durante cada viaje: Destino, tiempo estimado de llegada, calado, número a bordo, estado de la navegación.*



AIS Data Types

Light years ahead in marine electronics technology

- En el cuadro siguiente se muestra la frecuencia de transmisión para diferentes clases de AIS
- La velocidad sobre el terreno (SOG) de los transpondedores GPS decide la tasa de actualización y en un transpondedor de clase A, la tasa de giro del giróscopo/compás decide si está cambiando de rumbo

Las condiciones dinámicas de la nave	Clase A	Clase B+	Clase B
El barco está anclado o amarrado	3 minutos	3 minutos	3 minutos
SOG 0-2 nudos	10 segundos	3 minutos	3 minutos
SOG 2-14 nudos	10 segundos	30 segundos	30 segundos
SOG 2-14 nudos y cambio de rumbo	3.3 segundos	30 segundos	30 segundos
SOG 14-23 nudos	6 segundos	15 segundos	30 segundos
SOG 14-23 nudos y cambio de rumbo	2 segundos	15 segundos	30 segundos
SOG > 23 nudos	2 segundos	5 segundos	30 segundos
Información estática del barco	6 minutos	6 minutos	6 minutos

Frecuencia de las transmisiones del AIS

Light years ahead in marine electronics technology

- La tabla muestra qué información es comunicada por las diferentes clases de AIS
- En términos de datos transmitidos, la clase B y la clase B+ son las mismas

Los datos transmitidos	Clase A	Clase B and B+
MMSI + Nombre de la embarcación + Indicativo de llamada	SI	SI
Posición + COG + SOG	SI	SI
Verdadero heading	SI	SI
Ritmo de giro	SI	NO
Estado de navegación	SI	NO
Número de la OMI	SI	NO
Tipo de nave	SI	SI
Dimensiones de la nave	SI	SI
ETA + Destino + Calado	SI	NO

¿Qué datos se comunican?

Light years ahead in marine electronics technology

- Dentro de la encapsulación binaria habrá uno de los 26 tipos de mensajes AIS
- Algunos de los mensajes son específicos de un transpondedor de clase A o clase B
- Otros mensajes son específicos para determinados tipos de objetivos AIS;
 - Ayudas a la navegación (AtoN)
 - AIS SART
 - Búsqueda y rescate
- No todas las unidades AIS o los trazadores de gráficos pueden leer todos los tipos de mensajes
- Esto puede llevar a que algunos productos no muestren todos los objetivos del AIS

Message ID	Name	Description
1	Position report	Scheduled position report; (Class A shipborne mobile equipment)
2	Position report	Assigned scheduled position report; (Class A shipborne mobile equipment)
3	Position report	Special position report, response to interrogation; (Class A shipborne mobile equipment)
4	Base station report	Position, UTC, date and current slot number of base station
5	Static and voyage related data	Scheduled static and voyage related vessel data report; (Class A shipborne mobile equipment)
6	Binary addressed message	Binary data for addressed communication
7	Binary acknowledgement	Acknowledgement of received addressed binary data
8	Binary broadcast message	Binary data for broadcast communication
9	Standard SAR aircraft position report	Position report for airborne stations involved in SAR operations, only
10	UTC/date inquiry	Request UTC and date
11	UTC/date response	Current UTC and date if available
12	Addressed safety related message	Safety related data for addressed communication
13	Safety related acknowledgement	Acknowledgement of received addressed safety related message
14	Safety related broadcast message	Safety related data for broadcast communication
15	Interrogation	Request for a specific message type (can result in multiple responses from one or several stations)(4)
16	Assignment mode command	Assignment of a specific report behaviour by competent authority using a Base station
17	DGNSS broadcast binary message	DGNSS corrections provided by a base station
18	Standard Class B equipment position report	Standard position report for Class B shipborne mobile equipment to be used instead of Messages 1, 2, 3(8)
19	Extended Class B equipment position report	Extended position report for class B shipborne mobile equipment; contains additional static information(8)
20	Data link management message	Reserve slots for Base station(s)
21	Aids-to-navigation report	Position and status report for aids-to-navigation
22	Channel management(6)	Management of channels and transceiver modes by a Base station
23	Group assignment command	Assignment of a specific report behaviour by competent authority using a Base station to a specific group of mobiles
24	Static data report	Additional data assigned to an MMSI Part A: Name Part B: Static Data
25	Single slot binary message	Short unscheduled binary data transmission (Broadcast or addressed)
26	Multiple slot binary message with	Scheduled binary data transmission (Broadcast or addressed)

AIS Message Types

Hay dos sentencias NMEA0183 reservadas para el AIS;

- **!AIVDM (otras naves)**
- **!AIVDO (propria nave)**

El mensaje de VDO estaba destinado a proporcionar datos de la propia nave a un ECS o ECDIS que estuviera a la escucha, pero en realidad muy pocos sistemas leen y utilizan este mensaje

La sentencia VDM se transmite cada vez que se recibe un mensaje AIS

```
!AIVDM,1,1,,A,177I?m9000` :Pk`<i`kh0ISd00R;,0*30
```

```
!AIVDO,1,1,,,B>eq`d@3wk?8mP=18D3Q3wv5sP06,0*6C
```

A diferencia de las frases normales de NMEA 0183 que utilizan caracteres ASCII legibles para los humanos, las dos frases AIS utilizan una codificación binaria de 6 bits para el grueso de la frase para reducir la cantidad de datos

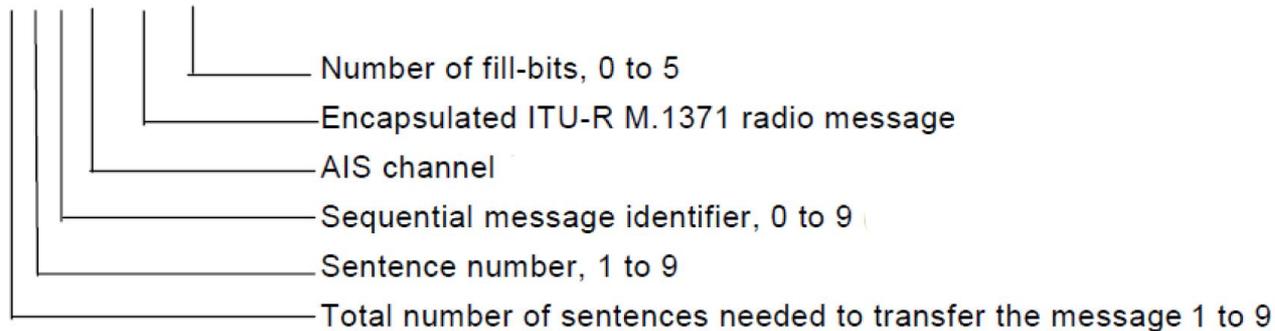
Datos del AIS NMEA 0183

La primera sección de la frase del VDM es ASCII;

`!AIVDM,1,1,,A,177I?m9000` :Pk`<i`kh0ISd00R;,0*30`

Así que usando la clave de abajo podemos decir que la frase del VDM de arriba es el mensaje 1 de 1 y fue recibido en el canal AIS A

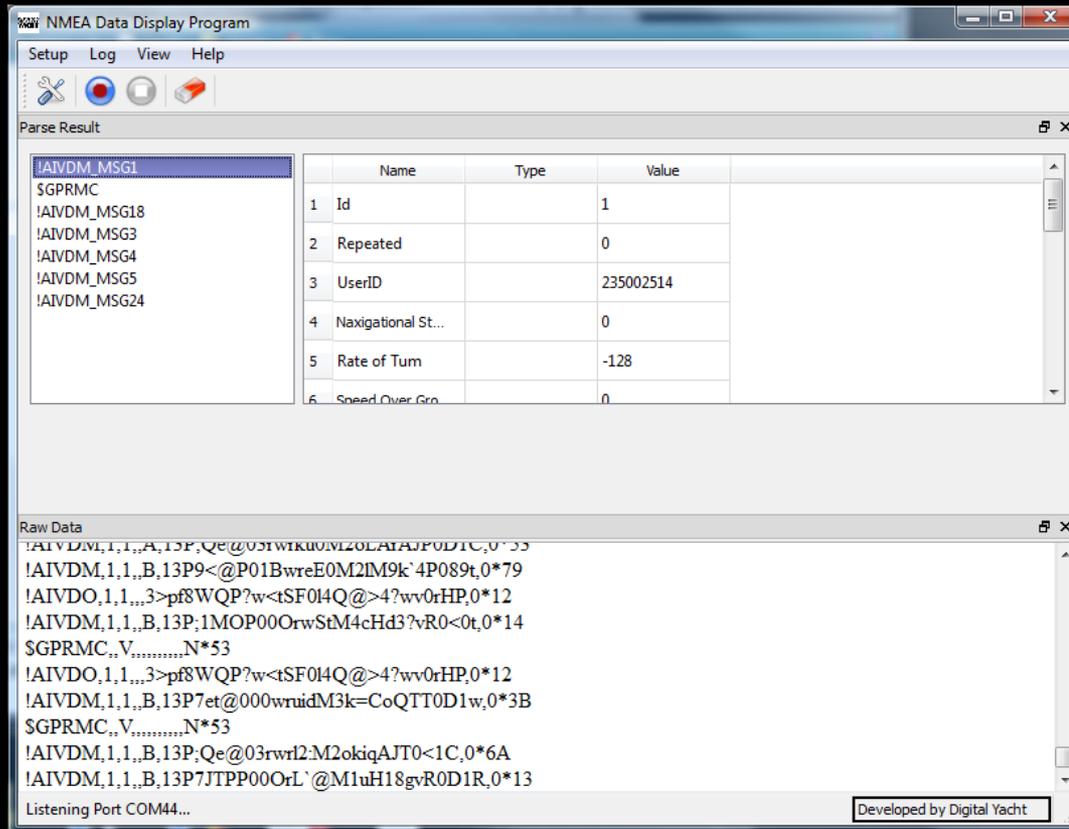
`!--VDM,x,x,x,a,s—s,x*hh<CR><LF>`



Para entender más tenemos que decodificar el mensaje binario encapsulado!

Breaking Down the VDM sentence

Como muy poca gente puede leer Binario codificado de 6 bits, Digital Yacht ha creado un simple y gratuito programa de visualización NMEA que hace esto por Ud.



La lectura de los datos binarios

- Cuando se diseñaron los PGN de NMEA 2000 para el AIS, la NMEA creó un PGN para cada mensaje del AIS
- Algunas PGN cubren más de un tipo de mensaje AIS
- No todos los trazadores de gráficos del NMEA2000 aceptan todos los PGN del AIS.
- No hay ningún tipo de VDO PGN, pero los PGN aplicables tienen un campo que indica "Datos propios"

Message	Name	Description	PGN
1	Position report	Scheduled position report; (Class A shipborne mobile equipment)	129038
2	Position report	Assigned scheduled position report; (Class A shipborne mobile equipment)	129038
3	Position report	Special position report, response to interrogation; (Class A shipborne mobile equipment)	129038
4	Base station report	Position, UTC, date and current slot number of base station	129793
5	Static and voyage related data	Scheduled static and voyage related vessel data report; (Class A shipborne mobile equipment)	129794
6	Binary addressed Message	Binary data for addressed communication	129795
7	Binary acknowledgement	Acknowledgement of received addressed binary data	129796
8	Binary broadcast message	Binary data for broadcast communication	129797
9	Standard SAR aircraft position report	Position report for airborne stations involved in SAR operations only	129798
10	UTC/date inquiry	Request UTC and date	129800
11	UTC/date response	Current UTC and date if available	129793
12	Addressed safety related message	Safety related data for addressed communication	129801
13	Safety related acknowledgement	Acknowledgement of received addressed safety related message	129796
14	Safety related broadcast message	Safety related data for broadcast communication	129802
15	Interrogation	Request for a specific message type (can result in multiple responses from one or several stations)	129803
16	Assignment mode command	Assignment of a specific report behaviour by competent authority using a Base station	129804
17	DGNSS broadcast binary message	DGNSS corrections provided by a base station	129792
18	Standard Class B equipment position report	Standard position report for Class B shipborne mobile equipment to be used instead of Messages 1, 2, 3	129039
19	Extended Class B equipment position report	Extended position report for class B shipborne mobile equipment; contains additional static information	129040
20	Data link management message	Reserve slots for Base station(s)	129805
21	Aids-tonavigation report	Position and status report for aids-to-navigation	129041
22	Channel management	Management of channels and transceiver modes by a Base station	N/A
23	Group assignment command	Assignment of a specific report behaviour by competent authority using a Base station to a specific group of mobiles	N/A
24	Static data report	Additional data assigned to an MMSI Part A; Name Part B; Static Data	129809 + 129810
25	Single slot binary message	Short unscheduled binary data transmission (Broadcast or addressed)	N/A
26	Multiple slot binary message	Scheduled binary data transmission (Broadcast or addressed)	N/A

Light years ahead in marine electronics technology

- Aunque los datos del AIS son siempre los mismos, se pueden mostrar de varias maneras



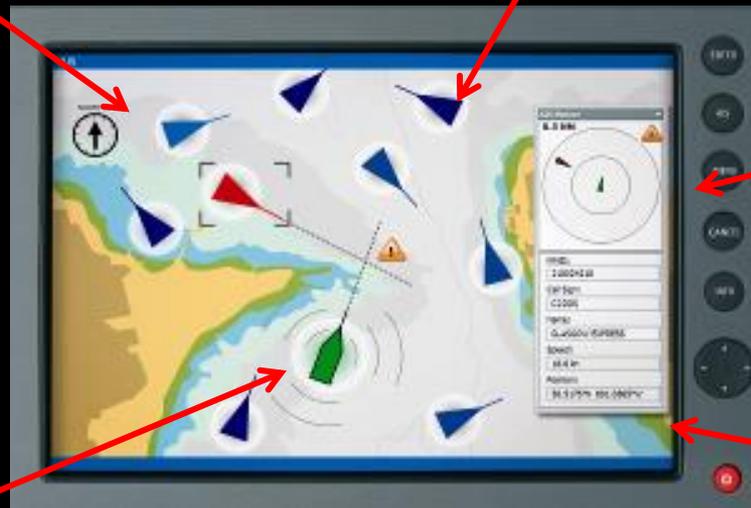
AIS Displays

Light years ahead in marine electronics technology

- Con mucho, la pantalla AIS más informativa y fácil de usar es cuando los datos se superponen en un Sistema de Cartas Electrónicas (Dedicado o PC)

Cada recipiente se muestra en su posición en el gráfico

Apunta constantemente moviéndose para reflejar posición en tiempo real y dirección



Advertencia de colisión o la proximidad "cercana" de forma automática siempre y cuando

Su propia posición se muestra en la tabla

Seleccionando cualquier nave que aparece en la pantalla se muestran todos los datos estáticos y dinámicos

AIS & Electronic Charts

Light years ahead in marine electronics technology

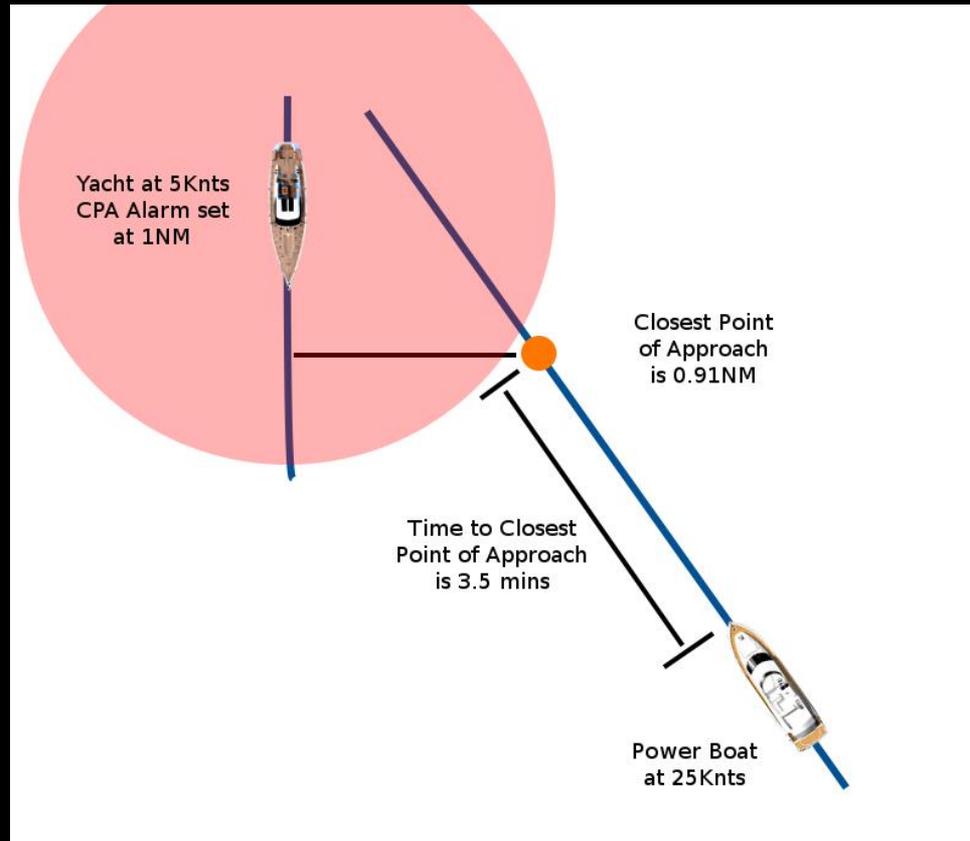
- Las advertencias de posibles colisiones basadas en el curso y la velocidad pueden generarse automáticamente para advertir a los marineros del peligro



Beneficios del AIS - Evitación de colisiones

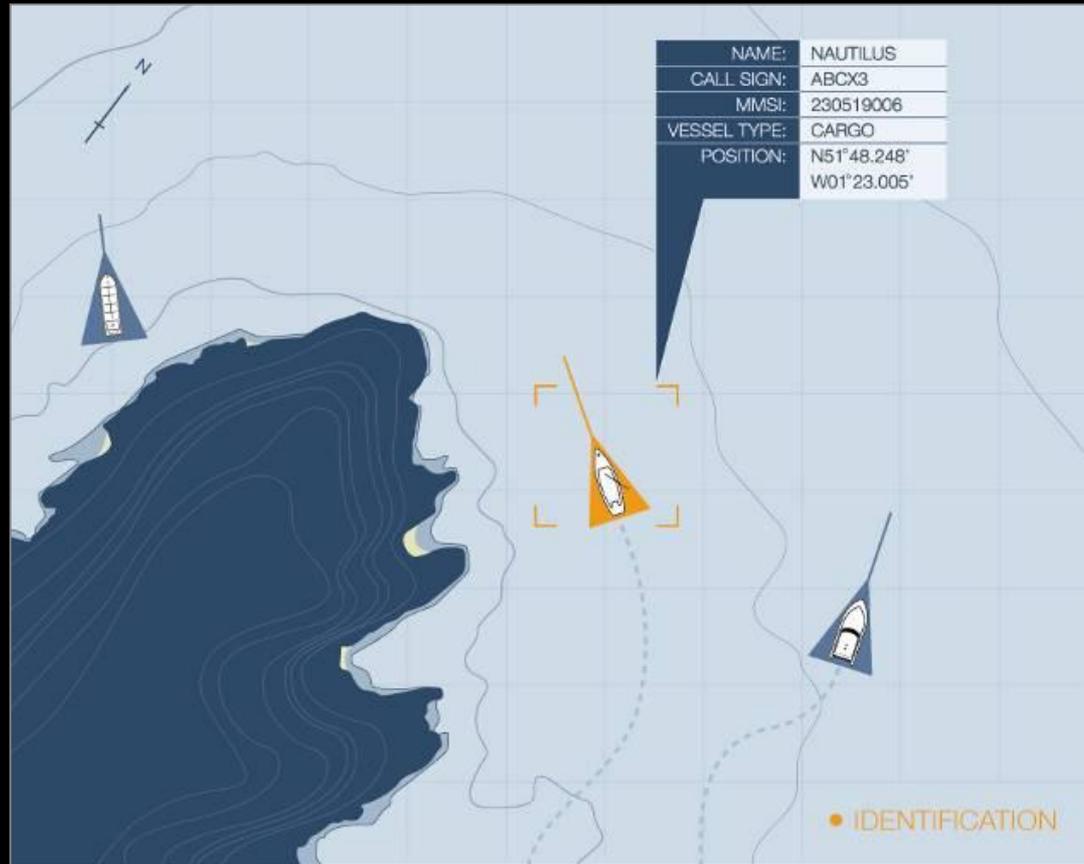
Light years ahead in marine electronics technology

- La mayoría pero no todos los trazadores de gráficos y software de navegación para PC que son compatibles con AIS tienen alguna forma de alarma CPA y TCPA



Beneficios del AIS - CPA y TCPA

- La identificación de buque a buque tiene una gama de aplicaciones que incluyen la seguridad de la navegación, el "seguimiento de compañeros", las carreras de yates y las comunicaciones de buque a buque.



Beneficios del AIS - Identificación

Light years ahead in marine electronics technology

- Los servicios de emergencia pueden utilizar el AIS para coordinar las operaciones de búsqueda y rescate, mientras que las estaciones en tierra pueden recibir automáticamente los datos de los buques y prestar servicios marítimos



Ventajas del AIS - Seguridad y protección

Light years ahead in marine electronics technology

- AIS puede "ver las esquinas redondas" y más allá de la línea de visión del RADAR. La combinación de AIS + RADAR da la "mejor imagen posible" del entorno de navegación



Beneficios del AIS - "Ver Esquinas Redondas"

Light years ahead in marine electronics technology

- Con sólo 300 libras de diferencia de precio entre un receptor y un transpondedor de clase B, mucha gente comprará un transpondedor en lugar de un receptor.
- Teóricamente, si cada pequeña embarcación equipara un transpondedor de clase B mañana, podríamos ver una reducción en la frecuencia de actualización y el rango de los objetivos de clase B.
- En realidad, esa situación requeriría miles de transpondedores de clase B en una zona muy pequeña y esas reuniones de pequeñas embarcaciones generalmente sólo ocurren en buenas condiciones.
- El uso diligente del "Botón de Silencio" en los transpondedores de Clase B, que sólo transmiten en condiciones de poca visibilidad o cuando se cruzan las rutas de navegación, debe considerarse una buena práctica.



*Transmitir o no
transmitir... jesa
es la cuestión!*



Clase B para pequeñas embarcaciones

Light years ahead in marine electronics technology

- Los transpondedores de clase A se han encontrado tradicionalmente sólo en los buques comerciales que están obligados a tener uno
- Esto se debió principalmente al precio (aproximadamente 4000 libras esterlinas) pero recientemente los precios han bajado (aproximadamente 1750 libras esterlinas) y ahora algunas embarcaciones de recreo están empezando a utilizarlos
- La clase A tiene algunas ventajas reales para ciertos buques de placer;
 - ✓ 12,5 W de potencia de transmisión
 - ✓ Velocidad de actualización rápida (2-3 seg.)
 - ✓ Ranura de tiempo garantizada
 - ✓ Pantalla incorporada
- Para los grandes barcos de alta velocidad, la tasa de actualización de 30 segundos de la clase B es demasiado lenta.
- Para los veleros de agua azul, los 2W de potencia de transmisión de la clase B no dan suficiente alcance



Clase A para pequeñas embarcaciones

- If you cannot justify the cost or have room for a full Class A, Class B+ might be for you
- Utilising the same technology as Class A, but the black box design of Class B, Class B+ is the latest AIS class to be defined.
- Class B+ does have some real advantages for certain pleasure vessels;
 - ✓ 5W Transmit Power
 - ✓ Faster Update Rate for faster boats (5 sec)
 - ✓ Guaranteed Time Slot
- For high speed power boats the 30sec update rate of Class B is too slow
- For Blue Water Sail Boats, the 2W transmit power of Class B does not give enough range



Class B+ for Small Craft

- La siguiente tabla ofrece una buena visión general de las diferencias entre las tres clases de transpondedores AIS

Función	Clase A	Clase B+	Clase B
Transmitir la energía	12.5W	5W	2W
la velocidad de la transmisión	Hasta cada 2-3 segundos	Hasta cada 5 segundos	Cada 30 segundos
Mínimo de Teclado + Pantalla (MKD)	SI	NO	NO
Tecnología	SOTDMA	SOTDMA	CSTDMA
Asignación garantizada de franjas horarias	SI	SI	NO
Datos de viaje	SI	NO	NO
Conexión GPS externa	SI	NO	NO
Precio (aprox.)	£2000	£650	£500

Comparación de diferentes clases de AIS

Un solo canal

- Algunos receptores AIS antiguos y actuales son de un canal, por ejemplo, Nasa AIS, dAISy + Smart Radio SR161
- Un receptor de RF que se cambia entre los dos canales AIS cada 30 segundos o más
- Los objetivos recibidos en receptores de un solo canal pueden tardar el doble en actualizarse

Doble canal

- Todas las unidades AIS de Digital Yacht tienen un receptor de doble canal de alto rendimiento.
- Dos receptores de RF cada uno dedicado a los dos canales AIS
- Número máximo de objetivos recibidos sin retrasos en la actualización o de objetivos perdidos

Vs



Canal único vs. Canal doble

Light years ahead in marine electronics technology

Pro

- Solución de una sola antena
- La parte superior del mástil para el alcance máximo
- Fácil instalación: no hay cables que correr



Vs

Pro

- Bajo costo
- Antena de emergencia de reserva para VHF
- No se ve afectado por la actividad de la voz en VHF



Contra

- 4 veces el costo de una antena dedicada
- Pierde los objetivos mientras VHF transmite

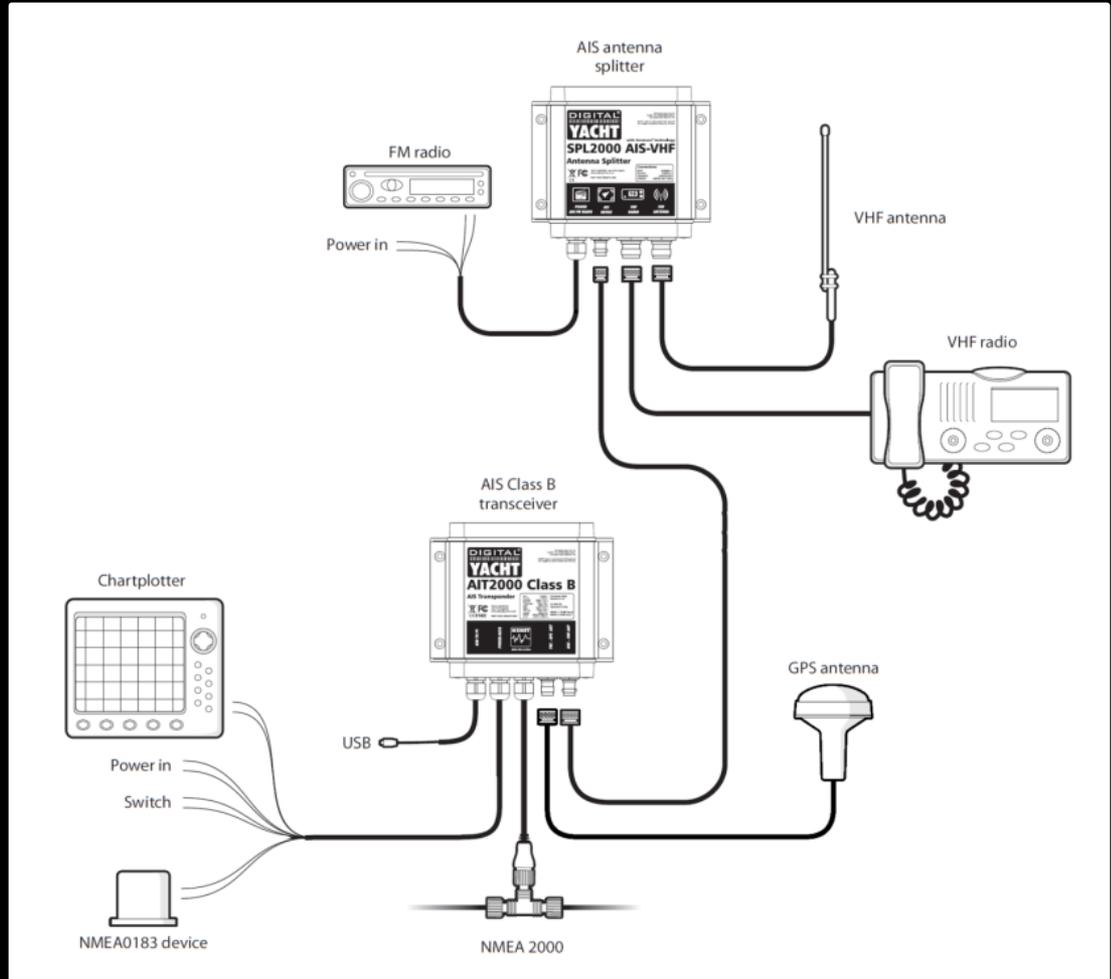
Contra

- Menos rango a nivel de cubierta (10-15NM)
- La instalación puede llevar mucho tiempo y ser costosa
- "¡No otra antena!"

Divisor vs. antena dedicada

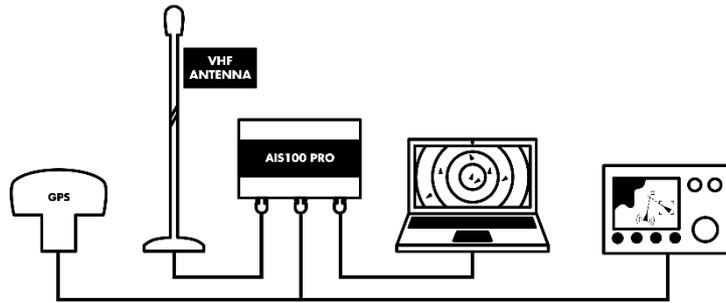
Splitter/Divisor

- La antena única es compartida por el AIS y el VHF
- Dos interruptores super rápidos e inteligentes dentro del sentido del divisor cuando el AIS o el VHF están transmitiendo
- Una transmisión típica de clase B AIS sólo dura 26mS
- La VHF tiene prioridad y mientras transmite no es posible la recepción AIS
- Cuando ninguno de los dos sistemas está transmitiendo, ambos sistemas están conectados a la antena
- El divisor protege el VHF o el AIS de recibir toda la potencia de transmisión del otro dispositivo

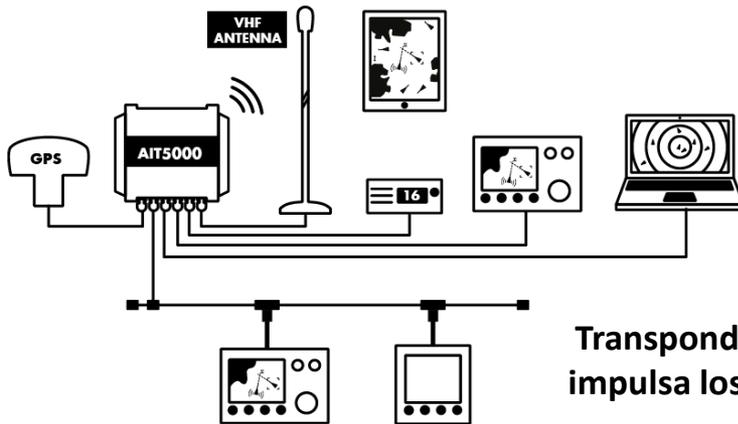


Splitter – how it works

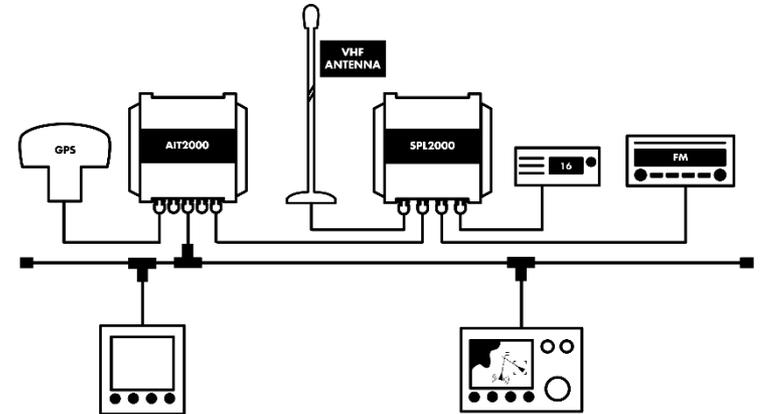
Light years ahead in marine electronics technology



Receptor AIS con GPS inteligente que conduce el plotter NMEA 0183 y el PC



Transpondedor AIS con divisor interno que impulsa los dispositivos NMEA 0183, NMEA 2000, USB y Wi-Fi



Transpondedor AIS con divisor que impulsa el plotter NMEA 2000 y NMEA 0183 VHF

Conexiones

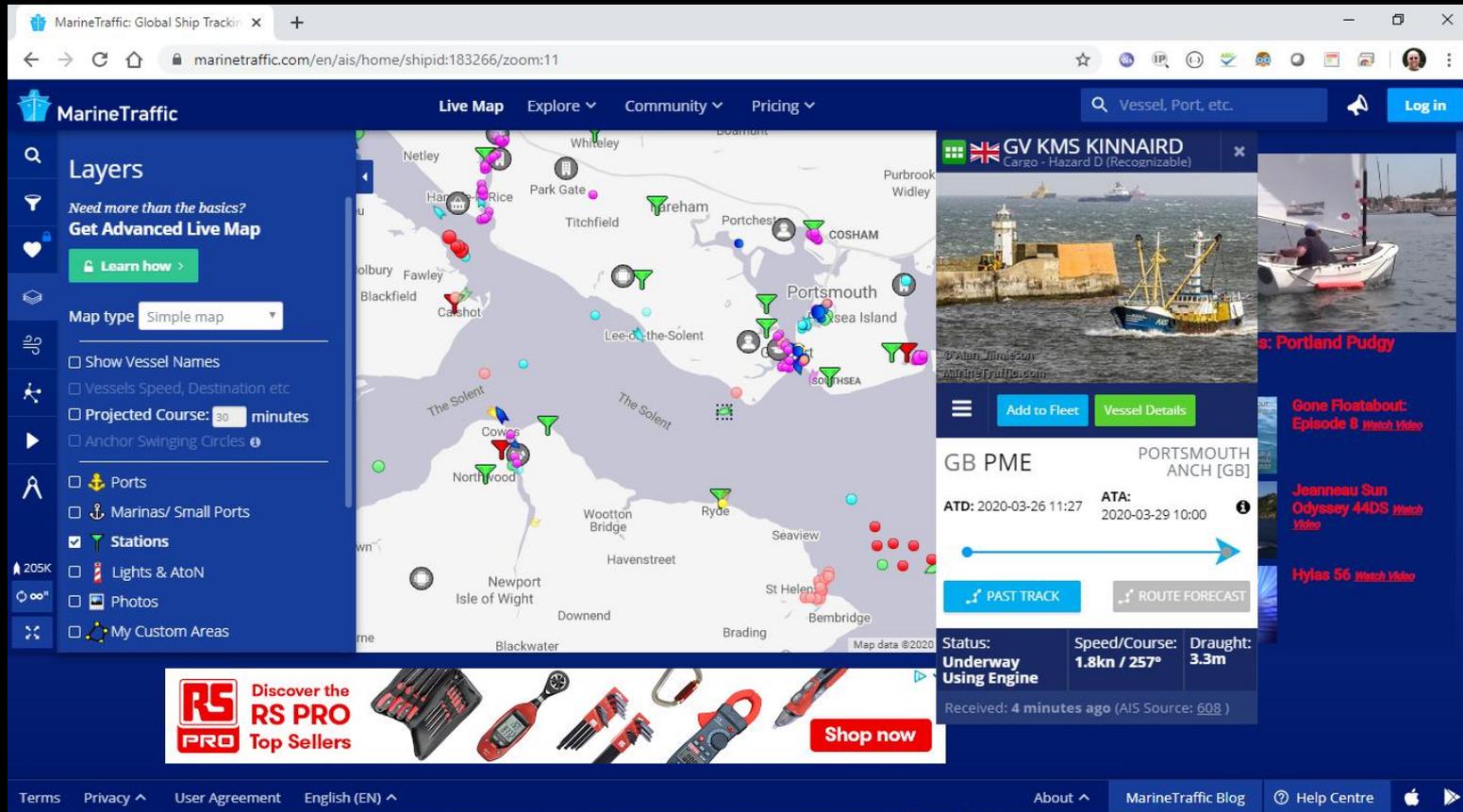
Light years ahead in marine electronics technology

- Los AIS MOB y SART han sido recientemente aprobados para su uso en el GMDSS
- Un AIS MOB/SART es básicamente un transmisor de clase A de baja potencia (1W)
- Una vez activado, un AIS MOB/SART debería empezar a transmitir su posición en 1 minuto y continuar transmitiendo cada minuto hasta que la batería se agote.
- También emiten un nuevo Mensaje Relacionado con la Seguridad (SRM) cada cuatro minutos
- Cuando se mantiene a 1m sobre el nivel del mar el AIS SART debe ser recibido por todas las unidades AIS dentro de un radio de 5NM



AIS MOBs y SARTs

Light years ahead in marine electronics technology



The screenshot displays the MarineTraffic website interface. The main map shows the Solent area with various vessels tracked. A detailed view of the vessel GB PME is shown on the right, including its status, speed, and draft. The website interface includes a search bar, navigation menu, and a sidebar with map layers.

Layers

Need more than the basics?
Get Advanced Live Map

[Learn how >](#)

Map type: Simple map

- Show Vessel Names
- Vessels Speed, Destination etc
- Projected Course: 30 minutes
- Anchor Swinging Circles
- Ports
- Marinas/ Small Ports
- Stations
- Lights & AtoN
- Photos
- My Custom Areas

GV KMS KINNAIRD
Cargo - Hazard D (Recognizable)

GB PME PORTSMOUTH ANCH [GB]

ATD: 2020-03-26 11:27 ATA: 2020-03-29 10:00

[PAST TRACK](#) [ROUTE FORECAST](#)

Status: **Underway Using Engine** Speed/Course: 1.8kn / 257° Draught: 3.3m

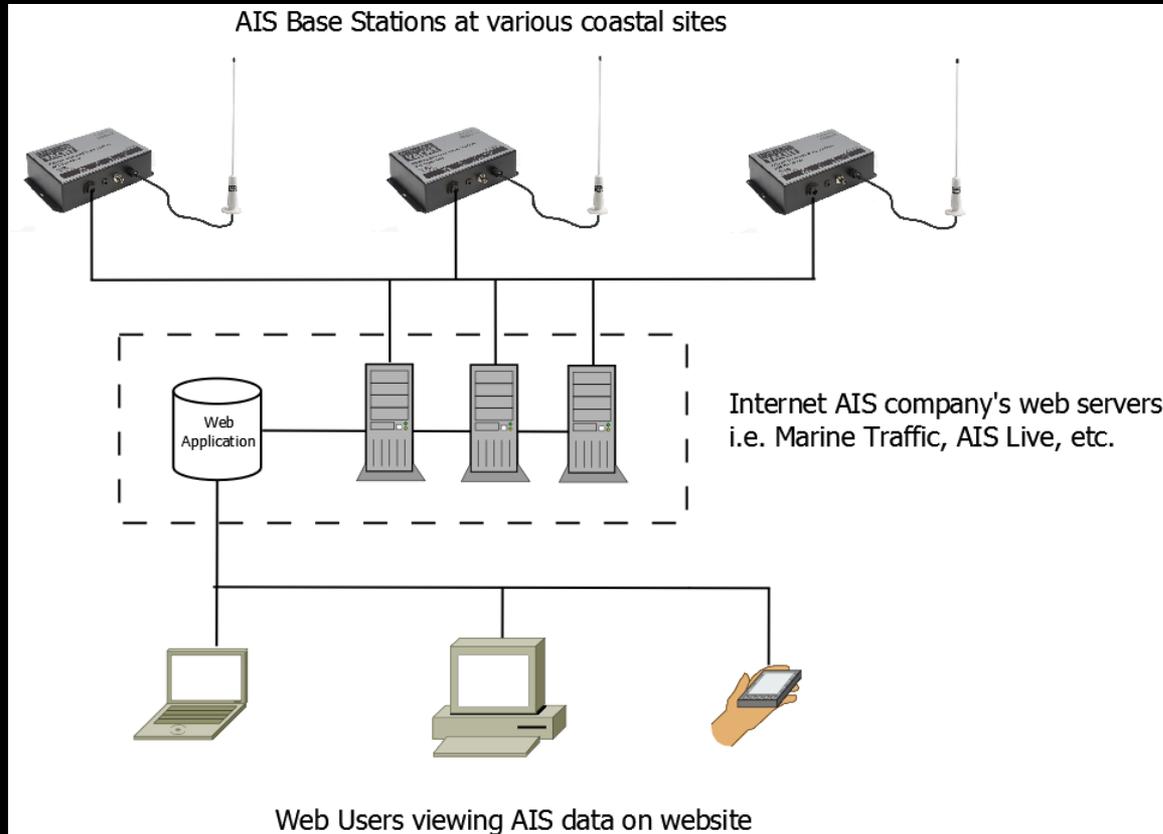
Received: 4 minutes ago (AIS Source: 608)

RS PRO Discover the RS PRO Top Sellers [Shop now](#)

- Sitios web como el de Tráfico Marino son una gran fuente de información AIS y mantienen bases de datos de barcos con fotos, pero cuidado con los agujeros en la cobertura y las estaciones que son pobres o están apagadas.

AIS en Internet

Light years ahead in marine electronics technology



- El AIS "en tiempo real" está ahora disponible en línea en varios sitios web
- Cuidado con los agujeros en la cobertura y los retrasos en la actualización, pero están mejorando

AIS en Internet

- El AIS es una herramienta de seguridad de navegación invaluable
- La demanda de AIS en pequeñas embarcaciones está aumentando
- El AIS es un sistema simple y automático en el que las cosas inteligentes están mayormente ocultas al usuario
- La comprensión de la tecnología subyacente es clave para que los distribuidores vendan el sistema correcto y diagnostiquen los problemas
- Gracias por su interés.

¿Alguna pregunta?