

# FURUNO

## MANUAL DEL OPERADOR

COMPAS SATELITARIO

---

MODELO SC-120

---



**FURUNO ELECTRIC CO., LTD.**  
NISHINOMIYA, JAPAN



© **FURUNO ESPAÑA S.A.**

Francisco Remiro 2-B  
28028 Madrid, España

Teléfono: +34 91 725 90 88  
Fax: +34 91 725 98 97

•Su Agente/Vendedor Local

Todos los derechos reservados. Printed in Japan

EDICION F : NOV 2001

PUB. No. OMSP-72490  
SC-120



\* 00080919200 \*



# MEDIDAS DE SEGURIDAD

Para el Operador



## ADVERTENCIA

**No abrir el equipo.**

Sólo personal especializado.

**No desarmar o modificar el equipo.**

Riesgo de incendio o descarga eléctrica.

**Desconectar la alimentación inmediatamente si el equipo emite humo o fuego.**

Riesgo de incendio o descarga eléctrica.  
Solicitar asistencia técnica.

**No situar recipientes con líquidos sobre el procesador.**

Riesgo de incendio o descarga eléctrica si el líquido cae dentro del equipo.



## ATENCIÓN

**Ningún dispositivo de ayuda a la navegación puede ser el único responsable de la seguridad del barco.**

La posición debe ser verificada mediante todos los medios disponibles.

**Utilizar los fusibles adecuados.**

El uso de fusibles incorrectos puede causar graves daños al equipo.

Para el Instalador



## ADVERTENCIA

**No abrir el equipo si no se conoce eléctricamente.**

Riesgo de descarga eléctrica.

**Efectuar la instalación con la alimentación desconectada.**

Riesgo de incendio o descarga eléctrica.

**Instalar el equipo a salvo de salpicaduras de agua y de la lluvia.**

Riesgo de incendio o descarga eléctrica.



## ATENCIÓN

**Observar las distancias de seguridad al compás, indicadas en la tabla siguiente, para evitar interferencias sobre el mismo.**

	Al Compás Magistral	Al Compás de Gobierno
Unidad de Presentación	0.5 m	0.3 m
Unidad Procesadora	1.1 m	0.5 m

**Margen de temperatura de utilización: -15 °C a 55 °C.**

Fuera de este margen de temperatura, el equipo puede resultar dañado.

# INDICE

---

<b>INTRODUCCION .....</b>	<b>iv</b>
<b>CONFIGURACION DEL SISTEMA .....</b>	<b>v</b>
<b>ALCANCE DEL SUMINISTRO .....</b>	<b>vi</b>
<b>LISTA DE VERSIONES DE SOFTWARE .....</b>	<b>vii</b>
<b>ESPECIFICACIONES .....</b>	<b>SP-1</b>
<b>1. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>1-1</b>
<b>2. INSTALACION .....</b>	<b>2-1</b>
2.1 Consideraciones Generales .....	2-1
2.1.1 Antena .....	2-1
2.1.2 Unidad de presentación, procesador .....	2-1
2.2 Montaje .....	2-2
2.2.1 Unidades de antena .....	2-2
2.2.2 Procesador .....	2-7
2.2.3 Unidad de presentación .....	2-12
2.2.4 Cableado .....	2-14
2.3 Configuración Inicial .....	2-17
2.4 Fijación de la Antena GPS .....	2-20
2.5 Conexión de Equipos Externos .....	2-22
2.6 Receptor Diferencial (opcional) .....	2-22
<b>3. OPERACION .....</b>	<b>3-1</b>
3.1 Controles .....	3-1
3.2 Encendido/Apagado .....	3-2
3.3 Iluminación del Panel, Contraste de la Presentación .....	3-3
3.4 Selección de la Presentación .....	3-4
3.4.1 Descripción de las presentaciones .....	3-5
3.5 Alarmas .....	3-5
3.6 Verificación del Estado de Satélites .....	3-7
3.7 Configuración GPS .....	3-8
3.7.1 Presentación del menú de configuración GPS .....	3-8
3.7.2 Descripción del menú GPS SETUP .....	3-8
3.8 Configuración de los Datos de Salida .....	3-9
3.9 Salida de Datos de Navegación .....	3-10
3.10 Versión NMEA .....	3-10
3.11 Pulsos de Corredera .....	3-11
3.12 Datos Geodésicos .....	3-11
3.13 Unidades de Medida .....	3-12
3.14 Hora Local .....	3-12
3.15 Formato de la Hora .....	3-12
3.16 Modo de Demostración .....	3-13

3.17 Configuración DGPS .....	3-13
3.17.1 Configuración manual DGPS .....	3-13
3.17.2 Programación de estaciones diferenciales .....	3-15
3.17.3 Edición de estaciones diferenciales .....	3-16
3.17.4 Supresión individual de estaciones .....	3-17
3.17.5 Supresión de todas las estaciones diferenciales .....	3-17
3.18 Menú OTHERS .....	3-18
<b>4. MANTENIMIENTO, LOCALIZACION DE AVERIAS .....</b>	<b>4-1</b>
4.1 Mantenimiento Preventivo .....	4-1
4.2 Localización de Averías .....	4-2
4.3 Diagnósis .....	4-2
4.4 Versión del Programa .....	4-4
4.5 Borrado de Datos .....	4-4
4.6 Sustitución de la Pila .....	4-5
4.7 Sustitución del Fusible .....	4-6
4.8 Mensajes de Error .....	4-6
<b>APENDICE .....</b>	<b>A-1</b>
Arbol de Menús .....	A-1
Cartas Geodésicas .....	A-2
Sentencias de Datos .....	A-3
Localización de Partes .....	A-5
Lista de Partes .....	A-5
Puertos Entrada/Salida .....	A-7
<b>LISTAS DE ENVIO .....</b>	<b>A-1</b>
<b>DIBUJOS DE DIMENSIONES .....</b>	<b>D-1</b>
<b>DIAGRAMAS DE CONEXION .....</b>	<b>S-1</b>
<b>ESQUEMAS ELECTRICOS .....</b>	<b>S-2</b>
<b>Declaración de Conformidad</b>	

# INTRODUCCION

---

## A los Usuarios del SC-120

FURUNO Electric Company desea hacer constar su agradecimiento por la consideración prestada a su Compás Satelitario SC-120, en la seguridad de que muy pronto, el usuario, descubrirá porqué el nombre de FURUNO se ha convertido en sinónimo de calidad y fiabilidad.

Dedicada durante más de 50 años al diseño y fabricación de electrónica marina, FURUNO Electric Company goza de una envidiable reputación como líder del sector, resultado de su excelente técnica y de su eficiente red mundial de distribución y servicio.

El equipo ha sido diseñado y fabricado para soportar el riguroso ambiente marino; sin embargo, es esencial su adecuada conservación y manejo, por lo que se ruega leer y seguir la información de seguridad y los procedimientos de operación y mantenimiento descritos en este manual; así, el equipo resultará sumamente útil y fiable.

## Características

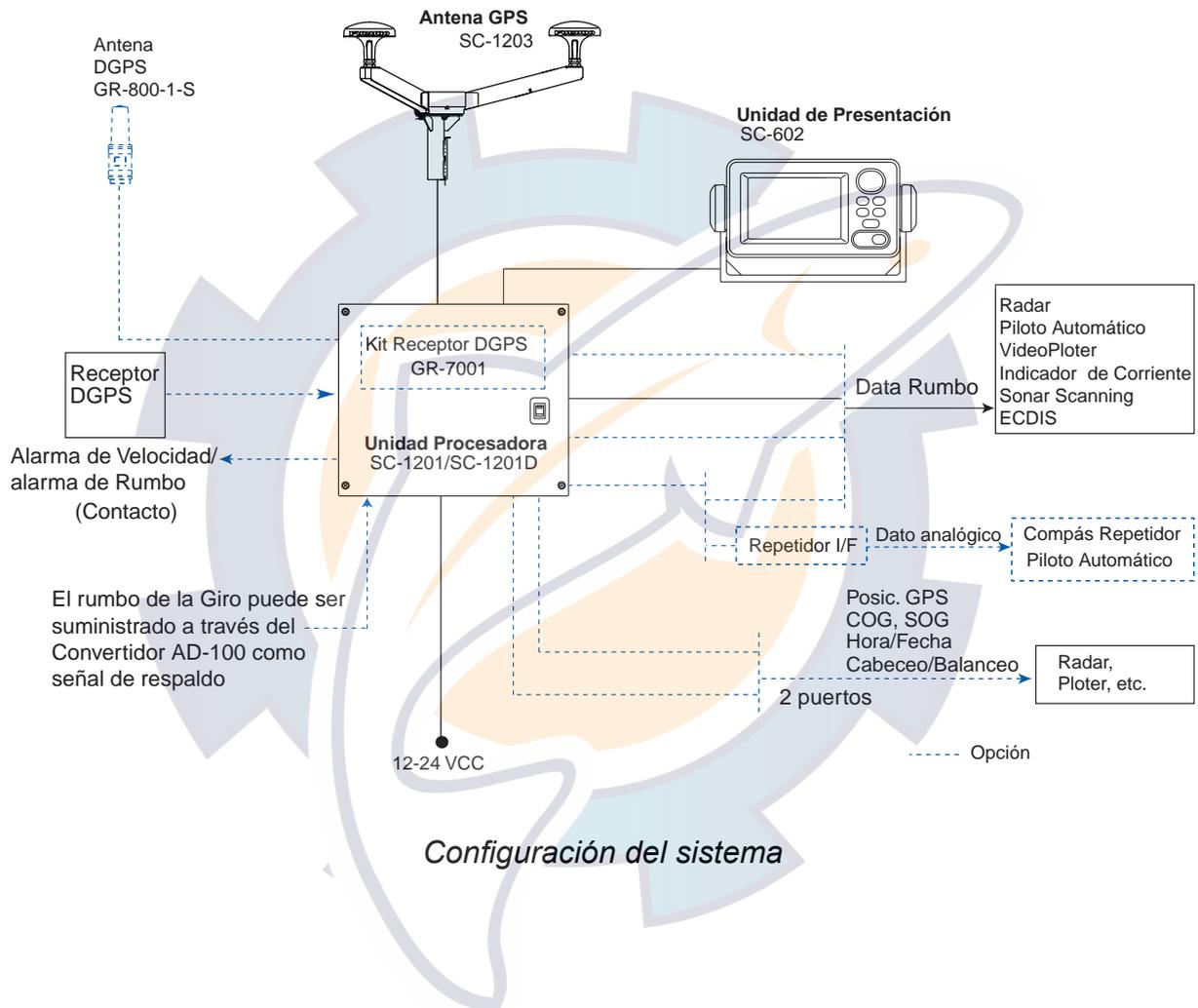
El SC-120 es un nuevo compás satelitario diseñado con la avanzada tecnología GPS de FURUNO. Encuentra un amplio campo de aplicaciones en cualquier tipo de barco o en móviles terrestres.

Sus características principales son:

- Alta precisión: 0,5 °.
- Excelente relación de seguimiento: 25°/s.
- Perfecto como sensor de rumbo para Radar/ARPA, AIS, ECDIS, Sonar y Vídeo Ploter.
- No contiene partes mecánicas móviles, así está prácticamente libre de mantenimiento.
- Su funcionamiento no resulta afectado por el geomagnetismo.
- Al contrario que las giroscópicas, no necesita corrección por velocidad.
- Mínimo tiempo de respuesta: 4 minutos.

# CONFIGURACION DEL SISTEMA

El SC-120 consta de una antena, una unidad de presentación y un procesador. El sistema de antena triple reduce el efecto del movimiento del barco.



## ALCANCE DEL SUMINISTRO

### Suministro estándar

Nombre	Tipo	Código	Cant.	Notas	
Unidad de Antena	SC-1203	-	1		
Antena DGPS	GR-800-SC-1-S	-	1	No antena de látigo	Para SC-1201-D
Unidad de Presentación	SC-602	-	1		
Procesador	SC-1201	-	1	Con receptor diferencial	
	SC-1201-D	-			
Materiales de Instalación	CP20-02210	000-041-743	1	Accesorios para antena GPS CP020-02211, CP020-02212 TPPX6-3D2V-15M	
	CP20-02203	-	1	Para unidad de presentación Tornillos (5x20, 4 unidades)	
	CP20-02220	000-041-748	1	Para procesador MJ-A3SPF0013-035 MJ-A6SPF0007-100 MJ-A7SPF0006-100 CP20-02221	
Respetos	SP20-00901	004-377-600	1	Accesorios para el procesador	

### Opcionales

Nombre	Tipo	Código	Cant.	Notas	
Cable	MJ-A6SPF0003-050	000-117-603	1	Para salida AD-10, 5 m, con conector en un extremo	
	MJ-A6SPF0007-100	000-125-237	1	Para salida AD-10, 10 m, con conectores en ambos extremos	
	MJ-A6SPF0012-100	000-133-817	1	Para salida NMEA, 10 m	
	MJ-A7SPF0003-050	000-136-730-01	1	Para salida de señal diferencial/ corredora/alarma, 5 m, con conector en un extremo	
Cable de Antena	CP20-01700	004-372-110	1	30 m	3 unidades, para SC-1203
	CP20-01710	004-372-120		50 m	
Receptor Diferencial	GR-7001-K12	000-041-736	1	Con antena de látigo de 1,2 m	
	GR-7001-K26	000-041-737	1	Con antena de látigo de 2,6 m	
Kit F	OP20-29	000-041-405	1	Para empotrar la unidad de presentación	
Kit S	OP20-17	000-040-720	1	Para empotrar la unidad de presentación	
Cable de Extensión	OP08-15-30	004-396-440	1	Para DGPS, 30 m	
	OP08-15-60	004-396-450		Para DGPS, 60 m	
Cable de Antena	OP08-17	004-392-510	1	Para antena DGPS	
Antena de Látigo	04S4176	000-112-845	1	Látigo de 2,6 m	

## **LISTA DE VERSIONES DE SOFTWARE**

UNIDAD DE PRESENTACION:	205-1312-004
PROCESADOR:	205-1311-010
GPS1:	205-1313-004
GPS2:	205-1313-004
GPS3:	205-1313-004
DGPS:	085-0182-002



## ESPECIFICACIONES DEL COMPAS SATELITARIO SC-120

### 1 GENERAL

- |     |                      |                           |
|-----|----------------------|---------------------------|
| 1.1 | Precisión de rumbo*  | 0,5°                      |
| 1.2 | Resolución en demora | 0,1°                      |
| 1.3 | Seguimiento          | Relación de giro de 25°/s |
| 1.4 | Tiempo de respuesta* | Aprox. 4 minutos          |

\*: Estos valores pueden variar en función de las condiciones de la instalación.

### 2 RECEPTOR GPS

- |     |                          |   |
|-----|--------------------------|---|
| 2.1 | Tipo de receptor         | 12 canales discretos  |
| 2.2 | Frecuencia Rx            | 1.575,42 MHz  |
| 2.3 | Código Rx                | C/A   |
| 2.4 | Sistema de determinación | Filtro Kalman de 8 estados  |
| 2.5 | Precisión de posición    | Aprox. 10 m (DGPS, aprox. 5 m), 95% del tiempo; HDOP $\leq 1$<br><b>Nota:</b> La precisión del sistema GPS puede ser degradada por decisión del Departamento de Defensa de EE.UU. |

### 3 UNIDAD DE PRESENTACION

- |     |                      |   |
|-----|----------------------|---|
| 3.1 | Pantalla             | LCD monocroma de 4,5"; 120 x 64 puntos                |
| 3.2 | Area efectiva        | 60 mm (V) x 95 mm (H)                                 |
| 3.3 | Contraste            | 64 pasos  |
| 3.4 | Modo de presentación | Rumbo, Datos de Navegación, Operación, Rosa de Compás |

### 4 INTERFAZ I/O

- |     |                          |  |
|-----|--------------------------|--|
| 4.1 | Salida de datos de rumbo | 3 puertos; formato seleccionable AD-10/NMEA 0183 (NMEA para RS-422)<br>1 puerto; formato NMEA 0183 (Ver. 1.5/2.0) para RS-232C<br>Sentencias: HDT, HDM, VTG, ZDA, GGA, ROT |
| 4.2 | Salida datos navegación  | 1 puerto; formato NMEA para RS-422<br>1 Puerto; formato NMEA para RS-232C<br>Sentencias: VTG, GGA, ZDA, ATT, GLL, ROT  |

- 4.3 Salida datos corredera 1 puerto; señal de cierre de contacto
- 4.4 Salida de alarma 1 puerto; señal de cierre de contacto
- 4.5 Entrada datos de rumbo 1 puerto; datos de respaldo (AD-10/NMEA0183)  
Sentencias: HDT, HDG, HDM
- 4.6 Entrada datos diferenciales 1 puerto; formato RTCM SC-104 para RS-232C  
Sentencias: MKS, GGA

## 5 ALIMENTACION

- 5.1 Unidad principal 12-24 V CC; 1,1-0,5 A

## 6 CONDICIONES AMBIENTALES

- 6.1 Temperatura ambiente
  - Unidad de presentación: -15 °C a +55 °C
  - Procesador: -15 °C a +55 °C
  - Unidad de antena: -25 °C a +70 °C
- 6.2 Humedad relativa 93%  $\pm$ 3%, a 40 °C
- 6.3 Estanqueidad
  - Unidad de antena: IPX6
  - Unidad de presentación: IPX5
  - Procesador: IPX0
- 6.4 Vibración IEC 60945

## 7 COLORES

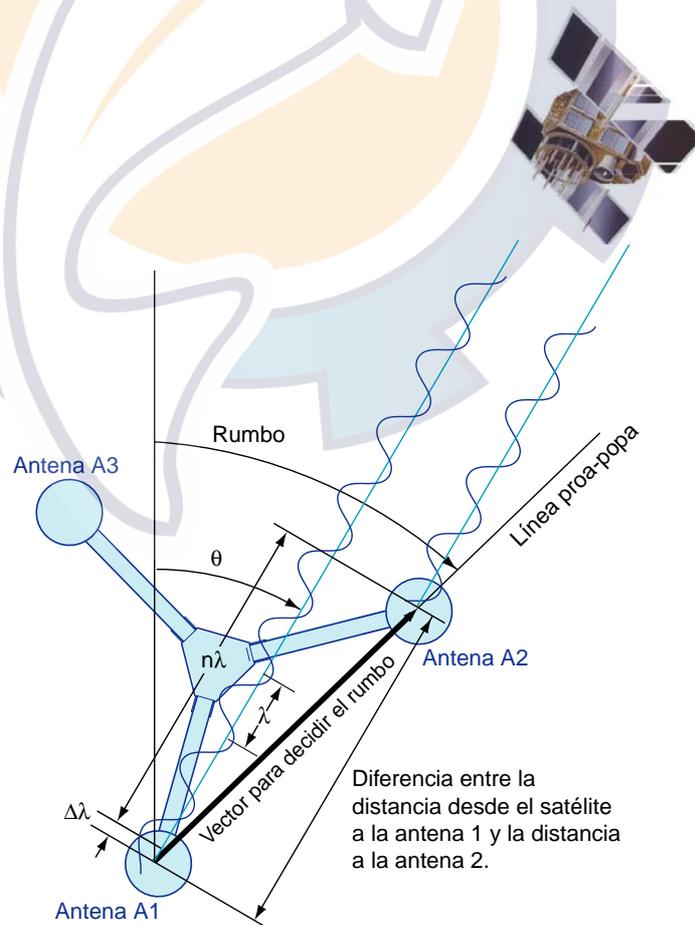
- 7.1 Unidad de Presentación/Procesador
  - Panel: N3.0 Newton N° 5; Cubierta: 2.5GY5/1.5
- 7.2 Unidad de Antena N9.5

# 1. PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El rumbo del barco puede ser determinado decodificando los datos de la frecuencia portadora además de los parámetros GPS. En principio, un par de antenas A1 (Ref) y A2 (proa), conectada cada una con un receptor/procesador GPS, son instaladas a lo largo de la línea proa-popa del barco. Este sistema calcula las distancias y azimuts desde A1 y A2 al satélite. La diferencia de distancia entre A1 y A2 es  $\Delta\lambda + n\lambda$ , donde  $\lambda$  es 19 cm; «n» se encuentra automáticamente durante la fase de inicialización, recibiendo tres satélites. Una fracción de la longitud de onda portadora,  $\Delta\lambda$ , es procesada mediante la avanzada tecnología cinemática de Furuno, se determina así el vector (módulo y argumento) A1-A2: esto es, el rumbo verdadero.

En la práctica se añade una tercera antena para reducir la influencia del cabeceo, del balanceo y de la guiñada del barco y se usan cinco satélites para procesar los datos 3D.

Si la señal GPS se interrumpe debido a algún obstáculo en su camino, los giróscopos de estado sólido de relación angular tri-axial, alojados en el procesador, sustituyen a aquella señal, manteniendo el rumbo actual.



*Principio de funcionamiento del compás satelitario*

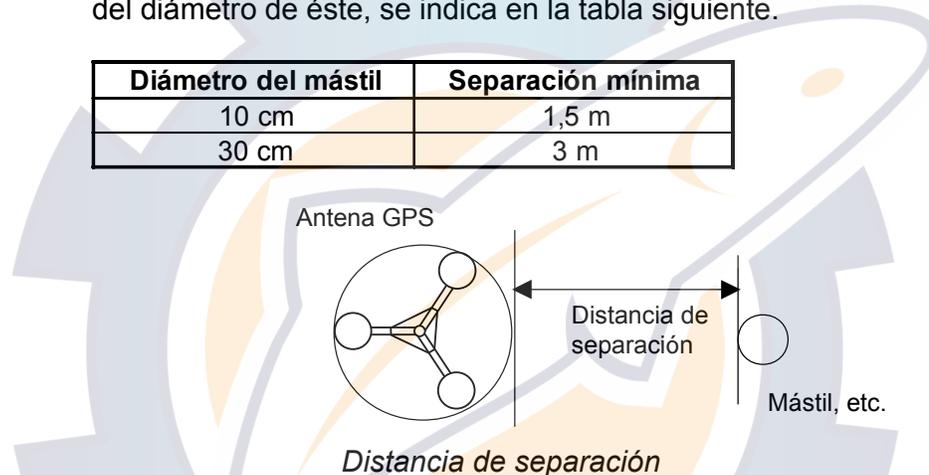
## 2. INSTALACION

### 2.1 Consideraciones Generales

#### 2.1.1 Antena

- Elegir un lugar de instalación con vibración mínima.
- Montar la antena libre de obstáculos (otras antenas, mástiles, etc.) que puedan obstruir la recepción. La distancia mínima a un mástil, en función del diámetro de éste, se indica en la tabla siguiente.

Diámetro del mástil	Separación mínima
10 cm	1,5 m
30 cm	3 m



- Situarla al menos a 3 m de una antena Inmarsat-B y fuera de su haz de radiación.
- Situarla por encima de la antena de radar, fuera de su haz.
- Tener en cuenta la longitud del cable; éste puede ser suministrado en longitudes de 15 m (estándar), 30 m ó 50 m.

#### 2.1.2 Unidad de presentación, procesador

- Elegir situaciones con vibración mínima.
- Instalar las unidades a salvo de salpicaduras de agua, de la lluvia y de la luz solar directa.
- No situarlas enfrente de salidas de aire acondicionado.
- Para la unidad de presentación, elegir un lugar en el que pueda ser observada y manejada cómodamente.
- Pensar en el espacio para acceso para mantenimiento. Ver en los dibujos de dimensiones los espacios recomendados.

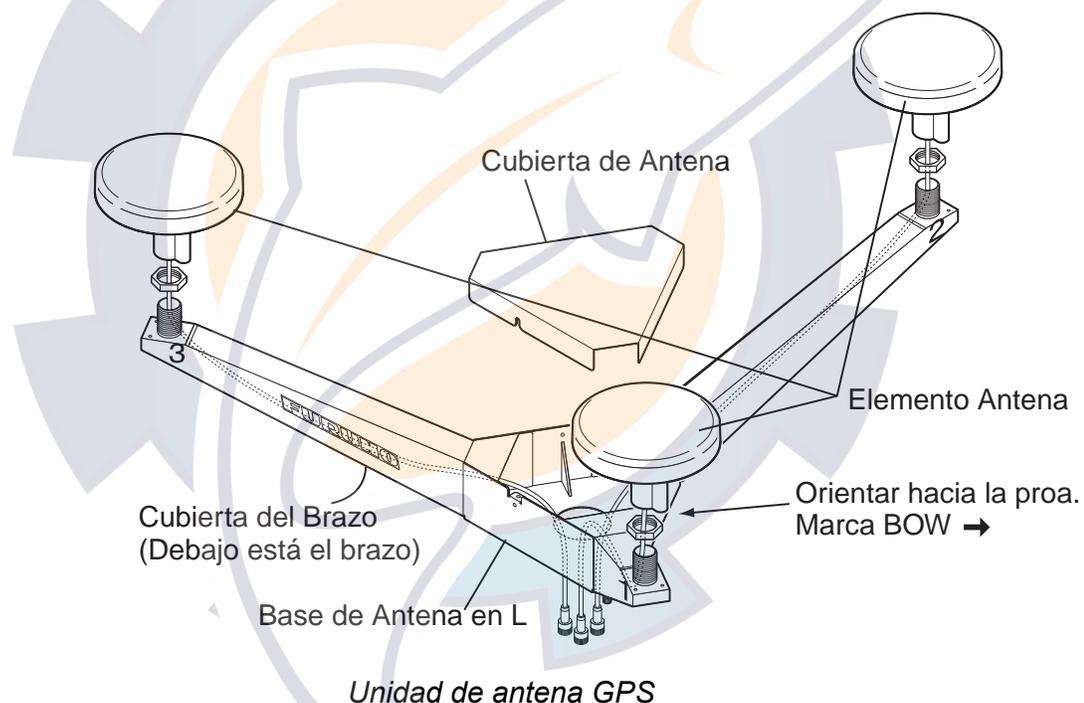
## 2.2 Montaje

### 2.2.1 Unidades de antena

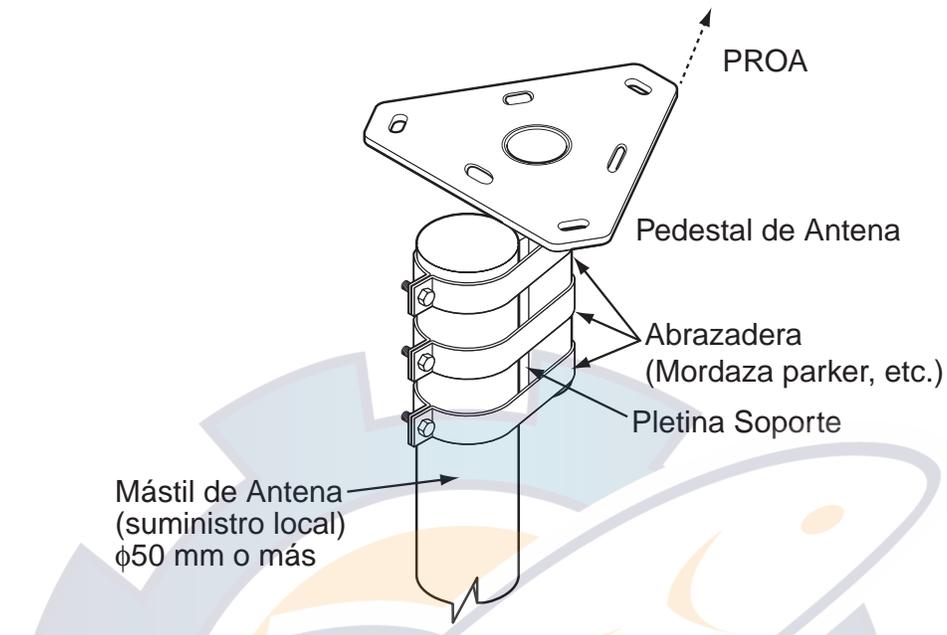
#### Montaje de la unidad de antena GPS

Seleccionado el lugar de instalación de la unidad de antena, proceder como sigue.

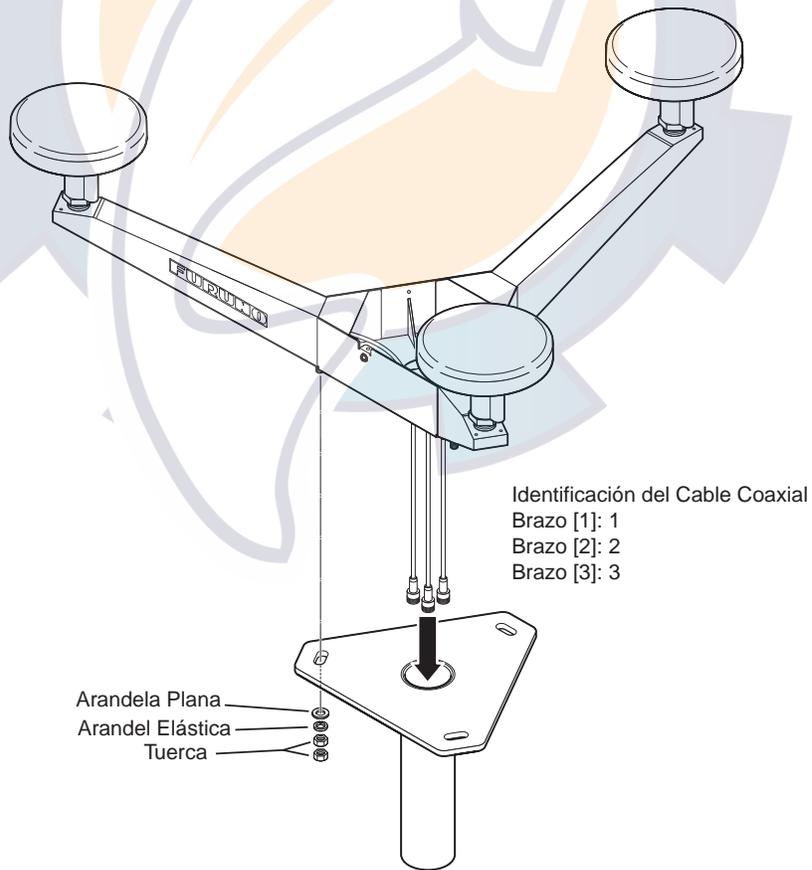
1. Montar los tres elementos de antena en los extremos de los tres brazos de la base de la unidad (los tres elementos de antena son iguales y pueden ser montados en cualquiera de los tres brazos); retirar las cubiertas de los brazos y la cubierta central de la base.



2. Pasar el cable coaxial de cada uno de los elementos de antena por el interior de su respectivo brazo y por el orificio central de la base de la unidad.
3. Marcar cada uno de los coaxiales de los elementos de antena con el número de la posición del elemento de antena correspondiente.
4. Fijar la unidad de antena en el pedestal e instalar el conjunto en el lugar elegido, orientando la marca de proa hacia la proa del barco y fijándolo **provisionalmente** hasta que se compruebe que está correctamente orientado. (Ver las ilustraciones de las páginas siguientes.)

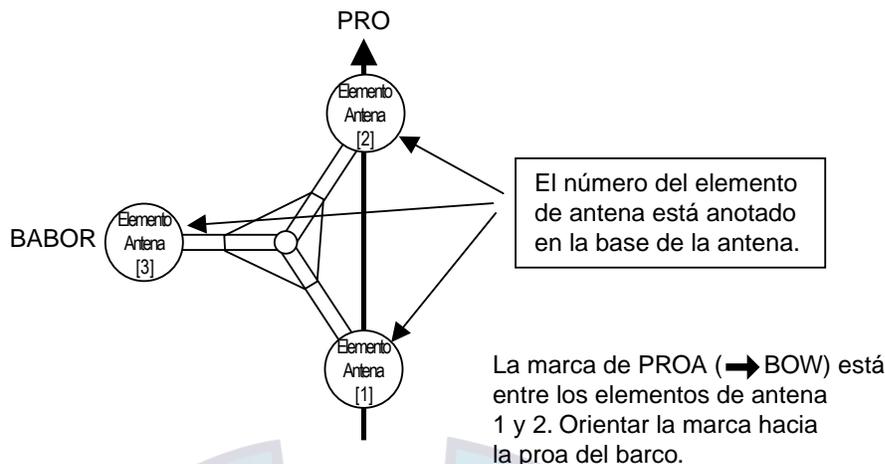


*Fijación de la unidad de antena en su pedestal*



*Fijación provisional del pedestal*

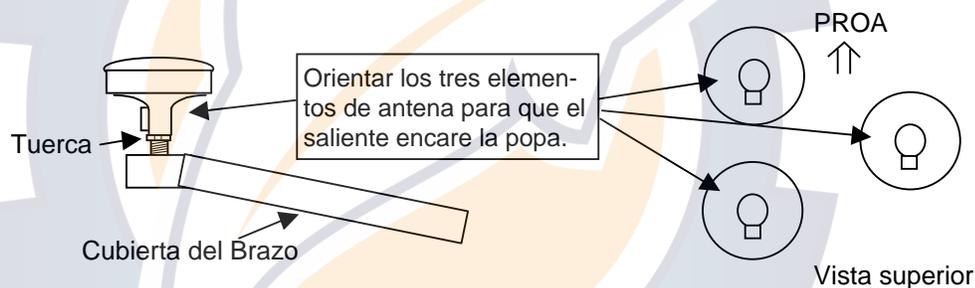
2. INSTALACION



*Orientación de la unidad de antena*

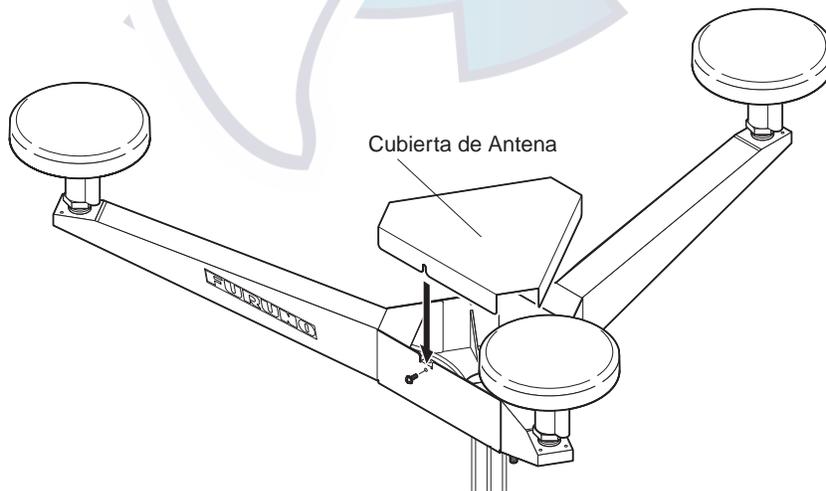
La orientación de la unidad de antena, en relación con la proa del barco, debe ser tan precisa como sea posible (al menos dentro de  $\pm 2,5^\circ$ ).

- 5. Orientar cada elemento de antena de manera que la protuberancia de su base quede mirando hacia popa.



*Orientación de los elementos de antena*

- 6. Montar la cubierta de la unidad de antena; aplicar compuesto ThreeBond a los tornillos de fijación.



*Cubierta de antena*

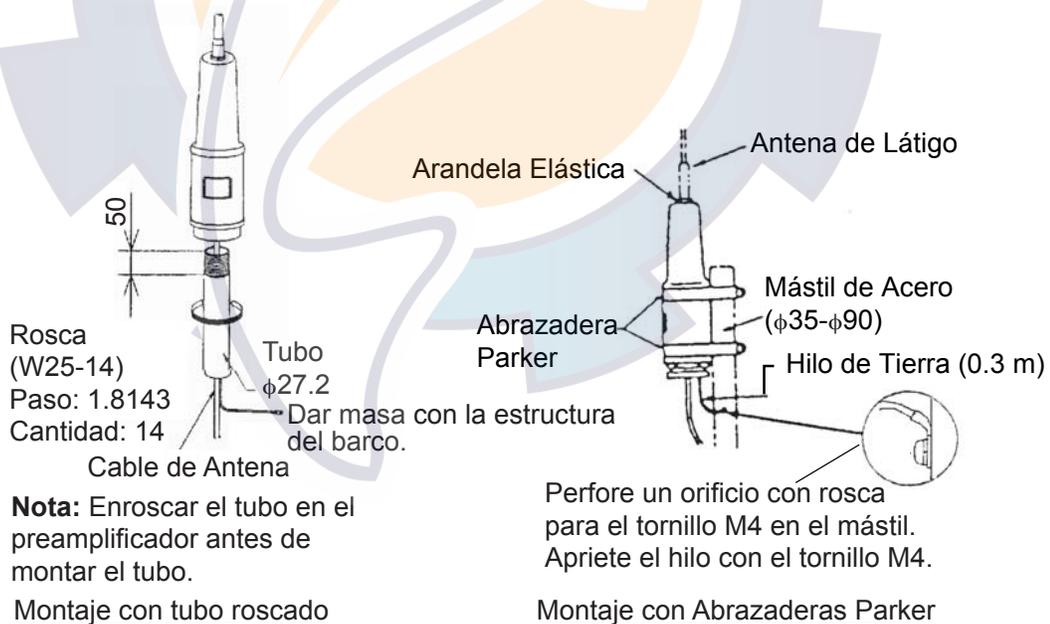
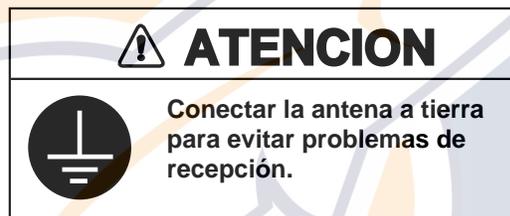
### Montaje de la antena DGPS

Al elegir el lugar de instalación de la antena DGPS tener en cuenta lo siguiente:

- Debe quedar situada, al menos, a 3 m de cualquier otra antena transmisora de alta potencia.
- Debe quedar situada fuera del haz del radar.

1. Fijar la antena DGPS mediante uno de los siguientes modos.

- Roscándola en un tubo roscado de 1".
- Fijándola a un mástil (de 35 a 90 mm de diámetro) mediante abrazaderas de acero tipo Parker.



### *Montaje de la antena DGPS*

2. Situar la arandela de presión en la rosca del látigo y roscar éste en el cuerpo de la antena.
3. Fijar el hilo de tierra al tubo o mástil mediante un tornillo M4.

4. La antena DGPS se suministra con 15 m de cable. Si fuera necesaria mayor longitud puede utilizarse el cable de extensión opcional.

Cable de extensión: OP08-15-30; código: 004-396-440 (30 m)

OP08-15-60; código: 004-396-450 (60 m)

Elemento	Tipo	Código	Cant.	Notas
Conector	TNC-SA-JJ	000-139-113	1	
Cable	TNC-PS-3D L30M	000-139-078	1	30 m, conector en ambos extremos
	TNC-PS-3D L60M	000-139-080		60 m, conector en ambos extremos

Cubrir los conectores de unión con cinta vulcanizable para hacer la unión estanca.

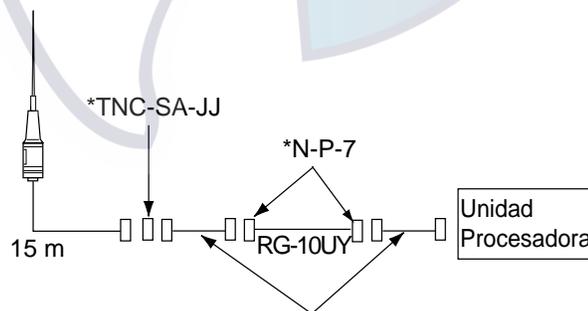


*Tratamiento de la unión de cables*

Si se utiliza cable RG-10UY (suministro local, longitud máxima 60 m), usar el conjunto adaptador siguiente.

Conjunto adaptador: OP08-17; código: 004-392-510

Elemento	Tipo	Código	Cant.	Notas
Cable Adaptador	NJ-TP-3DXV-1	000-123-809	2	
Conector	TNC-SA-JJ	000-139-113	1	
Conector	N-P-7	000-501-514	2	



\* Conjunto adaptador de cable.

\* = Suministrado con el cable de antena.

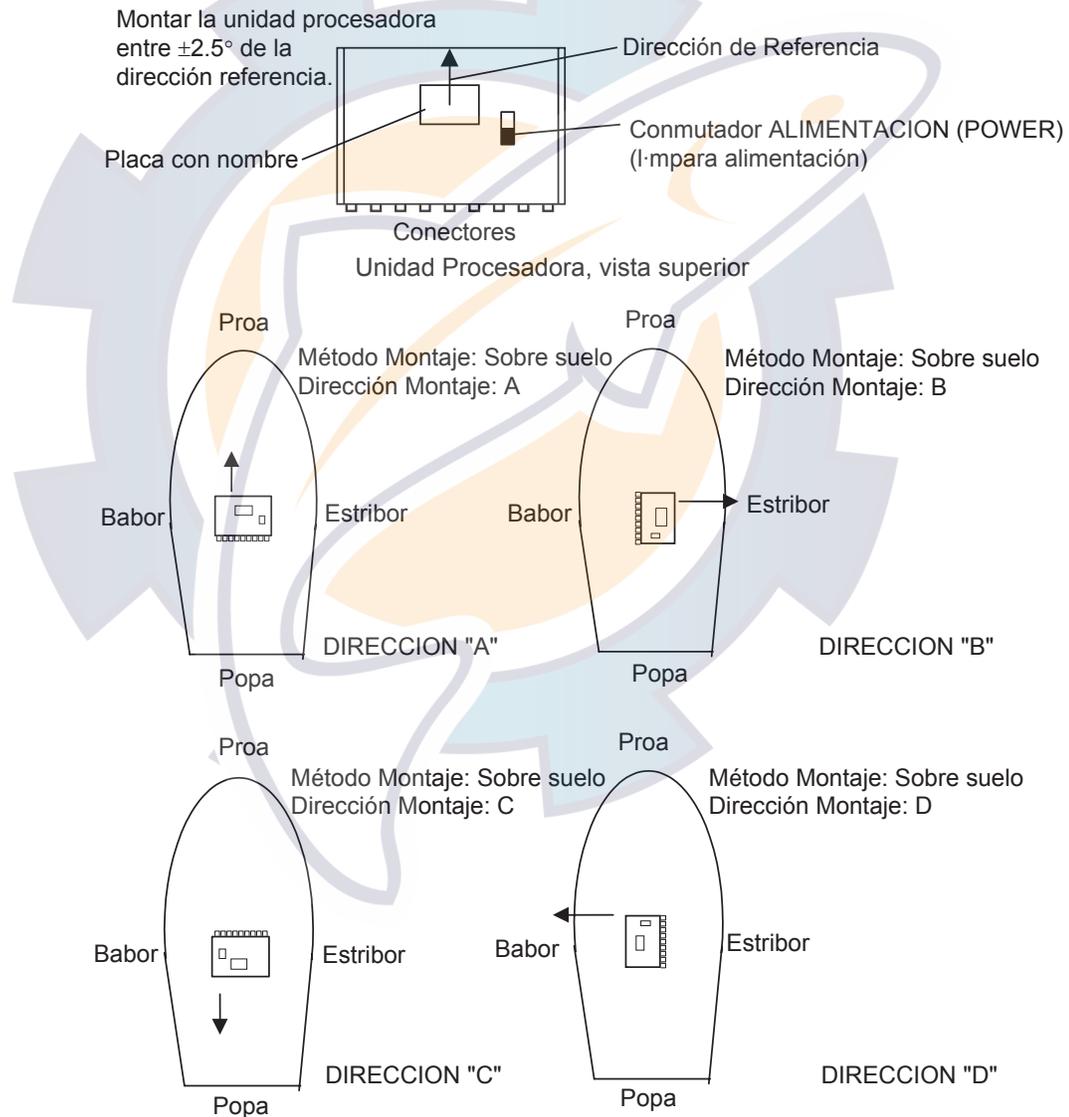
*Utilización de cable RG-10UY*

### 2.2.2 Procesador

La unidad procesadora debe ser instalada con el eje de su sensor interno apuntando a la proa del barco ( $\pm 2,5^\circ$ ). Puede ser montada sobre mesa, debajo de ella o en mamparo.

#### Montaje sobre mesa

1. Fijar la unidad a la mesa mediante cuatro tornillos autoroscantes de 5 x 20, orientándola según una de las direcciones que se ilustran en la figura siguiente y que debe ser especificada posteriormente en el menú.



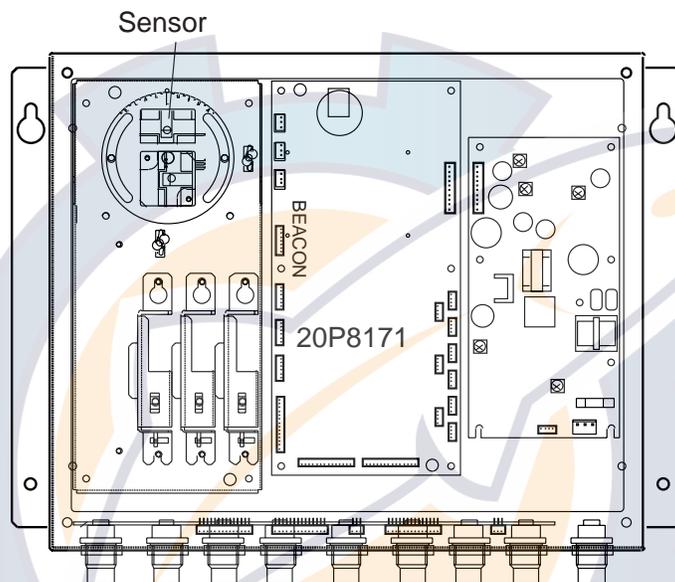
#### *Instalación del procesador*

2. Conectar un hilo de tierra entre el terminal de tierra de la unidad y la estructura del barco.

### **Montaje en mamparo**

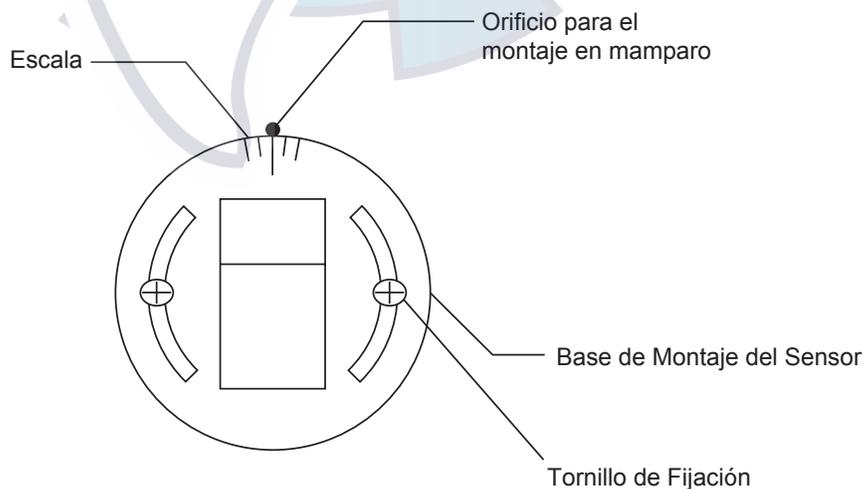
Para montar la unidad en mamparo es necesario variar la posición del sensor interno utilizando el soporte suministrado con el material de instalación.

1. Retirar la tapa de la unidad.
2. Desmontar el sensor interno.



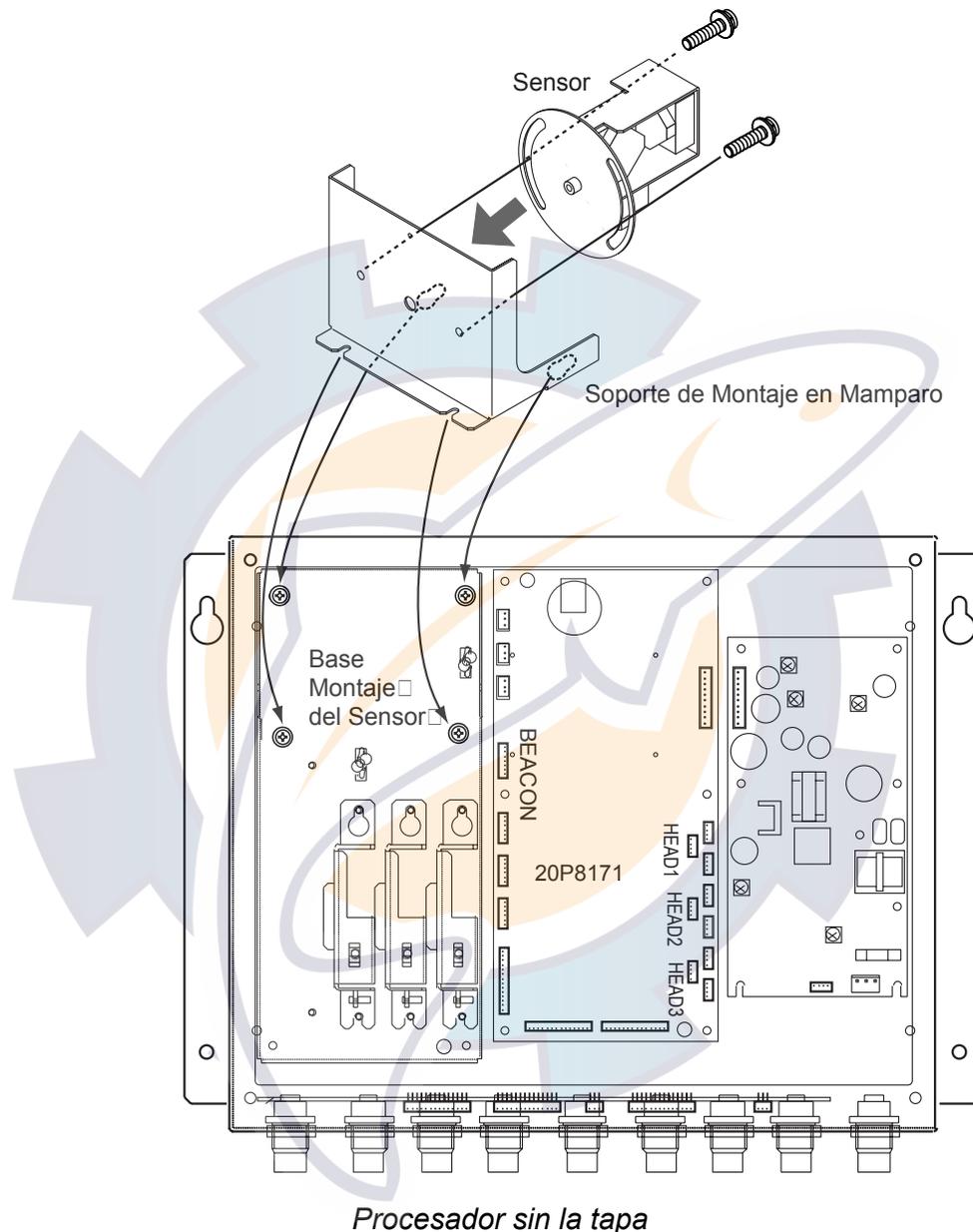
*Procesador sin la tapa*

3. Montar el sensor en el soporte especial suministrado. Alinear el centro del arco graduado en el sensor con el orificio del soporte; apretar los tornillos de fijación.

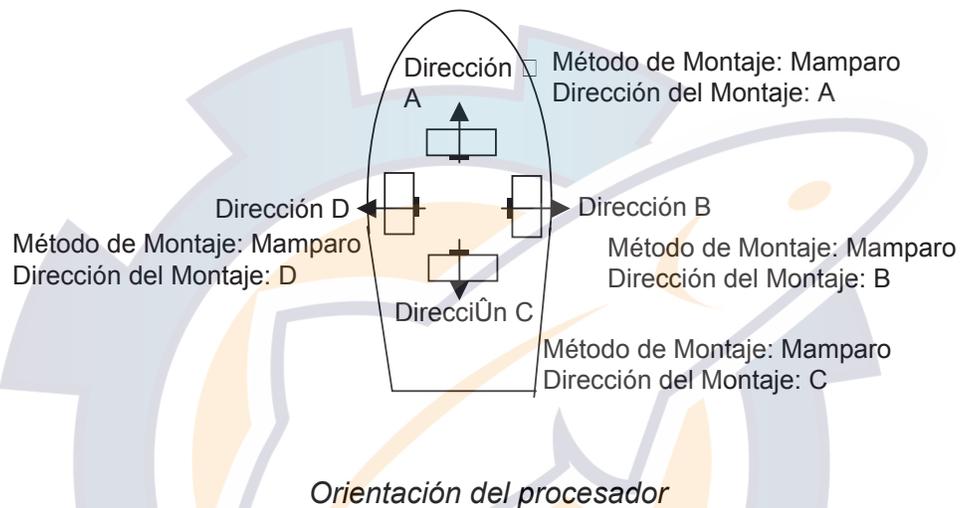
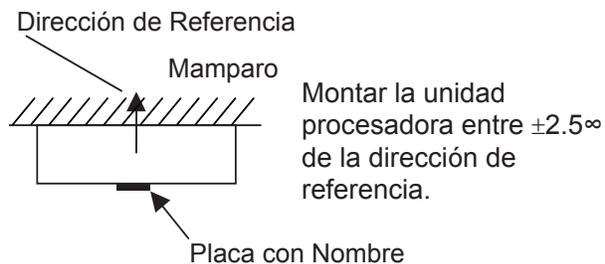


*Sensor, visto por arriba*

4. Fijar el conjunto soporte-sensor en el procesador, donde antes estaba sólo el sensor.



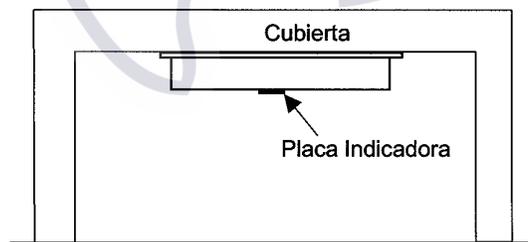
5. Reponer la tapa del procesador.
6. Situar los dos tornillos superiores de fijación del procesador, atornillándolos parcialmente; colgar el procesador de estos dos tornillos, con los conectores hacia abajo.
7. Situar los dos tornillos de fijación inferiores y apretar los cuatro.  
La unidad debe quedar orientada según una de las opciones ilustradas en la figura siguiente, que debe ser especificada posteriormente en el menú.



8. Conectar un hilo de tierra entre el terminal de tierra de la unidad y la estructura del barco.

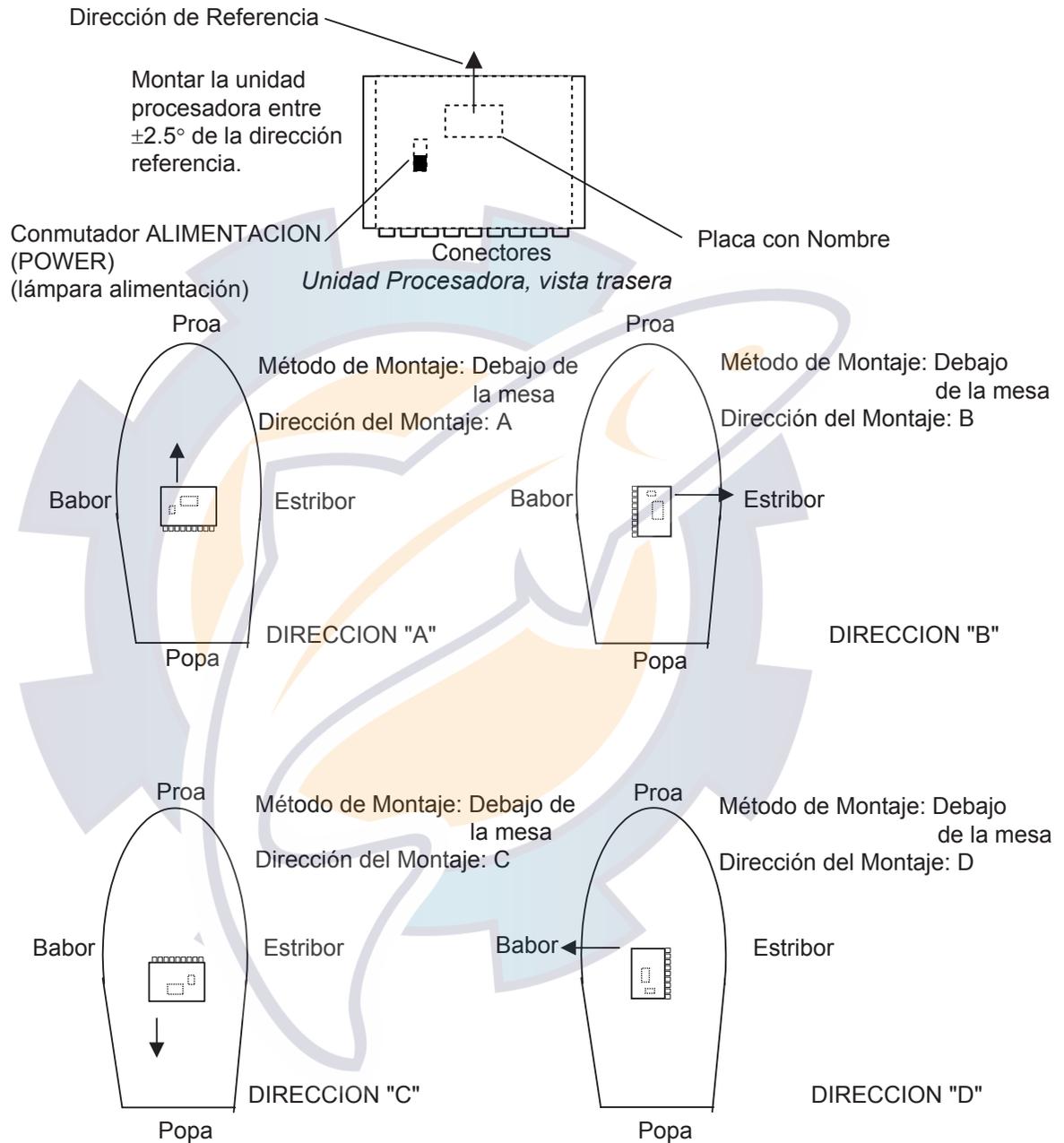
**Montaje bajo mesa**

El procesador puede ser instalado bajo una mesa o superficie similar. **No instalarlo en techo.**



*Procesador bajo mesa*

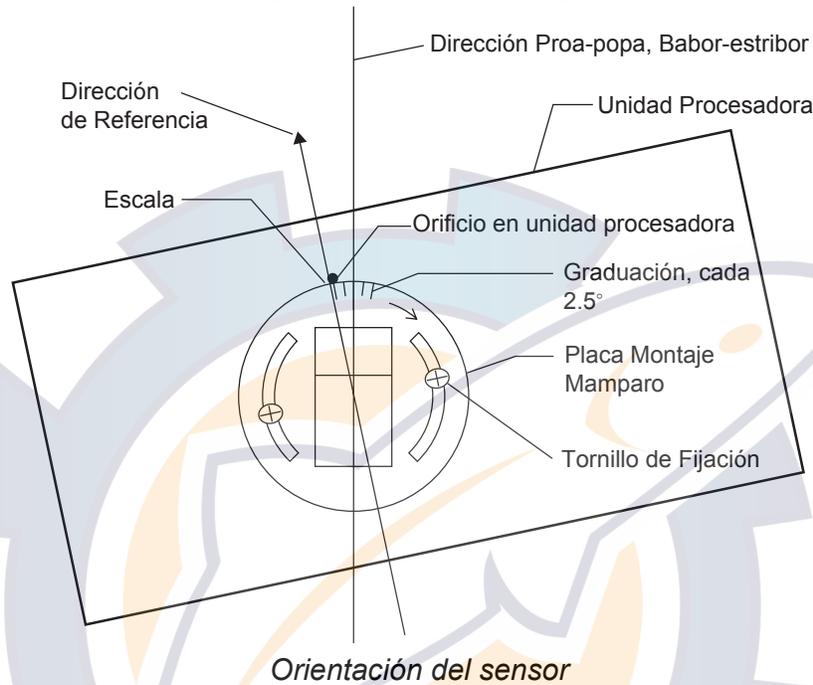
El procedimiento de montaje es el mismo que sobre mesa y las opciones de orientación se ilustran en la figura siguiente.



Procesador bajo mesa, orientación

**Cuando la marca de referencia no puede ser orientada según la línea proa-popa o la babor-estribor**

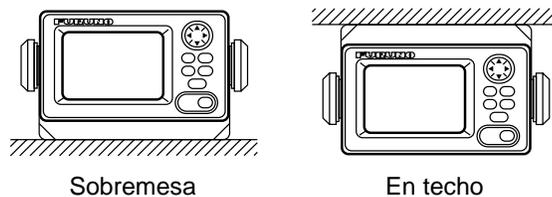
Abrir el procesador y corregir el error ajustando la orientación del sensor, como se ilustra en la figura siguiente; el margen de ajuste es de  $\pm 45^\circ$ .



**2.2.3 Unidad de presentación**

**Montaje sobre mesa, en techo**

1. Fijar el soporte de la unidad en el lugar elegido mediante cuatro tornillos autoroscantes.
2. Incorporar a la unidad los pernos de fijación.
3. Fijar la unidad en su soporte.
4. Conectar un hilo de tierra entre el terminal de tierra de la unidad y la estructura del barco.



*Montaje de la unidad de presentación*

**Montaje empotrada**

La unidad de presentación se puede montar empotrada de dos maneras, para las cuales se dispone de los accesorios correspondientes: tipo F y tipo S. Ver los dibujos de dimensiones al final del manual.

Tipo F Kit de montaje tipo F: OP20-29; código: 000-041-405

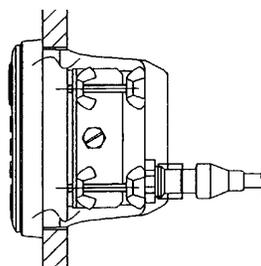
Elemento	Tipo	Código	Cant.
Embellecedor	20-016-1051	100-251-370	1
Tornillo	5 x 20	000-802-840	4
Tornillo	M6 x 12	000-862-127	2
Arandela de presión	M6	000-864-260	2

1. Practicar, en el panel de montaje, un hueco de 183 mm de ancho por 92 mm de altura.
2. Fijar el panel embellecedor a la unidad de presentación.
3. Fijar el conjunto en el hueco practicado, atornillando el panel embellecedor.

Tipo S Kit de montaje tipo S: OP20-17; código: 000-040-720

Elemento	Tipo	Código	Cant.
Angulo de fijación	20-007-2401	100-183-190	2
Tornillo de mariposa	M4 x 30	000-804-799	4
Tuerca de mariposa	M4	000-863-306	4
Tornillo	M6 x 12	000-862-127	2
Arandela de presión	M6	000-864-260	2

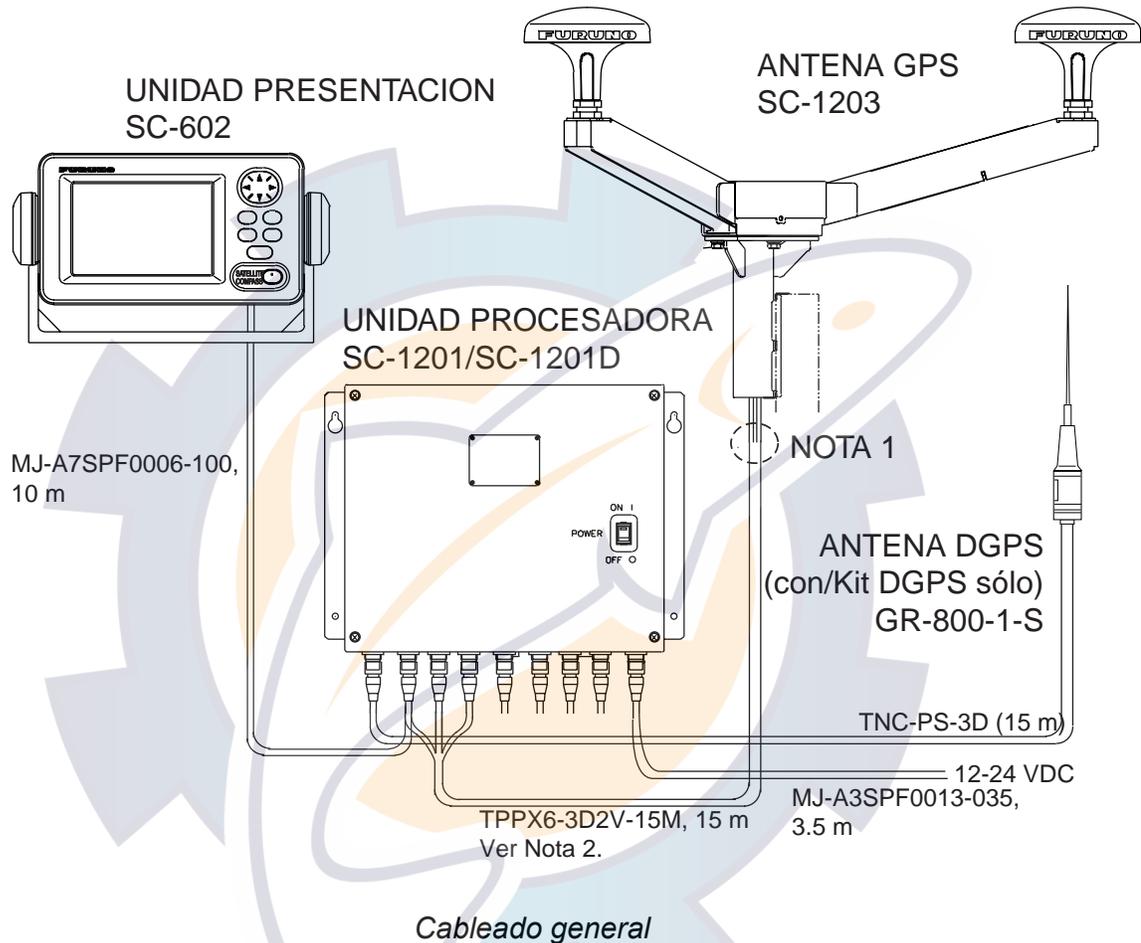
1. Practicar, en el panel de montaje, un hueco de 167 mm de ancho por 92 mm de altura.
2. Situar la unidad de presentación en el hueco practicado.
3. Atornillar a la unidad los dos ángulos de fijación.
4. Roscar en los tornillos de mariposa las tuercas de mariposa.
5. Fijar la unidad apretando los tornillos de mariposa y bloquearlos con las tuercas de mariposa.



Montaje tipo «S»

2.2.4 Cableado

Se describe a continuación el cableado general del equipo. Ver también el diagrama de interconexión al final del manual.

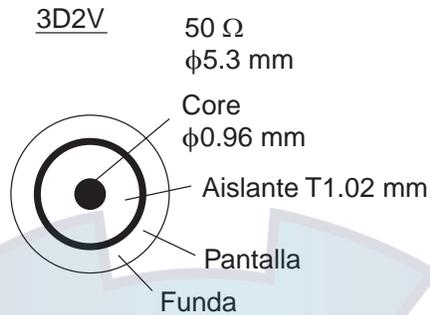


- La longitud del cable entre la unidad de presentación y el procesador es de 10 m; conectarlo al puerto DISPLAY del procesador.
- La longitud del cable entre la unidad de antena y el procesador es de 15 m (estándar); conectar los tres coaxiales al procesador según el código de colores indicado en la tabla siguiente.

Antena	TPPX6-3D2V-15M	Puerto del procesador
Elemento [1]	Sin color	GPS ANT 1
Elemento [2]	Amarillo	GPS ANT 2
Elemento [3]	Rojo	GPS ANT 3

**Nota 1:** Para evitar la entrada de agua en el cable, cubrir con sellante de silicona la parte indicada.

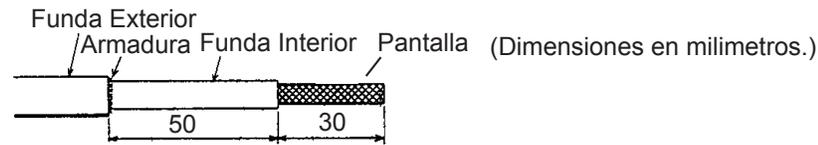
**Nota 2:** En lugar del TPPX6-3D2V, pueden utilizarse tres coaxiales 3D2V (de suministro local) o equivalente para conectar la unidad de antena con el procesador.



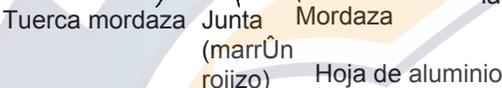
*Constitución del coaxial 3D2V*

**Nota 3:** El conjunto opcional de cables de extensión (OP20-01700 ó OP20-01710) permite alargar la longitud de la conexión de antena con el procesador hasta 30 ó 50 m. Ver en la página siguiente como se montan los conectores.

**Montaje de los conectores N-P-8DFB**



Cubrir con tubo termo-retráctil y calentar.

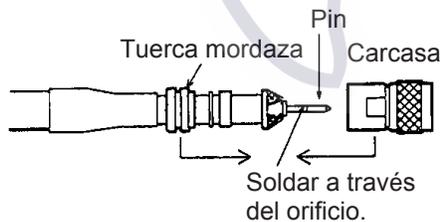


Volverla sobre la mordaza y ajustarla.

Ajustar la pantalla aquí.



Ajustar la hoja de aluminio aquí.



Deslice el pin sobre el conductor. Soldarlo a través del orificio.

Inserte el pin en la carcasa. Enrosque la tuerca mordaza en la carcasa. (Apriete girando la tuerca mordaza. No lo apriete girando la carcasa.)

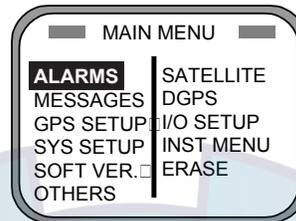
*Montaje de los conectores N-P-8DFB*

- Conectar el cable de la antena DGPS al puerto BEACON ANT del procesador; la longitud estándar de este cable es de 15 m; puede ser alargada hasta 30 ó 60 m mediante un cable opcional de extensión.

## 2.3 Configuración Inicial

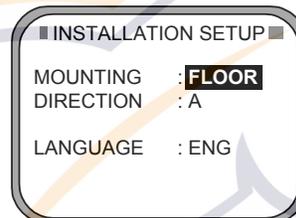
### Parámetros de la instalación; verificación de satélites

1. Encender el procesador y pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.



*Menú principal*

2. Seleccionar «INST MENU» con el mando polivalente  y pulsar [ENT].



*Menú de instalación*

3. Verificar que está seleccionado «MOUNTING» y pulsar [ENT].
4. Con el mando polivalente, seleccionar la forma de montaje: «FLOOR» (sobre mesa), «WALL» (en mamparo) o «INVERT» (bajo mesa).
5. Pulsar la tecla [ENT].
6. Seleccionar «DIRECTION» y pulsar la tecla [ENT].
7. Con el mando polivalente, seleccionar la dirección de montaje: «A», «B», «C» o «D».
8. Pulsar la tecla [ENT].
9. Pulsar la tecla [SAT STATUS].

Satélites usados para la medida

SAT TRACKING STATUS			
TIMER 5 '52"		OK	
Satélites en seguimiento	NO.	GOOD	STATUS
GPS1	8	8	D3D
GPS2	7	7	D3D
GPS3	8	8	D3D

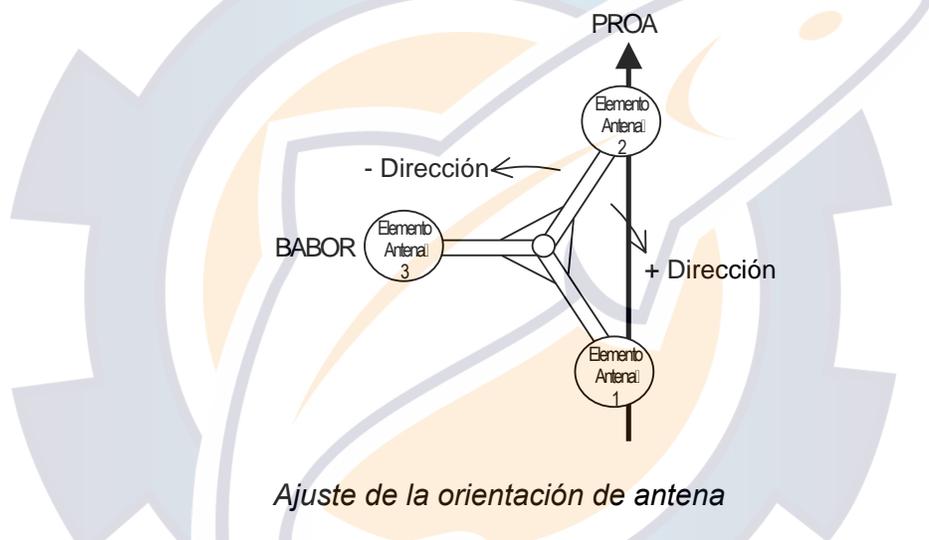
Indica "OK" cuando los satélites adquiridos muestran "5" o más en la columna GOOD.

Se muestra "3D" cuando no se usa un receptor DGPS.

*Presentación del estado de satélites*

Cuando el sistema se arranca por primera vez no tiene en memoria información de los satélites GPS (Almanaque); en estas condiciones, tarda aproximadamente 13 minutos en adquirir el almanaque, encontrar el rumbo y presentar «OK»; con el almanaque en memoria, la próxima vez que se encienda el equipo el tiempo de respuesta será de aproximadamente cinco minutos. El contador de tiempo, en la esquina superior izquierda de la pantalla, indica el tiempo transcurrido desde el encendido del equipo; si transcurridos 30 minutos no aparece la indicación «OK», la situación de la antena no es la adecuada, no hay cinco satélites «a la vista» o existe algún obstáculo en el camino de las señales.

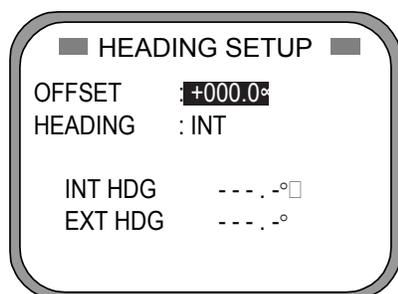
10. Si se observa un error de rumbo de entre 5° y 10°, aflojar la tuerca central de la unidad de antena y corregir la orientación de ésta, como se ilustra en la figura siguiente.



**Entrada de la corrección de rumbo (si es necesaria)**

Si después de reorientar la antena todavía existe un error de rumbo de algunos grados, puede ser corregido como sigue.

1. Pulsar la tecla [HDG SETUP].
2. Con el mando polivalente, seleccionar OFFSET.



OFFSET : Desvío de la salida de rumbo.  
 HEADING : Selecciona la fuente de rumbo. Elija INT para un uso normal. Si un girocompás es conectado y el SC-60 est- abnormal, elija EXT para el respaldo.  
 INT HDG : Rumbo de proa  
 EXT HDG : Demora proporcionada por un equipo externo

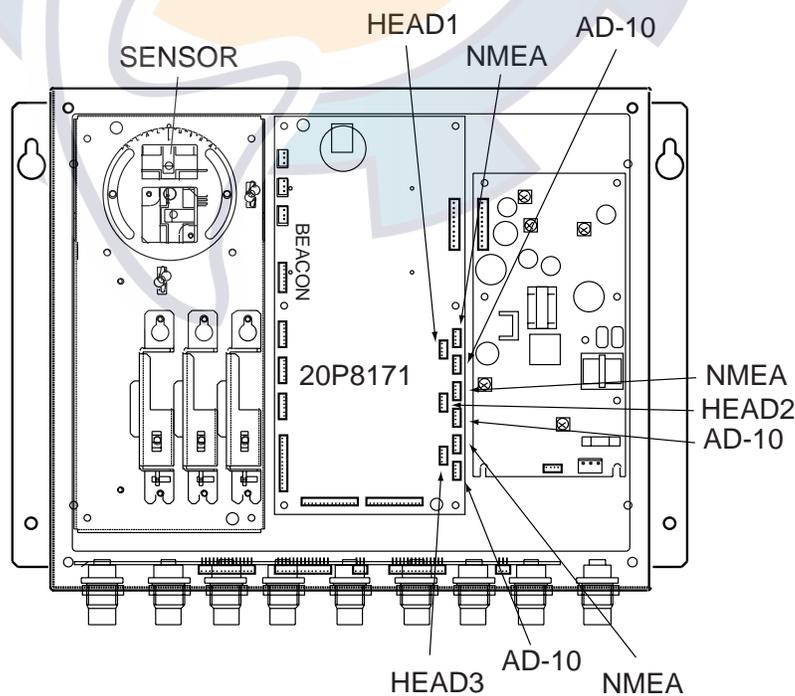
*Menú de ajuste de rumbo*

3. Pulsar la tecla [ENT].
4. Con el barco amarrado, ver la diferencia entre el rumbo real y el indicado por el equipo. Con el mando polivalente, escribir la corrección (elegir el dígito con ◀ o ▶; cambiar valor con ▲ o ▼).
5. Pulsar la tecla [ENT].
6. Pulsar la tecla [DISP] para cerrar el menú.

**Formato de los datos de salida de rumbo**

1. Apagar el procesador.
2. Retirar la tapa del procesador.
3. Mediante los puentes de la tarjeta 20P8163, con referencia a la tabla siguiente, seleccionar el formato de salida para los puertos HDG OUT 1, HDG OUT 2 y HDG OUT 3. El formato por defecto es AD-10.

Puerto	Formato	Puentes	Notas
HDG OUT 1	AD-10	J11<->J13	NMEA, AD-10, están escritos en la tarjeta.
	NMEA	J11<->J12	
HDG OUT 2	AD-10	J14<->J16	
	NMEA	J14<->J15	
HDG OUT 3	AD-10	J17<->J19	
	NMEA	J17<->J18	



*Procesador sin la tapa*

## 2.4 Fijación de la Antena GPS

Comprobado el correcto funcionamiento del sistema (aparece OK en la presentación del estado de satélites, página 2-17), proceder a fijar y soldar definitivamente la unidad de antena.

### **ATENCIÓN**

Conviene fijar la unidad de antena mediante soldadura.

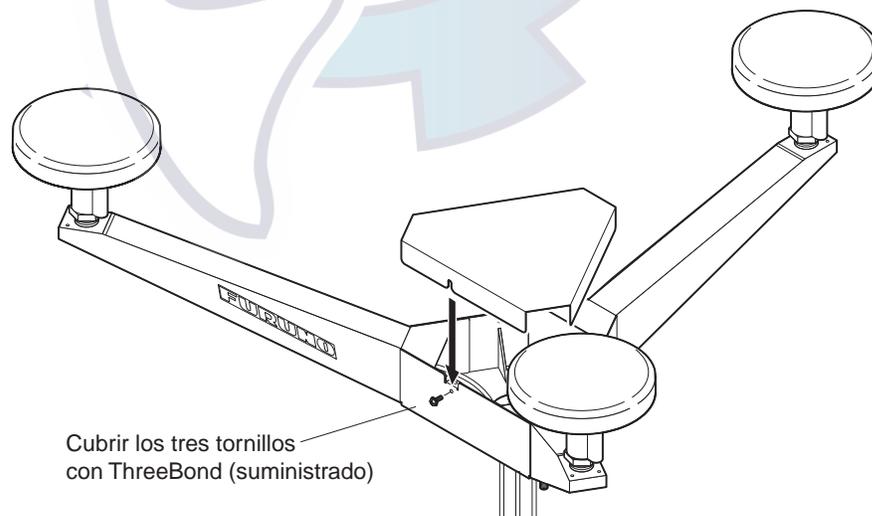
La utilización de pernos en U no proporciona una fijación fiable.

1. Soltar la conexión coaxial.
2. Proceder a la soldadura del pedestal de la unidad de antena.
3. Restaurar la conexión coaxial y cubrirla con cinta vulcanizante y cinta aislante.



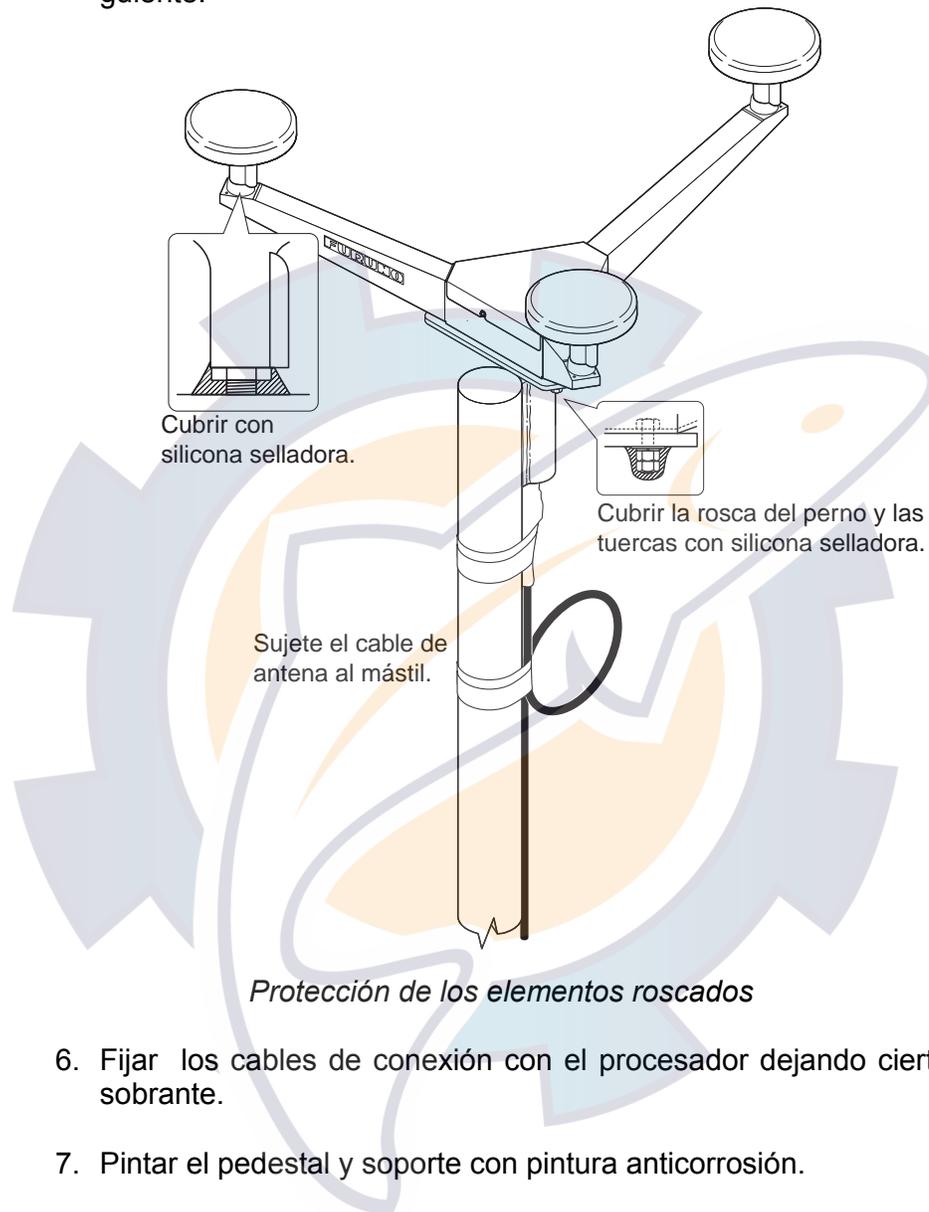
*Recubrimiento de la conexión coaxial*

4. Aplicar el compuesto ThreeBond (suministrado) a los tornillos de fijación de la tapa de la unidad.



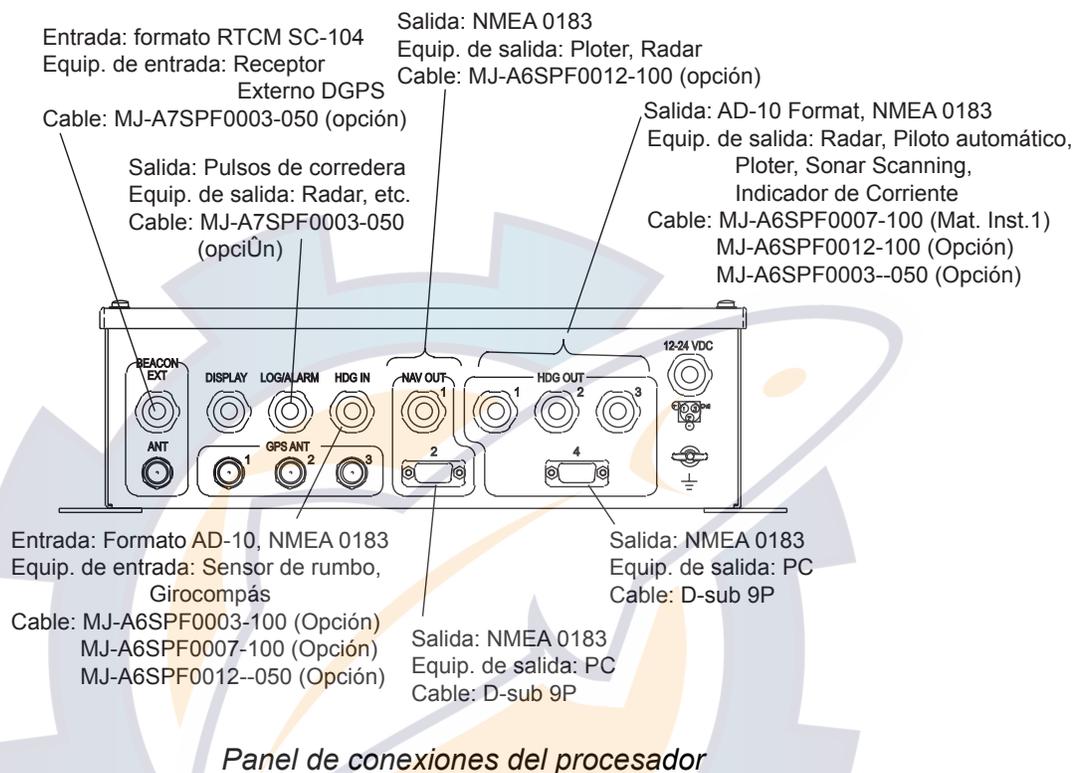
*Unidad de antena*

5. Cubrir con el compuesto ThreeBond (suministrado) las tuercas y partes roscadas de los elementos de fijación, como se ilustra en la figura siguiente.



## 2.5 Conexión de Equipos Externos

Todos los equipos externos se conectan al procesador.



## 2.6 Receptor Diferencial (opcional)

El receptor diferencial se monta en el procesador. Se requiere una antena dedicada.

Kit diferencial

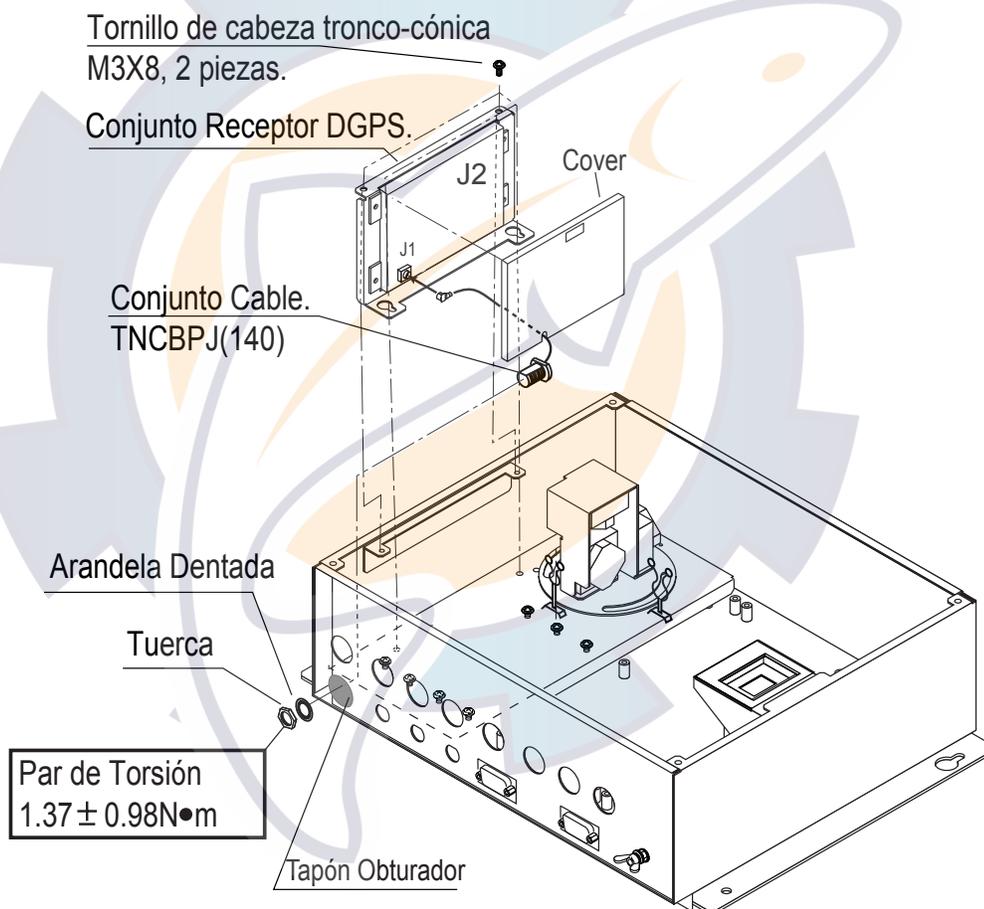
Tipo: GR-7001-K-12 Código: 000-041-736

Tipo: GR-7001-K-26 Código: 000-041-737

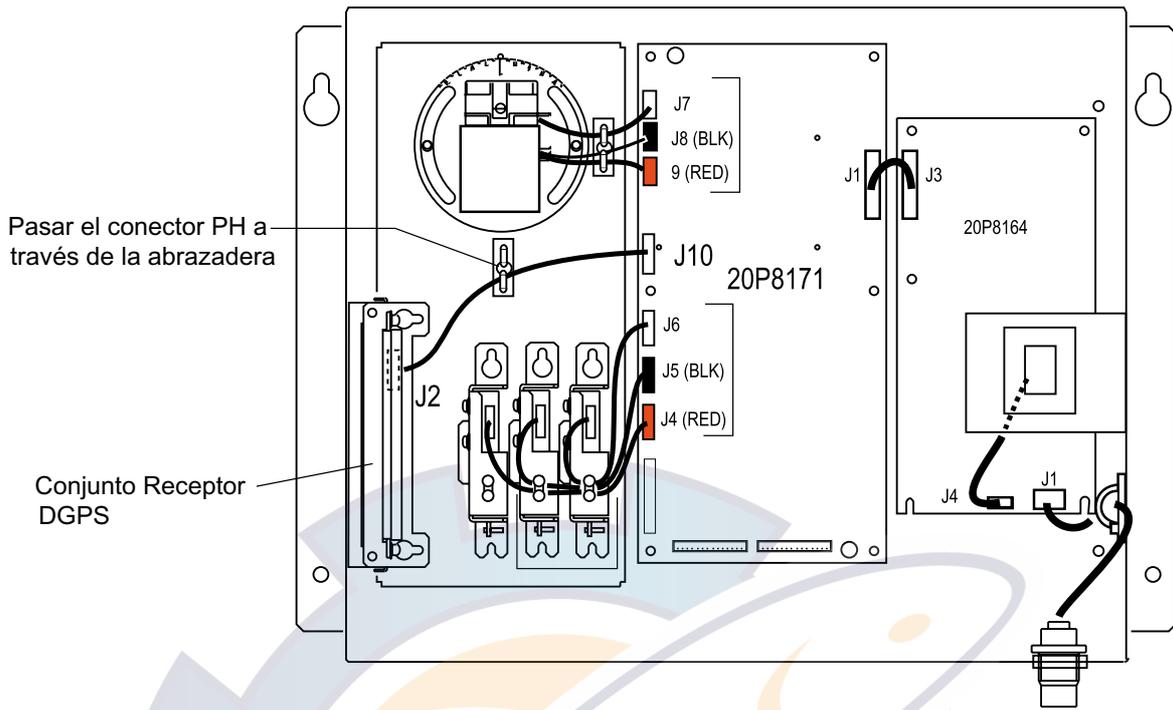
Elemento	Tipo	Código	Cant.	Notas
Antena	GR-8	000-040-660	1	
Abrazadera Parker	SS7200N	000-570-239	2	
Arandela de presión	M10	000-864-261	1	
Receptor DGPS	SC-601	004-377-860	1	
Conector PH	20-061(7-6P)	004-377-770	1	
Tornillo	M3 x 8	000-881-404	4	
Lista estaciones DGPS	J49-80010	000-808-435	1	
Cable	TNCBPJ(140)	000-143-748	1	
Antena de látigo	FAW-1.2	000-130-046	1	1,2 m para GR-7001-K12
	04S4176	000-112-845		2,6 m para GR-7001-K26

**Procedimiento**

1. Abrir el procesador.
2. Retirar la tapa del receptor DGPS.
3. Conectar el cable TNCBPJ(140) a J1 del receptor DGPS.
4. Retirar la tapa de uno de los orificios libres en el panel de conectores del procesador y fijar en él el conector del cable TNCBPJ(140).
5. Fijar el receptor DGPS como se ilustra en la figura siguiente.

***Montaje del receptor DGPS en el procesador***

6. Conectar el extremo 6P del conector PH (20-061(7-6P)) a J2 en el receptor DGPS.
7. Conectar el extremo 7P del conector PH (20-061(7-6P)) a J10 en la tarjeta 20P8171.
8. Fijar el cable PH como se ilustra en la figura de la página siguiente.



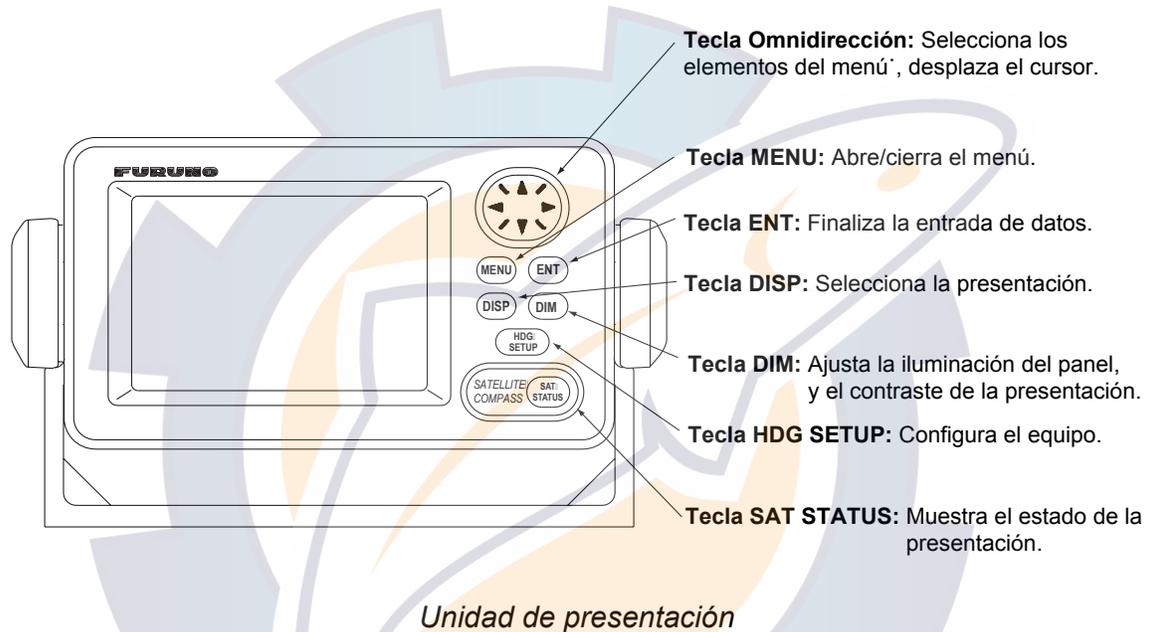
*Procesador sin la tapa*

9. Reponer la tapa del procesador.
10. Montar la antena de látigo (ver página 2-5).

## 3. OPERACION

Se describe en este capítulo la operación del equipo y la personalización de la misma.

### 3.1 Controles



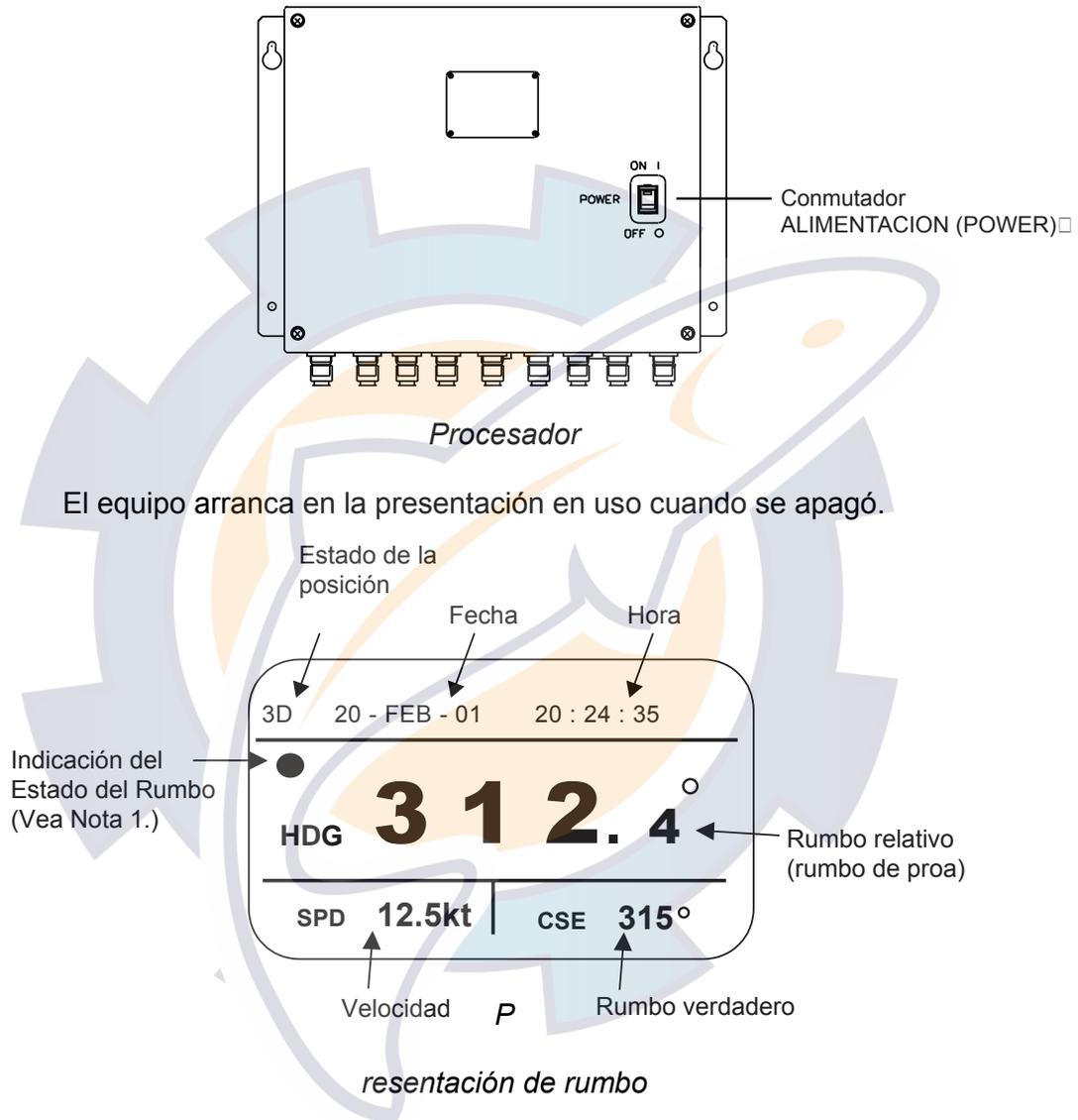
### ATENCIÓN

Una constelación de satélites no adecuada, un mal HDOP, etc, pueden reducir la precisión.

Confirmar siempre la posición con otro equipo de navegación para confirmarla.

### 3.2 Encendido/Apagado

El sistema se enciende o apaga con el interruptor POWER, situado en el procesador.



**Nota 1:** La indicación de estado cambia en la secuencia siguiente:

La indicación de estado desaparece cuando el rumbo ha sido determinado.

- = Adquiriendo satélite
- = Calculando el rumbo
- ☀ = Cálculos finalizados

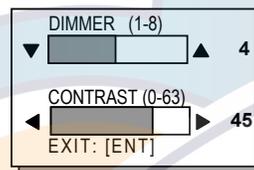
El rumbo es presentado aprox. 90 s después de que aparezca

**Nota 2:** Encender los equipos externos **DESPUES** de la presentación fiable del rumbo, para evitar la recepción de datos erróneos.

**Nota 3:** La presentación parapadea cuando presenta información de rumbo procedente de otro equipo.

### 3.3 Iluminación del Panel, Contraste de la Presentación

1. Pulsar la tecla [DIM].

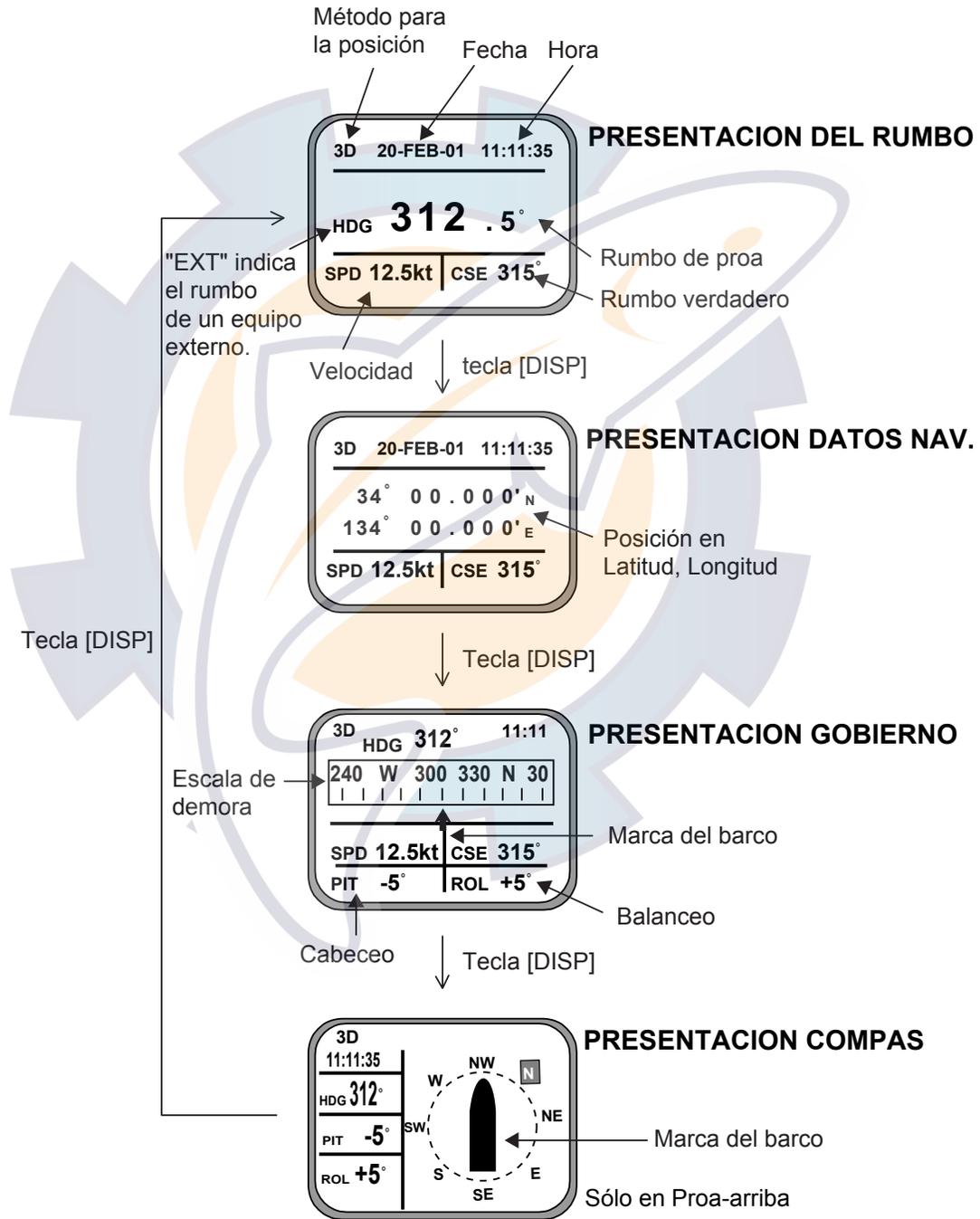


*Ventana de ajuste*

2. Ajustar la iluminación del panel pulsando ▲ o ▼ en el mando polivalente.
3. Ajustar el contraste de la presentación pulsando ◀ o ▶.
4. Pulsar la tecla [ENT].

### 3.4 Selección de la Presentación

La presentación se selecciona con la tecla [DISP]. Cada pulsación de esta tecla cambia la presentación según la secuencia ilustrada en la figura siguiente.



Presentaciones

### 3.4.1 Descripción de las Presentaciones

#### Presentación de rumbo

Se presenta el rumbo, el rumbo efectivo, la velocidad, la fecha, la hora y el modo de determinación de la posición.

#### Presentación de datos de navegación

Se presenta la posición (en latitud y longitud), el rumbo efectivo, la velocidad, la fecha, la hora y el modo de determinación de la posición.

#### Presentación de gobierno

Se presenta el rumbo, en forma numérica y analógica.

#### Presentación de compás

Se presenta el rumbo como dirección del compás; éste gira según el rumbo.

## 3.5 Alarmas

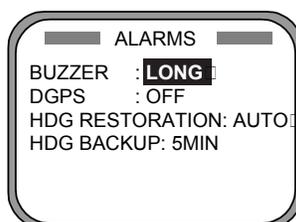
El SC-120 puede generar una alarma visual y sonora cuando se pierden los datos GPS o DGPS.

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.



*Menú principal*

2. Seleccionar ALARMS y pulsar la tecla [ENT].



*Menú de alarmas*

3. Pulsar la tecla [ENT].



*Opciones de la alarma sonora GPS*

4. Seleccionar la opción pulsando ▲ o ▼ del mando polivalente.

SHORT: Dos pitidos cortos.

LONG: Tres pitidos largos.

CONSTANT: Pitido continuo.

5. Pulsar la tecla [ENT].

6. Seleccionar DGPS, HDG RESTORATION o HDG BACKUP.

DGPS: Se activa o desactiva la alarma DGPS.

HDG RESTORATION: Se elige como restuarar la señal GPS: automática o manualmente.

HDG BACKUP: Se selecciona el tiempo de espera para interrumpir la salida de datos cuando se pierde la señal GPS.

7. Pulsar la tecla [ENT].



DPGS options



HDG RESTORATION options

*Opciones de la alarma sonora DGPS*

8. Seleccionar la opción deseada; para el caso de HDG BACKUP, establecer el tiempo, 0 (OFF) a 5 minutos, pulsando ▲ o ▼ del mando polivalente.

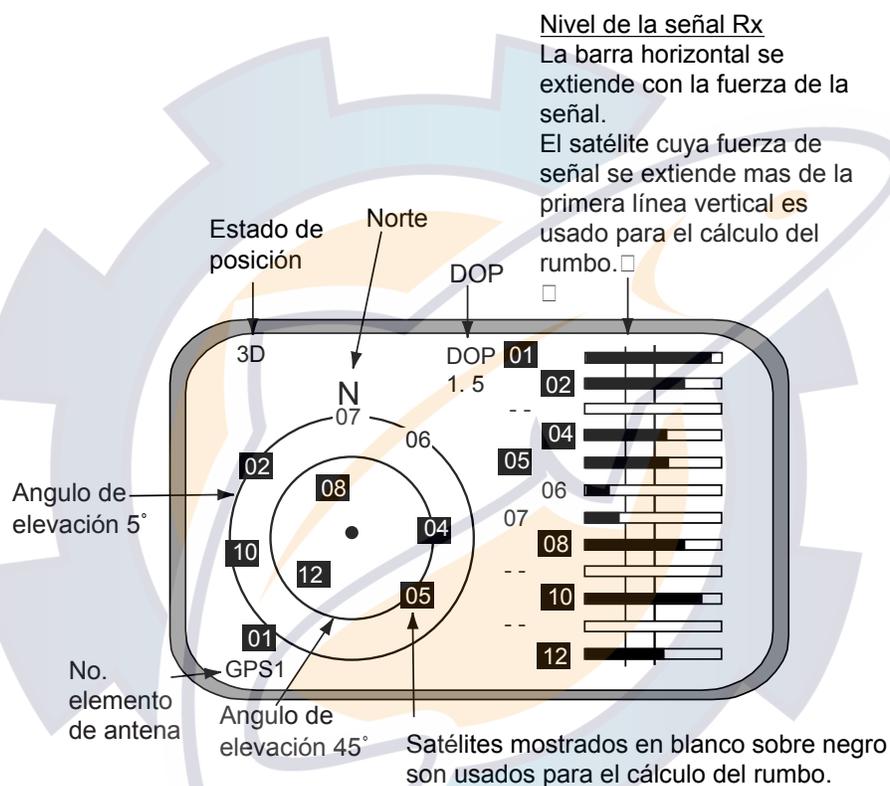
9. Pulsar la tecla [ENT].

10. Pulsar la tecla [DISP] para cerrar el menú.

### 3.6 Verificación del Estado de Satélites

Se puede verificar las condiciones de recepción de cada uno de los elementos de la unidad de antena.

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar SATELLITE y pulsar la tecla [ENT].



#### Presentación del estado de satélites

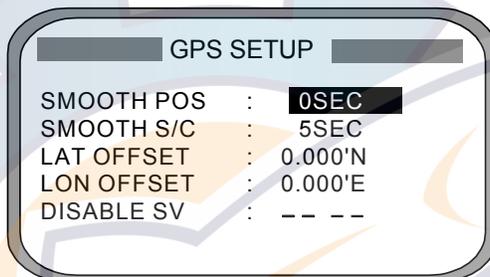
3. Pulsando ◀ o ▶ del mando polivalente, elegir el elemento de antena.
4. Pulsar al tecla [DISP] para cerrar el menú.

## 3.7 Configuración GPS

El menú GPS SETUP permite establecer el amortiguamiento de posición y rumbo, el promedio de velocidad, aplicar correcciones de posición y excluir satélites anormales.

### 3.7.1 Presentación del menú de configuración GPS

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar GPS SETUP y pulsar la tecla [ENT].



*Menú GPS SETUP*

### 3.7.2 Descripción del menú GPS SETUP

#### **SMOOTH POS (amortiguamiento de posición)**

Cuando la DOP o las condiciones de recepción son desfavorables, la posición GPS puede variar significativamente aun cuando el barco permanezca estacionario. Estos cambios pueden ser reducidos filtrando las señales GPS recibidas. A valores más altos corresponde mayor amortiguamiento de los datos recibidos, haciéndose más lento el cambio en Latitud y longitud; el margen de ajuste es de 0 a 999 segundos. El valor «0» es el normal, que debe ser incrementado según las necesidades del caso.

#### **SMOOTH S/C (amortiguamiento de velocidad/rumbo)**

Durante la determinación de la posición, la velocidad y rumbo del barco se calculan directamente de las señales GPS recibidas. Los datos de velocidad pueden variar aleatoriamente dependiendo de las condiciones de recepción y otros factores. Se pueden reducir estas variaciones incrementando el amortiguamiento, teniendo en cuenta que esto ocasiona que la respuesta a los cambios de velocidad y rumbo sea más lenta. El margen de ajuste es de 0 a 999 segundos.

#### **LAT/LON OFFSET (corrección de posición)**

En algunos casos la posición aparece desplazada de la posición correcta, en latitud o longitud, en algunos minutos. Entrar el valor del error.

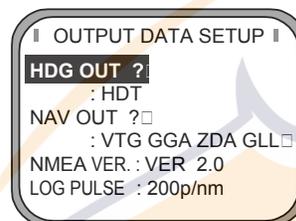
**DIABLE SV (exclusión de satélite)**

Cada satélite GPS difunde información (el almanaque) de los satélites del sistema. Esta información incluye a los satélites anormales para que el receptor no considere los datos de los mismos. Pero, a veces, el almanaque no contiene esta información; si el usuario la conoce por otro medio, puede manualmente excluir un satélite anormal escribiendo el número (dos dígitos) del mismo y pulsando la tecla [ENT]. Para restaurarlo, escribir «00».

**3.8 Configuración de los Datos de Salida**

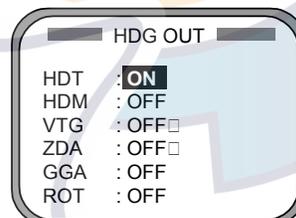
Puede establecerse la salida de datos de rumbo por el puerto HDG OUT del procesador, en formato NMEA. Configurar este puerto de acuerdo con el equipo externo a él conectado.

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar I/O SETUP y pulsar la tecla [ENT].



*Menú OUTPUT DATA SETUP*

3. Pulsar la tecla [ENT].



*Ventana de selección*

HDT: Rumbo verdadero

HDM: Rumbo magnético

VTG: Rumbo efectivo y velocidad sobre tierra

ZDA: Hora y fecha

GGA: Datos de posición del sistema de posicionamiento global (GPS)

ROT: Datos de relación de giro.

4. Seleccionar el elemento y pulsar la tecla [ENT].
5. Seleccionar ON u OFF y pulsar la tecla [ENT].
6. Pulsar la tecla [DISP] para cerrar el menú.

### 3.9 Salida de Datos de Navegación

Seleccionar la salida de datos por el puerto NAV OUT, como sigue.

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar I/O SETUP y pulsar la tecla [ENT].
3. Seleccionar NAV OUT? y pulsar la tecla [ENT].



Menú NAV OUT

VTG: Rumbo efectivo y velocidad sobre tierra  
GGA: Datos de posición del sistema de posicionamiento global (GPS)  
ZDA: Hora y fecha  
ATT: Rumbo verdadero, balanceo, cabeceo  
GLL: Posición en latitud y longitud  
ROT: Datos de relación de giro

4. Seleccionar el elemento y pulsar la tecla [ENT].

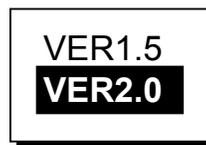


5. Seleccionar ON u OFF y pulsar la tecla [ENT].
6. Pulsar la tecla [DISP] para cerrar el menú.

### 3.10 Versión NMEA

Selección de la versión NMEA: 1.5 ó 2.0.

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar I/O SETUP y pulsar la tecla [ENT].
3. Seleccionar NMEA VER. y pulsar la tecla [ENT].



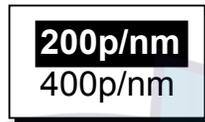
Ventana de selección

4. Seleccionar VER 1.5 ó VER 2.0 y pulsar la tecla [ENT].

### 3.11 Pulsos de Corredera

Selección de la relación de impulsos para la medida de la distancia.

1. Pulsar la tecla [MENU].
2. Seleccionar I/O SETUP y pulsar la tecla [ENT].
3. Seleccionar LOG PULSE y pulsar la tecla [ENT].



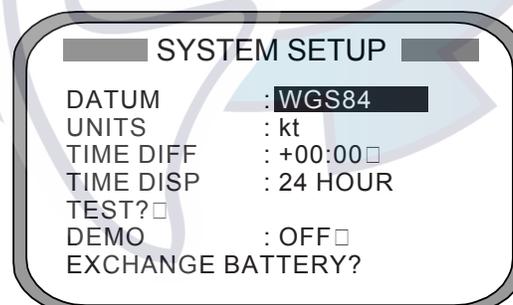
*Ventana de selección*

4. Seleccionar 200p/nm ó 400p/nm y pulsar la tecla [ENT].
5. Pulsar la tecla [DISP] para cerrar el menú.

### 3.12 Datos Goedésicos

Aunque el sistema WGS-84, estándar GPS, es ahora de uso general, existen todavía cartas en otros sistemas; la unidad puede reconocer la mayoría de estos. Seleccionar el sistema de la carta en uso, no el área donde se navega.

1. Pulsar la tecla [MENU].
2. Seleccionar I/O SETUP y pulsar la tecla [ENT].



*Menú SYSTEM SETUP*

3. Verificar que el cursor está en DATUM y pulsar la tecla [ENT].
4. Elegir WGS84, WGS72 u OTHER y pulsar la tecla [ENT].
5. Si se ha elegido WGS84 o WGS72, pulsar [DISP]; si OTHER, ir a 6.
6. Pulsar la tecla [ENT].

7. Con las teclas del mando polivalente (▲, ▼, ◀, ▶), escribir el número de la carta en uso, con referencia a la lista de la página A-2.
8. Pulsar la tecla [ENT].
9. Pulsar la tecla [DISP] para cerrar el menú.

### 3.13 Unidades de Medida

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar SYS SETUP y pulsar la tecla [ENT].
3. Seleccionar UNITS.
4. Pulsar la tecla [ENT].
5. Seleccionar la combinación deseada: nm/kt, km/h, mi/h.
6. Pulsar la tecla [ENT].
7. Pulsar la tecla [DISP] para cerrar el menú.

### 3.14 Hora Local

El sistema GPS utiliza la hora UTC; si se quiere utilizar el horario local, entrar la diferencia (margen de -13:30 a +13:30) entre éste y el UTC.

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar SYS SETUP y pulsar la tecla [ENT].
3. Seleccionar TIME DIFF y pulsar [ENT].
4. Pulsar ▲ o ▼ para presentar + o -.
5. Con el mando polivalente (▲, ▼, ◀, ▶), escribir la diferencia horaria.
6. Pulsar la tecla [ENT].
7. Pulsar la tecla [DISP] para cerrar el menú.

### 3.15 Formato de la Hora

La hora puede ser presentada en formato de 12 ó 24 horas.

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar SYS SETUP y pulsar la tecla [ENT].
3. Seleccionar TIME DISP y pulsar [ENT].
4. Seleccionar 12HOUR ó 24 HOUR y pulsar [ENT].
5. Pulsar la tecla [DISP] para cerrar el menú.

### 3.16 Modo de Demostración

El modo de demostración simula la operación del equipo.

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar SYS SETUP y pulsar la tecla [ENT].
3. Seleccionar DEMO y pulsar la tecla [ENT].
4. Seleccionar ON u OFF y pulsar la tecla [ENT].
5. Pulsar la tecla [DISP] para cerrar el menú.

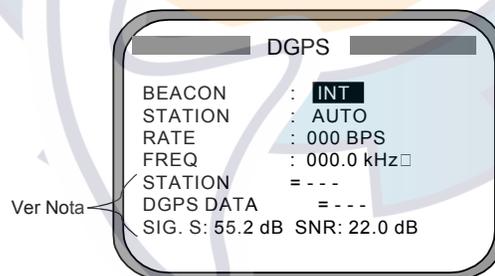
Durante la simulación aparece en la parte alta de la presentación la indicación SIM. Cuando el modo de demostración está activo, al encender el equipo aparece en pantalla SIMULATION MODE, que desaparece al pulsar cualquier tecla.

### 3.17 Configuración DGPS

El receptor DGPS interno es dispuesto en fábrica para operación automática; si se quiere operar manualmente o se utiliza un receptor diferencial externo, proceder como sigue.

#### 3.17.1 Configuración manual DGPS

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar DGPS y pulsar la tecla [ENT].



*Menú DGPS*

#### Datos DGPS

STATION: Muestra GOOD (Bien) o NG (Fallo).

DGPS DATA: Muestra GOOD (Bien) o NG (Fallo).

SIG. S = Intensidad de la señal; número (0 a 99) más alto, mayor intensidad.

SNR = Relación Señal Ruido. Aparece un número entre 1 y 22; inferior a 18 significa posición imprecisa. Si el barco está dentro del área de cobertura de una estación diferencial, la SNR debe ser 21 ó 22, sino, es probable que la tierra sea defectuosa o exista interferencia radar o de otro tipo.

3. El cursor está en el campo BEACON. Pulsar la tecla [ENT].



*Selección del receptor diferencial*

4. Seleccionar la opción y pulsar la tecla [ENT].

**INT:** Receptor DGPS interno.

**EXT:** Receptor DGPS externo.

**OFF:** Desactiva la función DGPS.

**Nota:** Si se conecta un receptor externo DGPS de Furuno (tal como el GR-80) al SC-120, activar la función remota del receptor para que pueda ser gobernado por el SC-120. También, configurar el receptor como sigue.

Formato de Bit: 8-6; Primer Bit: LSB; Bit de Paridad: ninguno; Bit de Parada: 1; Relación de Bit: 8.

5. Pulsar la tecla [ENT].

6. Elegir el método de selección de estación DGPS: AUTO, MANUAL o LIST.

**AUTO:** Busca automáticamente la mejor estación DGPS.

**MANUAL:** Se especifica manualmente la estación DGPS en los campos RATE y FREQ, con referencia a la lista de estaciones DGPS.

**LIST:** Lista de cinco estaciones DGPS de las más cercanas, incluyendo las programadas por el usuario.

7. Pulsar la tecla [ENT]. Si se ha seleccionado AUTO en el paso anterior, pulsar la tecla [DISP] para cerrar el menú; para MANUAL o LIST, seguir el correspondiente de los procedimientos siguientes.

### **MANUAL**

- a) El cursor está ahora en el campo RATE; pulsar la tecla [ENT].
- b) Seleccionar la relación de transmisión de la estación DGPS a usar: 50, 100 ó 200 bps; pulsar la tecla [ENT].
- c) El cursor está ahora en el campo FREQ; pulsar la tecla [ENT].
- d) Entrar la frecuencia de transmisión de la estación DGPS a usar y pulsar la tecla [ENT].

**LIST**

- a) Después de pulsar la tecla [ENT] en el paso 7, se abre la presentación:

STATION (NEAREST)		
[EXIT]	[USER]	
310.0	29.1 nm	92 <sup>∞</sup> □
287.0	56.7 nm	134 <sup>∞</sup> □
292.0	160 nm	320 <sup>∞</sup> □
321.0	234 nm	134 <sup>∞</sup> □
302.0	426 nm	121 <sup>∞</sup> *□

Frecuencia de la estación DGPS

\* = Estación registrada por usuario

Distancia y demora desde el barco a la estación (Sólo como referencia)

*Presentación de estaciones diferenciales*

- b) Con el mando polivalente, seleccionar la estación.  
 c) Pulsar la tecla [ENT].
8. Pulsar la tecla [DISP] para cerrar el menú.

**3.17.2 Programación de estaciones diferenciales**

El usuario puede programar hasta 20 estaciones diferenciales para usar en la selección de estaciones. Proceder como sigue.

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar DGPS y pulsar la tecla [ENT].
3. Seleccionar STATION y pulsar la tecla [ENT].
4. Seleccionar LIST y pulsar la tecla [ENT].
5. Seleccionar USER y pulsar la tecla [ENT]. Se abre la entrada de estaciones.

STATION (USER)		
[EXIT]	[NEW?]	[CLR?]
01	-□	-----
02	-----	-----
03	-----	-----
04	-----	-----
05	-----	-----
06	-----	-----

*Entrada de estaciones diferenciales*

6. Seleccionar NEW? y pulsar la tecla [ENT].

NEW USER CHANNEL	
FREQ	: 310.0kHz
RATE	: 200BPS
LAT	: 37°59'N
LON	: 133°00'E
EXIT? SAVE?	

*Entrada de datos de estación*

**Nota:** En los pasos siguientes 7 a 10, utilizar el mando polivalente para la entrada de datos; usar ◀ o ▶ para situar el cursor y ▲ o ▼ para cambiar el valor.

7. Pulsar la tecla [ENT]; entrar la frecuencia de la estación y pulsar [ENT].
8. Pulsar la tecla [ENT]; entrar la relación de transmisión y pulsar [ENT].
9. Pulsar la tecla [ENT]; entrar la latitud de la estación y pulsar [ENT].
10. Pulsar la tecla [ENT]; entrar la longitud de la estación y pulsar [ENT].
11. Seleccionar SAVE? y pulsar [ENT].
12. Pulsar la tecla [DISP] para cerrar el menú.

### 3.17.3 Edición de estaciones diferenciales

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar DGPS y pulsar la tecla [ENT].
3. Seleccionar STATION y pulsar la tecla [ENT].
4. Seleccionar LIST y pulsar la tecla [ENT].
5. Seleccionar USER y pulsar la tecla [ENT].
6. Elegir la estación en la lista y pulsar [ENT]; se abre la ventana de edición.

FREQ	: 310.0kHz
RATE	: 200BPS
LAT	: 37°59'N
LON	: 133°00'E
EXIT SAVE? ERASE?	

*Ventana de edición*

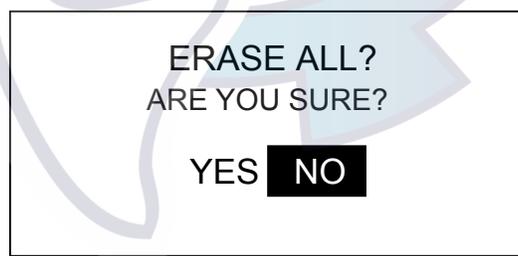
7. Elegir el parámetro a editar; pulsar [ENT]; modificar; pulsar [ENT].
8. Seleccionar SAVE? y pulsar la tecla [ENT].
9. Pulsar la tecla [MENU] dos veces.

#### 3.17.4 Supresión individual de estaciones

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar DGPS y pulsar la tecla [ENT].
3. Seleccionar STATION y pulsar la tecla [ENT].
4. Seleccionar LIST y pulsar la tecla [ENT].
5. Seleccionar USER y pulsar la tecla [ENT].
6. Elegir la estación en la lista y pulsar [ENT].
7. Seleccionar ERASE?.
8. Pulsar [ENT] para ejecutar el borrado.

#### 3.17.5 Supresión de todas las estaciones diferenciales

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar DGPS y pulsar la tecla [ENT].
3. Seleccionar STATION y pulsar la tecla [ENT].
4. Seleccionar LIST y pulsar la tecla [ENT].
5. Seleccionar USER y pulsar la tecla [ENT].
6. Seleccionar CLR? y pulsar [ENT]. Se solicita confirmación.



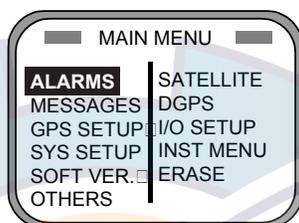
*Ventana de confirmación*

7. Seleccionar YES y pulsar [ENT] para ejecutar el borrado.

### 3.18 Menú OTHERS

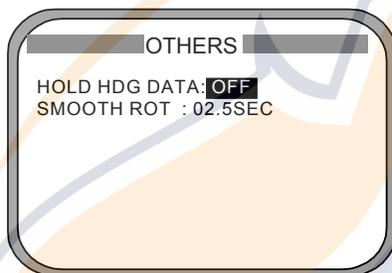
En el menú OTHERS se establece la salida, o no, de los últimos datos de rumbo y el amortiguamiento de la relación de giro (se requiere medidor de la relación de giro).

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.



*Menú principal*

2. Seleccionar OTHERS y pulsar la tecla [ENT].



*Menú OTHERS*

3. Seleccionar HOLD HDG DATA y pulsar la tecla [ENT].
4. Seleccionar ON, para establecer la salida de los últimos datos de rumbo cuando se enciende el equipo, u OFF.
5. Pulsar la tecla [ENT].
6. Seleccionar SMOOTH ROT y pulsar [ENT].
7. Utilizar el mando polivalente para establecer el valor; usar ◀ o ▶ para situar el cursor y ▲ o ▼ para cambiar el valor.
8. Pulsar la tecla [ENT].
9. Pulsar la tecla [MENU] para cerrar el menú.

## 4. MANTENIMIENTO, LOCALIZACION DE AVERIAS

---



### 4.1 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento regular del equipo es esencial para mantenerlo en el mejor estado de funcionamiento durante mucho tiempo. El programa de mantenimiento a establecer debe incluir los siguientes puntos.

- Comprobación del apriete de los conectores del procesador y de la unidad de presentación.
- Comprobación del apriete y limpieza de los terminales de tierra.
- Comprobación del estado del cable de antena.

La limpieza del equipo debe efectuarse con un paño suave y seco; no utilizar agentes químicos que pueden afectar a la pintura y al rotulado.

## 4.2 Localización de Averías

En la tabla siguiente se relacionan los problemas más comunes y la solución a los mismos.

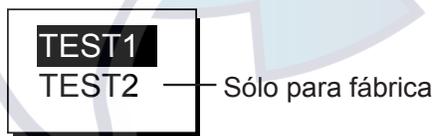
Síntoma	Solución
<b>El equipo no enciende</b>	
Conector de alimentación suelto	Fijar correctamente el conector
Fallo de la alimentación	Restaurar la alimentación
Fusible fundido	Sustituir el fusible
<b>La indicación de rumbo cambia aleatoriamente con el barco amarrado o no cambia cuando el barco se mueve</b>	
Fallo del sensor	Ejecutar la prueba de diagnóstico
<b>La indicación de rumbo no llega a los equipos externos</b>	
Fallo en las conexiones a equipos externos	Verificar conexiones
Fallo del sensor	Ejecutar la prueba de diagnóstico

## 4.3 Diagnósis

La prueba de diagnóstico verifica el funcionamiento del equipo.

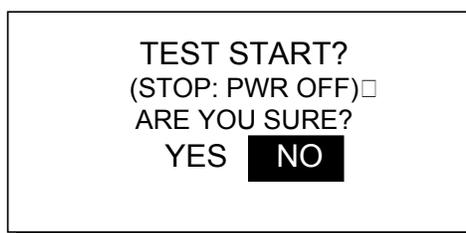
**Nota:** Durante la ejecución de esta prueba no hay salida de datos de rumbo; además, aparece un mensaje de error en la presentación de los equipos externos. Terminada la prueba, apagar y encender para actualizar los datos.

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar SYS SETUP y pulsar la tecla [ENT].
3. Seleccionar TEST? y pulsar la tecla [ENT].



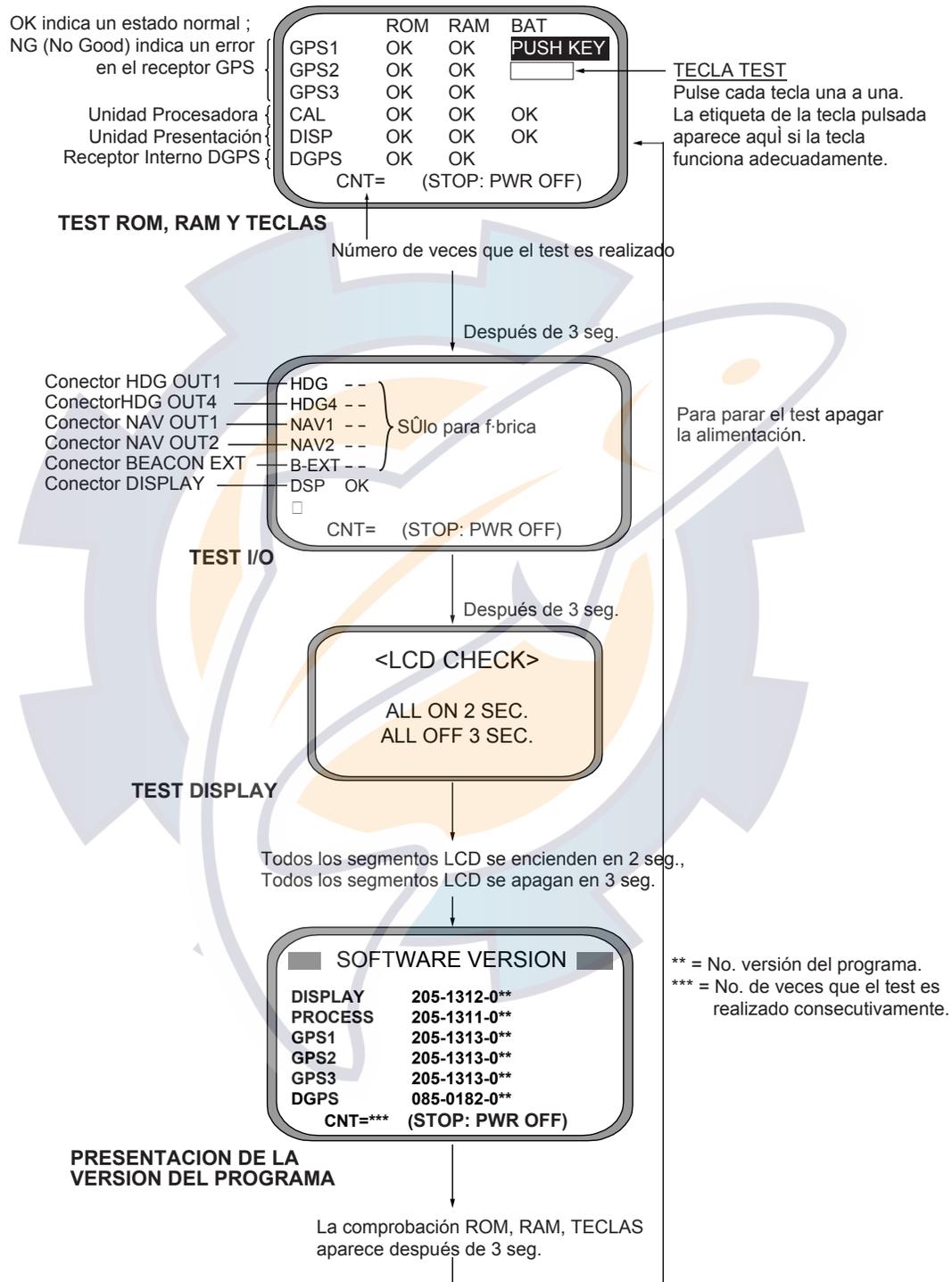
Opciones del menú TEST

4. Verificar que está seleccionado TEST1 y pulsar la tecla [ENT].



Ventana de confirmación

5. Pulsar ◀ para seleccionar YES y pulsar la tecla [ENT]. Se inicia la siguiente secuencia de comprobación.



Secuencia de la prueba de diagnosis

6. Apagar el procesador para salir de la prueba.

## 4.4 Versión del Programa

La versión del programa puede ser presentada como sigue.

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar SOFT VER. y pulsar la tecla [ENT].

SOFTWARE VERSION	
DISPLAY	205-1312-0**
PROCESS	205-1311-0**
GPS1	205-1313-0**
GPS2	205-1313-0**
GPS3	205-1313-0**
DGPS*	085-0182-0**

\* = Blanco si no se conecta un receptor DGPS.  
\*\* = Versión del Programa.

*Presentación de las versiones de software*

3. Pulsar la tecla [DISP] para cerrar la presentación.

## 4.5 Borrado de Datos

Los datos GPS y del sistema pueden ser borrados individual o colectivamente.

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar ERASE y pulsar la tecla [ENT].
3. Seleccionar GPS DATA, SYTEM DATA o ALL BACKUP DATA (borra los datos GPS y SYSTEM). Se abre una de las ventanas siguientes.

ERASE GPS DATA?
ARE YOU SURE? □
YES <b>NO</b>

ERASE ALL BACKUP □ DATA? (DEFAULT)
ARE YOU SURE?
YES <b>NO</b>

ERASE SYSTEM □ DATA? (DEFAULT)
ARE YOU SURE?
YES <b>NO</b>

*Ventanas para el borrado de datos*

4. Pulsar ◀ para seleccionar YES y pulsar la tecla [ENT]. Al término del borrado aparece el mensaje «Completed erasing. Turn off the unit».

**Nota:** MOUNTING, DIRECTION y LANGUAGE, en le menú INST, y OFFSET, en el menú HEADING SETUP, no se borran.

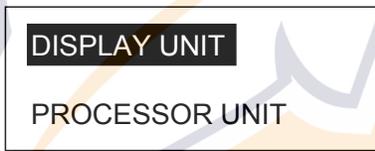
5. Apagar y encender.

## 4.6 Sustitución de la Pila

La unidad de presentación y el procesador disponen de unas pilas que conservan la memoria cuando se apaga el equipo. La duración estimada de estas pilas es de 3 a 5 años. Cuando alguna se agota, aparece en pantalla el aviso «BATTERY!». Abrir la presentación de mensajes, pulsando [MENU] y seleccionando MESSAGES, para ver cual es la agotada. Solicitar asistencia técnica para cambiarla.

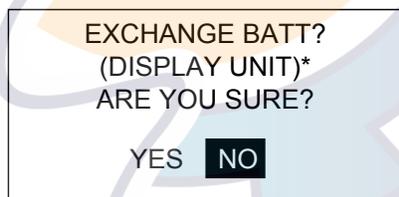
Situación de la Pila	Tipo	Código
Unidad de Presentación	TZ6580553A	000-139-951
Procesador	CR2450-F2ST2	000-133-495

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar SYS SETUP y pulsar la tecla [ENT].
3. Seleccionar EXCHANGE BATTERY? y pulsar la tecla [ENT].



*Ventana de selección*

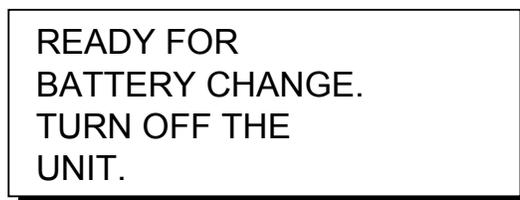
4. Seleccionar DISPLAY UNIT o PROCESSOR UNIT y pulsar [ENT].



\* Or processor unit

*Ventana de confirmación*

5. Pulsar ◀ para seleccionar YES y pulsar la tecla [ENT].



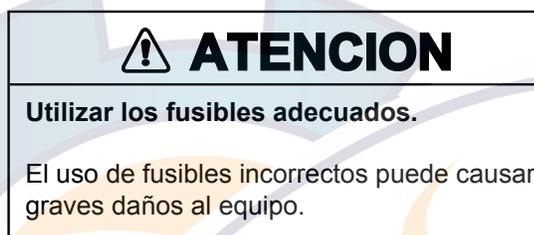
*Ventana de confirmación*

El contenido de la RAM se transfiere temporalmente a la memoria.

6. Apagar el equipo.
7. Proceder al cambio de la pila (personal técnico).

## 4.7 Sustitución del Fusible

El fusible de 3 A incorporado en la tarjeta POWER del procesador protege al equipo contra fallos del mismo, sobretensión e inversión de la polaridad de la alimentación. Si el fusible se funde, solicitar asistencia técnica para comprobación del equipo y sustitución del fusible.



## 4.8 Mensajes de Error

Encaso de fallo, suena la alarma y en pantalla aparece intermitente el símbolo ; la alarma se silencia pulsando cualquier tecla; el símbolo permanece en la presentación hasta que cesa la causa de la alarma. Para averiguar cual es esta causa, proceder como sigue.

1. Pulsar la tecla [MENU] para abrir el menú.
2. Seleccionar MESSAGES y pulsar la tecla [ENT].



*Presentación de mensajes*

3. Pulsar la tecla [DISP] para cerrar el menú.

Mensajes de error

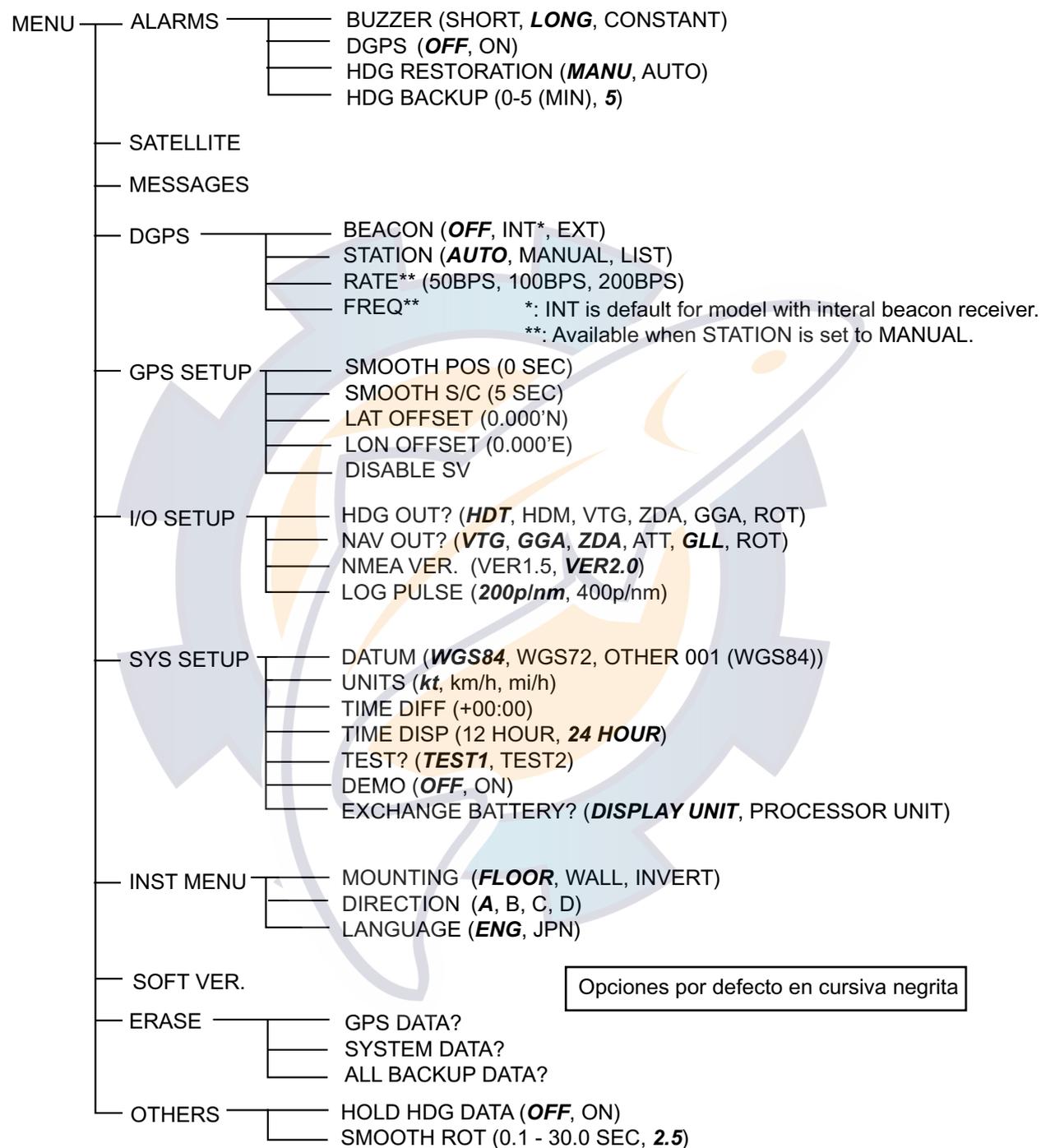
Mensaje	Significado	Solución
ABORTING!	Error de rumbo durante un minuto. Por ejemplo, obstrucción en el camino de la señal GPS.	Eliminar la obstrucción.
ABORTING CALC!	Señal GPS interrumpida durante un minuto.	Pulsar cualquier tecla para restaurar la operación normal.
BACKUP ERROR!(DISP)	Datos de configuración en la unidad de presentación deteriorados.	Se restaura automáticamente la configuración por defecto.

*(Continúa en la página siguiente)*Mensajes de error (continuación)

Mensaje	Significado	Solución
BCKUP ERROR!(PRCSSR)	Datos de configuración en el procesador deteriorados.	Se restaura automáticamente la configuración por defecto.
BATTERY!	La pila de la unidad de presentación o la del procesador está baja.	Abrir la presentación de mensajes para ver cual de las dos pilas está agotada. Solicitar asistencia técnica para cambiarla.
BATTERY ALM!(DISP)	Pila de la unidad de presentación agotada.	Cambiarla lo antes posible.
BATTERY ALM!(PRCSSR)	Pila del procesador agotada.	Cambiarla lo antes posible.
DATA ERR!	Datos GPS (del receptor GPS del procesador) perdidos durante un minuto. Interrumpida la salida de datos de rumbo; la indicación del mismo aparece como "- - -"	Comprobar el navegador.
DGPS ERROR!	Datos DGPS (del receptor DGPS del procesador) perdidos durante un minuto.	El barco puede estar fuera del área de cobertura DGPS.
GPS DATA ERROR!	Datos GPS (del receptor GPS del procesador) perdidos durante un minuto. Interrumpida la salida de datos de rumbo; la indicación del mismo aparece como "- - -"	Ejecutar la prueba de diagnóstico y comprobar si aparece NG para los receptores GPS GPS1, GPS2 y GPS3
GPS NO FIX!	No hay datos GPS.	Comprobar cable de antena.
OUTPUT STOPPED!	Error de rumbo continuo durante cinco minutos. Se interrumpe la salida de datos de rumbo; la indicación del mismo aparece como "- - -"	Pulsar cualquier tecla para intentar restaurar la operación normal.
RAM ERROR!	Problema en la RAM.	Solicitar asistencia técnica.
ROM ERROR!	Problema en la ROM.	Solicitar asistencia técnica.

# APENDICE

## Arbol de Menús



# Códigos de las Cartas Geodésicas

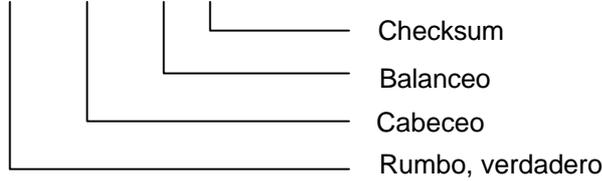
001: WGS84		092:	: Bahamas, San Salvador Is.
002: WGS72		093:	: Canada (incl. Newfoundland Is.)
003: TOKYO	: Mean Value (Japan, Korea & Okinawa)	094:	: Alberta & British Columbia
004: NORTH AMERICAN 1927	: Mean Value (CONUS)	095:	: East Canada
005: EUROPEAN 1950	: Mean Value	096:	: Manitoba & Ontario
006: AUSTRALIAN GEODETIC 1984	: Australia & Tasmania	097:	: Northwest Territories & Saskatchewan
007: ADINDAN	: Mean Value (Ethiopia & Sudan)	098:	: Yukon
008:	: Ethiopia	099:	: Canal Zone
009:	: Mali	100:	: Caribbean
010:	: Senegal	101:	: Central America
011:	: Sudan	102:	: Cuba
012: AFG	: Somalia	103:	: Greenland
013: AIN EL ABD 1970	: Bahrain Is.	104:	: Mexico
014: ANNA 1 ASTRO 1965	: Cocos Is.	105: NORTH AMERICAN 1983	: Alaska
015: ARC 1950	: Mean Value	106:	: Canada
016:	: Botswana	107:	: CONUS
017:	: Lesotho	108:	: Mexico, Central America
018:	: Malawi	109: OBSERVATORIO 1966	: Corvo & Flores Islands (Azores)
019:	: Swaziland	110: OLD EGYPTIAN 1930	: Egypt
020:	: Zaire	111: OLD HAWAIIAN	: Mean Value
021:	: Zambia	112:	: Hawaii
022:	: Zimbabwe	113:	: Kauai
023: ARC 1960	: Mean Value (Kenya & Tanzania)	114:	: Maui
024:	: Kenya	115:	: Oahu
025:	: Tanzania	116: OMAN	: Oman
026: ASCENSION IS. 1958	: Ascension Is.	117: ORDNANCE SURVEY OF GREAT BRITAIN 1936: Mean Value	: England
027: ASTRO BEACON ÔEÓ	: Iwo Jima Is.	118:	: England, Isle of Man & Wales
028: ASTRO B4 SOR. ATOLL	: Tern Is.	119:	: Scotland, & Shetland Islands
029: ASTRO POS 71/4	: St. Helena Is.	120:	: Wales
030: ASTRONOMIC STATION 1952	: Marcus Is.	121:	: Canary Islands
031: AUSTRALIAN GEODETIC 1966	: Australia & Tasmania	122: PICO DE LAS NIVIES	: Pitcairn Is.
032: BELLEVUE (IGN)	: Efate & Erromango Islands	123: PITCAIRN ASTRO 1967	: South Chile (near 53û S)
033: BERMUDA 1957	: Bermuda Islands	124: PROVISIONS SOUTH CHILEAN 1963: Mean Value	: Bolivia
034: BOGOTA OBSERVATORY	: Columbia	125: PROVISIONAL SOUTH AMERICAN 1956: Mean Value	: Chile-Northern Chile (near 19ûS)
035: GAUPO INCHAUSPE	: Argentina	126:	: Chile-Southern Chile (near 43ûS)
036: CANTON IS. 1966	: Phoenix Islands	127:	: Columbia
037: CAPE	: South Africa	128:	: Ecuador
038: CAPE CANAVERAL	: Mean Value (Florida & Bahama Islands)	129:	: Guyana
039: CARTHAGE	: Tunisia	130:	: Peru
040: CHATHAM 1971	: Chatham Is. (New Zealand)	131:	: Venezuela
041: CHUA ASTRO	: Paraguay	132:	: Puerto Rico & Virgin Islands
042: CORREGO ALEGRE	: Brazil	133:	: Qatar
043: DJAKARTA (BATAVIA)	: Sumatra Is. (Indonesia)	134: PUERTO RICO	: South Greenland
044: DOS 1968	: Gizo Is. (New Georgia Is.)	135: QATAR NATIONAL	: Sardinia Islands
045: EASTER IS. 1967	: Easter Is.	136: QORNOQ	: Sao Maguel, Santa Maria Islands (Azores)
046: EUROPEAN 1950 (Cont'd)	: Western Europe	137: ROME 1940	: Espirito Santo Is.
047:	: Cyprus	138: SANTA BRAZ	: East Falkland Is.
048:	: Egypt	139: SANTO (DOS)	: Mean Value
049:	: England, Scotland, Channel & Shetland Islands	140: SAPPER HILL 1943	: Argentina
050:	: England, Ireland, Scotland, & Shetland Islands	141: SOUTH AMERICAN 1969	: Bolivia
051:	: Greece	142:	: Brazil
052:	: Iran	143:	: Chile
053:	: Italy, Sardinia	144:	: Columbia
054:	: Italy, Sicily	145:	: Ecuador
055:	: Norway & Finland	146:	: Guyana
056:	: Portugal & Spain	147:	: Paraguay
057: EUROPEAN 1979	: Mean Value	148:	: Peru
058: GANDAJKA BASE	: Republic of Maldives	149:	: Trinidad & Tobago
059: GEODETIC DATUM 1949	: New Zealand	150:	: Venezuela
060: GUAM 1963	: Guam Is.	151:	: Singapore
061: GUX 1 ASTRO	: Guadalcanal Is.	152:	: Porto Santo & Madeira Islands
062: HJORSEY 1955	: Iceland	153: SOUTH ASIA	: Faial, Graciosa, Pico, Sao Jorge, & Terceira Is.
063: HONG KONG 1363	: Hong Kong	154: SOUTHEAST BASE	: Brunei & East Malaysia (Sarawak & Sadah)
064: INDIAN	: Thailand & Vietnam	155: SOUTHWEST BASE	: Japan
065:	: Bangladesh, India & Nepal	156: TIMBALAI 1948	: Korea
066: IRELAND 1965	: Ireland	157: TOKYO	: Okinawa
067: ISTS 073 ASTRO 1969	: Diego Garcia	158:	: Tristan da Cunha
068: JOHNSTON IS. 1961	: Johnston Is.	159:	: Viti Levu Is. (Fiji Islands)
069: KANDAWALA	: Sri Lanka	160: TRISTAN ASTRO 1968	: Marshall Islands
070: KERGUELEN IS.	: Kerguelen Is.	161: VITI LEVU 1916	: Surinam
071: KERTAU 1948	: West Malaysia & Singapore	162: WAKE-ENIWETOK 1960	: Bangka & Belitung Islands (Indonesia)
072: LA REUNION	: Mascarene Is.	163: ZANDERIJ	: Camp Mcmurdo Area, Antarctica
073: L. C. 5 ASTRO	: Cayman Brac Is.	164: BUKIT RIMPAH	: Kalimantan Is. (Indonesia)
074: LIBERIA 1964	: Liberia	165: CAMP AREA ASTRO	: Afghanistan
075: LUZON	: Philippines (excl. Mindanao Is.)	166: G. SEGARA	: Taiwan
076:	: Mindanao Is.	167: HERAT NORTH	: Uruguay
077: MAHE 1971	: Mahe Is.	168: HU-TZU-SHAN	: Sweden
078: MARCO ASTRO	: Salvage Islands	169: TANANARIVE OBSERVATORY 1925: Madagascar	: Russia
079: MASSAWA	: Eritrea (Ethiopia)	170: YACARE	: Finland
080: MERCHICH	: Morocco	171: RT-90	
081: MIDWAY ASTRO 1961	: Midway Is.	172: Pulkovo 1942	
082: MINNA	: Midway Is.	173: FINNISH KJ	
083: NAHRWAN	: Masirah Is. (Oman)		
084:	: United Arab Emirates		
085:	: Saudi Arabia		
086: NAMIBIA	: Namibia		
087: MAPARIMA, BWI	: Trinidad & Tobago		
088: NORTH AMERICAN 1927	: Western United States		
089:	: Eastern United States		
090:	: Alaska		
091:	: Bahamas (excl. San Salvador Is.)		

## Sentencias de Datos

### ATT - Rumbo verdadero, cabeceo, balanceo

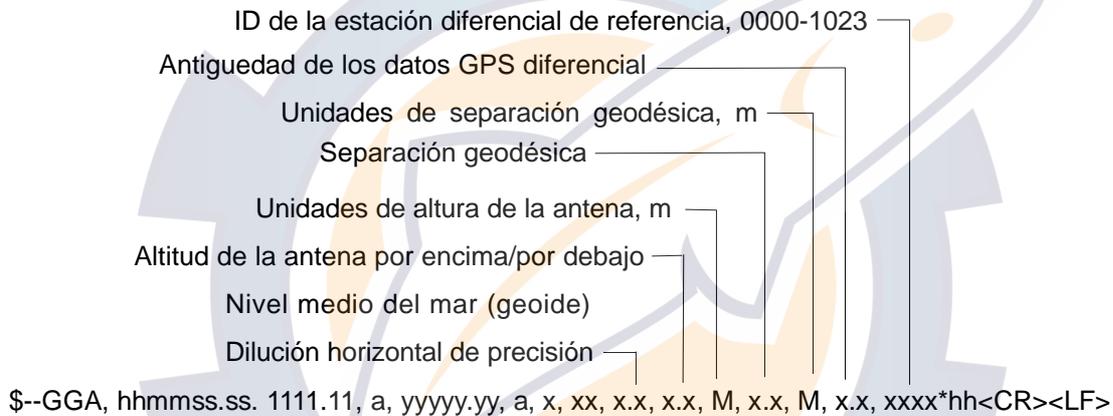
\$PFEC,GPatt,xxx.x,+xx.x,+xx.x<CR><LF> (Ver. 1.5)

\$PFEC,GPatt,xxx.x,+xx.x,+xx.x\*hh<CR><LF> (Ver. 2.0)



### GGA - Datos de posición del Sistema de Posición Global (GPS) □

Hora, datos de posición relativo al receptor GPS

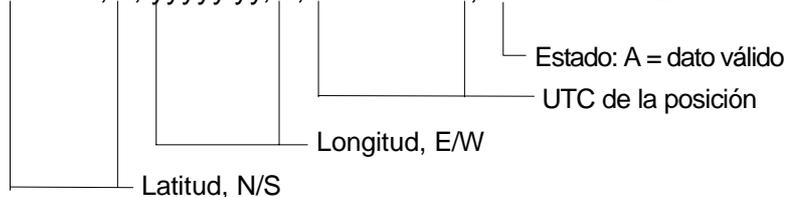


\$--GGA, hhmmss.ss. 1111.11, a, yyyy.yy, a, x, xx, x.x, x.x, M, x.x, M, x.x, xxxx\*hh<CR><LF>

### GLL - Posición geográfica - latitud/longitud

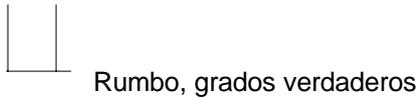
Latitud y longitud de la posición presente del barco, hora de la posición y estado.

\$--GLL, 1111.11, a, yyyy.yy, a, hhmmss.ss, A\*hh<CR><LF>



### HDM- Rumbo- magnético

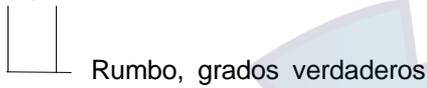
\$--GPHDM, x.x, M \*hh<CR><LF>



### HDT - Rumbo - verdadero

Resolución IMO A.424 (XI). Rumbo verdadero del barco en grados verdaderos originado por un dispositivo o sistema.

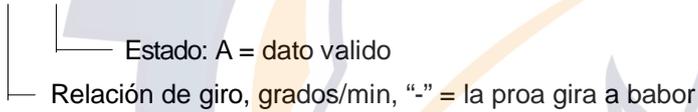
\$--HDT, x.x, T\*hh<CR><LF>



### ROT – Relación de Giro

IMO Resolución A.526 (XIII). Relación de giro y dirección del giro.

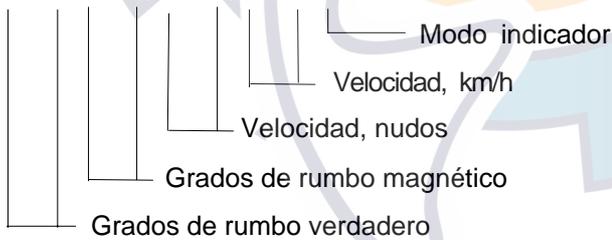
S--ROT, x.x, A\*hh<CR><LF>



### VTG - Rumbo y velocidad respecto a tierra

Rumbo y velocidad verdadera respecto a tierra.

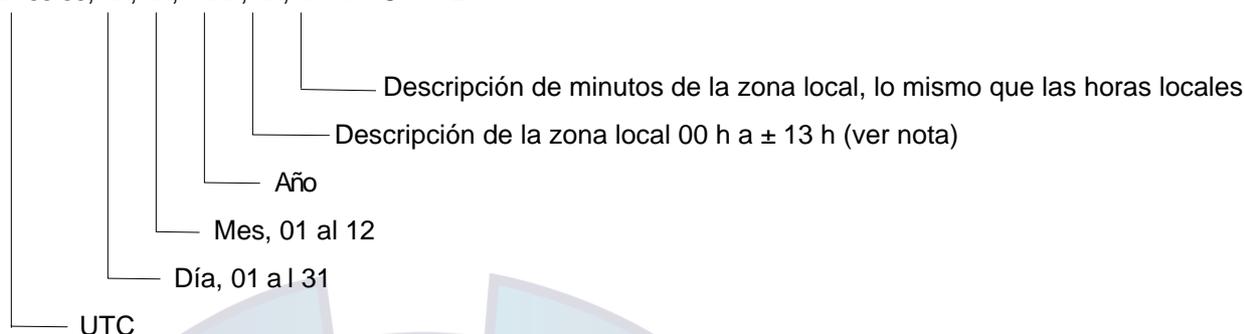
\$--VTG, x.x, T, x.x, M, x.x, N, x.x, K, a\*hh<CR><LF>



## ZDA - Hora y fecha

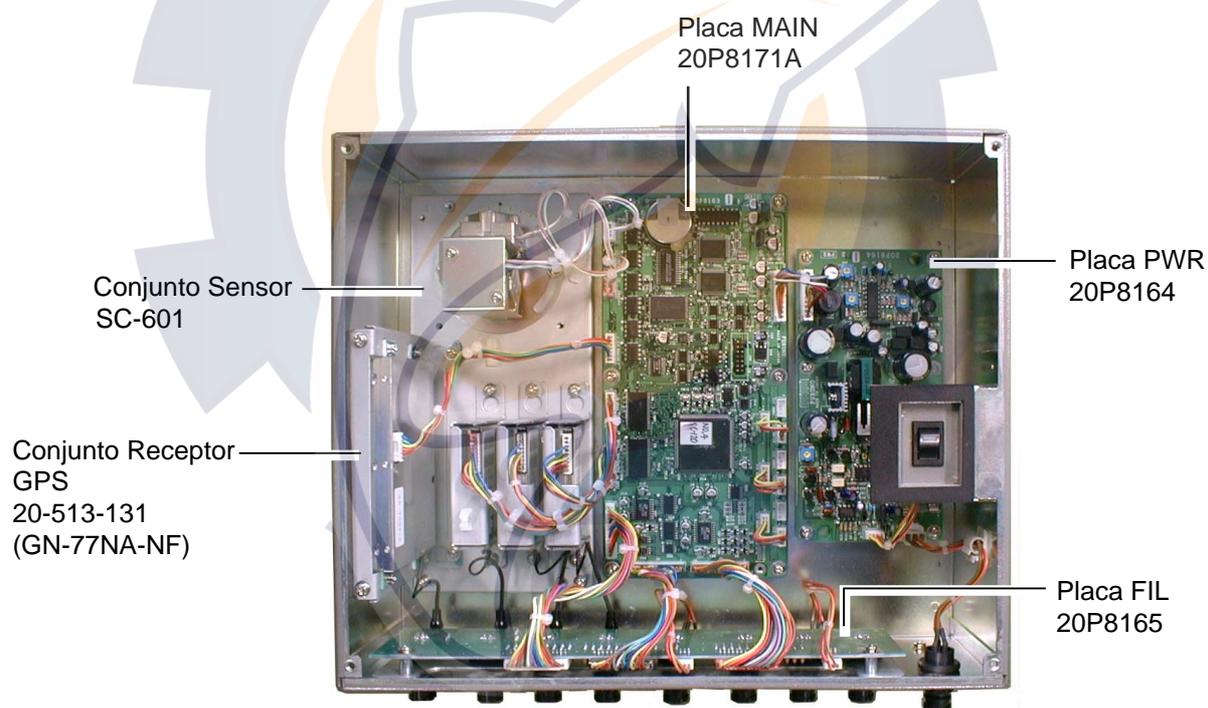
UTC, día, mes, año y hora local de la zona.

\$-ZDA. hhmmss.ss, xx, xx, xxxx, xx, xx\*hh<CR><LF>



NOTA - Descripción de la zona si el número de la mayoría de la horas son añadidas a la hora local para obtener el GMT. la descripción de la zona es negativa para las longitudes

## Localización de Partes



*Procesador, sin la tapa*

## Lista de Partes

El equipo está compuesto por módulos complejos en los cuales las reparación a nivel de componentes no resulta práctica (IMO A.694(17)/8.3.1. Es por esto que este manual no contiene una lista de componentes, puesto que no sería de utilidad para el mantenimiento a bordo. Los módulos principales pueden ser localizados con la ayuda de la ilustración anterior.

# FURUNO

## LISTA PARTES ELECTRICAS

Agosto. 2000

Modelo	SC-120	
Unidad	SC-1201 UNIDAD PROCESADORA	
Ref.Dibj.	C7248-K01-A	Página
Blc.No.		

SYMBOLO	TIPO	COD No.	OBSERVACIONES	CONJUNTO DISPONIBLE
<b>PLACA CIRCUITO IMPRESO</b>				
B1	20P8171, MAIN	004-377-550	SC-1201/1201-D	X
B2	20P8164, PWR	004-377-660		X
B3	20P8165, FIL	004-377-680		X
<b>CONJUNTO</b>				
	20-513-131 (GN-77NA-NF)	004-377-970	Conj. Receptor GPS.	X
	GSC-001	004-382-240	Conj. Sensor . (SC-303)	X

## Puertos Entrada/Salida

Denominación del Puerto	Tipo de Conector	I/O	Señal	Notas
HDG OUT1	MJ6	O	Rumbo	1) Formato NMEA0183 o AD-10 (hardware) 2) NMEA Ver. 1.5 ó 2.0 (software) 3) Transmisor: GP 4) Velocidad: 4800 bps 5) Sentencias NMEA: HDM, HDT, ROT, VTG, ZDA, GGA (VTG, ZDA y GGA están desactivadas de fábrica)
HDG OUT2	MJ6	O	Rumbo	6) Intervalo de salida de las sentencias NMEA: HDM, HDT, ROT: 0,1 segundos Otras: 1 segundo
HDG OUT3	MJ6	O	Rumbo	7) Intervalo de salida AD-10: 25 ms 8) Nivel de señal: RS-422 Salen los datos de rumbo seleccionados en el menú HDG SETUP
HDG OUT4	DSUB9	O	Rumbo	1) Sólo NMEA 0183 2) Nivel de señal: RS-232C 3) Utilizado para actualizar el programa
NAV OUT1 (RS-422)	MJ6	O	Velocidad, rumbo efectivo, posición y hora	1) NMEA0183 Ver. 1.5 ó 2.0 (software) 2) Transmisor: GP 3) Velocidad: 4800 bps 4) Sentencias NMEA: VTG, GGA, GLL, ROT, ZDA (activadas o desactivadas en menú) 5) Intervalo de salida de las sentencias NMEA: 1 segundo 6) Sentencia ATT Sentencia del usuario o sentencia Furuno Sólo sentencia P: intervalo salida 0,1 s Acompañada de cualquiera de las sentencias anteriores: intervalo de 0,2 s Sentencia ATT: Rumbo verdadero, cabeceo, balanceo \$PFEC, Gpatt, xxx.x, +xx.x, +xx.x<CR><LF> (Ver. 1.5) \$PFEC, Gpatt, xxx.x, +xx.x, +xx.x*hh<CR><LF> (Ver. 2.0)
NAV OUT2 (RS-232C)	DSUB9			7) Nivel de señal NAV OUT1: RS-422; NAV OUT2: RS-232C

(Continúa en la página siguiente)

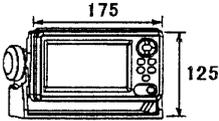
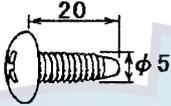
Denominación del Puerto	Tipo de Conector	I/O	Señal	Notas
LOG/ALARM	MJ7	O	Corredera	200 pulsos/milla ó 400 pulsos/milla (software), 0,5 A máx.
			Alarma HDG	0,5 A máx.
HDG IN	MJ6	I	Rumbo	La información de rumbo en formato AD-10 o NMEA 0183 (4800 bps) es recibida automáticamente; la prioridad de sentencia NMEA es HDT>HDG>HDM. La señal es seleccionada vía menú durante el periodo de fallo del sensor de rumbo interno.

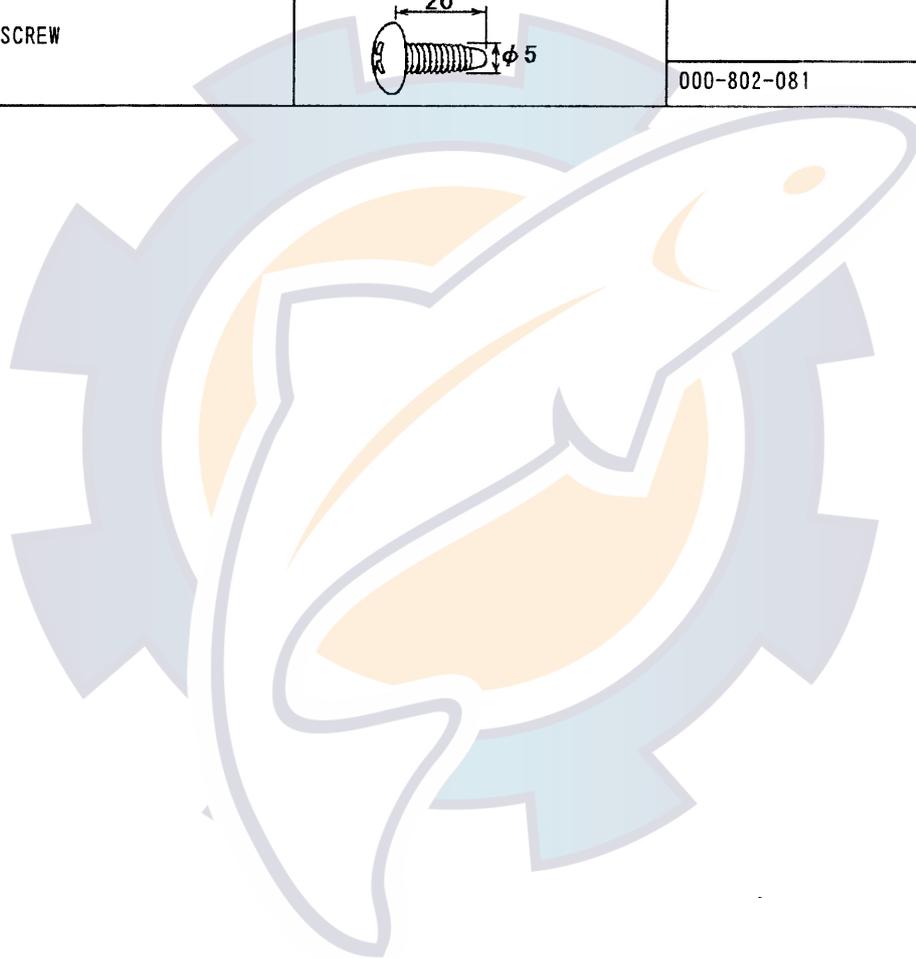
**Nota:** Cada receptor GPS, GPS1, GPS2 y GPS3, calcula VTG/GGA/GLL/ZDA. La salida de los puertos HDG OUT y NAV OUT es la información calculada por GPS1; si ésta falla, es reemplazada por la de GPS2; si fallan las dos anteriores, se usa la de GPS3.

PACKING LIST

20AT-X-9851 -0 1/1

SC-60/120

NAME	OUTLINE	DESCRIPTION/CODE No.	Q'TY
ユニット UNIT			
表示部 DISPLAY UNIT		SC-602 004-377-310	1
工事材料 INSTALLATION MATERIALS			
+トラスタップネジ +TAPPING SCREW		5X20 SUS304 1ｼュ 000-802-081	4

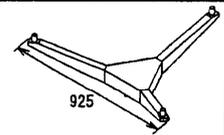


DWG NO. C7248-Z01- A

(略図の寸法は、参考値です。 DIMENSIONS IN DRAWING FOR REFERENCE ONLY.)

# FURUNO

CODE NO.	004-377-580	20AT-X-9402 -0
TYPE	CP20-02211	

<b>工事材料表</b>		SC-120 サテライトコンパス			
INSTALLATION MATERIALS		SATELLITE COMPASS			
番号 NO.	名称 NAME	略図 OUTLINE	型名/規格 DESCRIPTIONS	数量 Q'TY	用途/備考 REMARKS
1	アンテナベース(L)		CP20-02211	1	
	ANTENNA BASE(L)		CODE NO. 004-377-580		



DWG NO. C7249-M01- A

FURUNO ELECTRIC CO., LTD.

(略図の寸法は、参考値です。 DIMENSIONS IN DRAWING FOR REFERENCE ONLY.)

**FURUNO**

CODE NO.	004-377-910	20AT-X-9405 -2
TYPE	CP20-02212	1/1

工事材料表 INSTALLATION MATERIALS		SC-120			
番号 NO.	名称 NAME	略図 OUTLINE	型名/規格 DESCRIPTIONS	数量 Q'TY	用途/備考 REMARKS
1	ADHESIVE		1211 50G	1	
			CODE NO. 000-854-118		
2	ATTACHMENT PLATE		20-019-3352-1	1	
			CODE NO. 100-284-851		
3	MOUNTING BASE		20-019-3361-1	1	
			CODE NO. 100-286-221		
4	HEX. NUT		M8 SUS304	12	
			CODE NO. 000-863-110		
5	FLAT WASHER		M8 SUS304	6	
			CODE NO. 000-864-130		
6	SPRING WASHER		M8 SUS304	6	
			CODE NO. 000-864-262		

DWG NO.

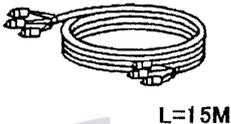
C7249-M02- B

FURUNO ELECTRIC CO., LTD.

(略図の寸法は、参考値です。 DIMENSIONS IN DRAWING FOR REFERENCE ONLY.)

**FURUNO**

CODE NO.	004-378-110	20AT-X-9408-0 1/1
TYPE	CP20-02230	

工事材料表 INSTALLATION MATERIALS					
番号 NO.	名称 NAME	略図 OUTLINE	型名/規格 DESCRIPTIONS	数量 Q'TY	用途/備考 REMARKS
1	ケーブル組品 CABLE ASSY.	 <p>L=15M</p>	TPPX6-3D2V-15M	1	
			CODE NO.		



DWG NO. C7248-M06- A

FURUNO ELECTRIC CO., LTD.

(略図の寸法は、参考値です。 DIMENSIONS IN DRAWING FOR REFERENCE ONLY.)

**FURUNO**

CODE NO.	20AT-X-9406 -1
TYPE	1/1

<b>工事材料表</b> INSTALLATION MATERIALS		SC-60/120	サテライトコンパス SATELLITE COMPASS		
番号 NO.	名称 NAME	略図 OUTLINE	型名/規格 DESCRIPTIONS	数量 Q'TY	用途/備考 REMARKS
1	電源ケーブル組品 POWER CABLE	 L=3.5M	MJ-A3SPF0013-035	1	
			CODE NO. 000-135-397		
2	ケーブル組品 CABLE ASSY.	 L=10M	MJ-A6SPF0007-100	1	
			CODE NO. 000-125-237		
3	ケーブル組品 CABLE ASSY.	 L=10M	MJ-A7SPF0006-100	1	
			CODE NO. 000-143-578		

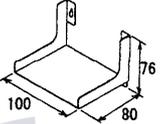
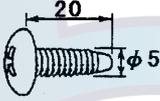
DWG NO. C7248-M04- B

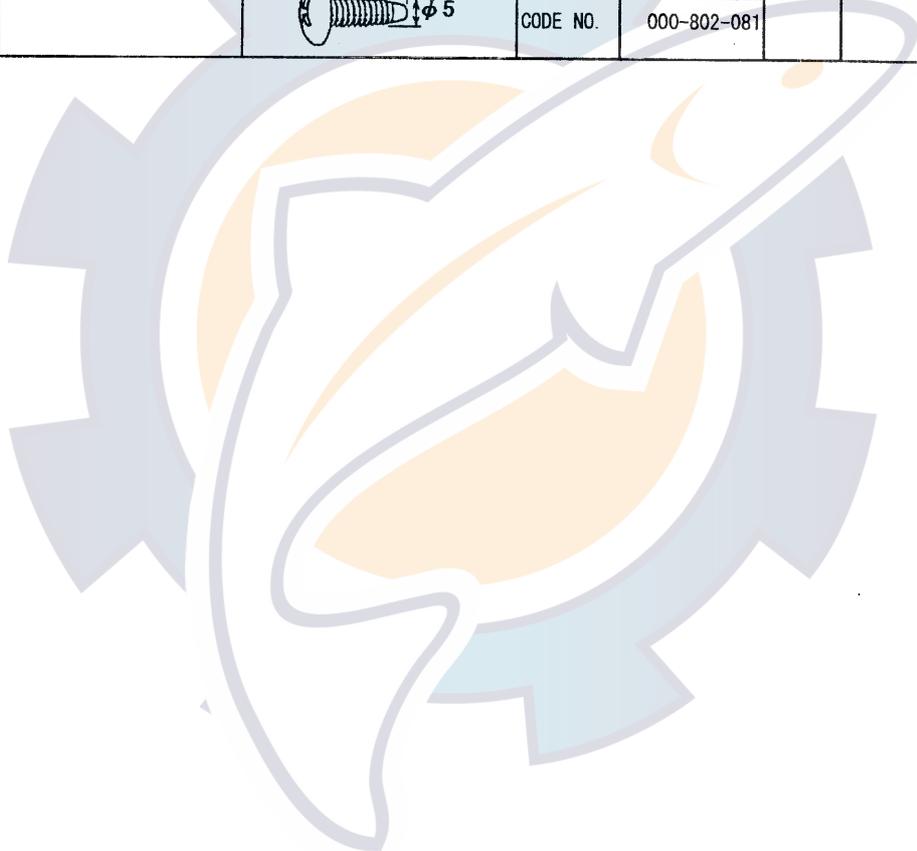
FURUNO ELECTRIC CO., LTD.

(略図の寸法は、参考値です。 DIMENSIONS IN DRAWING FOR REFERENCE ONLY.)

**FURUNO**

CODE NO.	004-377-610	20AT-X-9407-1 1/1
TYPE	CP20-02221	

工事材料表 INSTALLATION MATERIALS					
番号 NO.	名称 NAME	略図 OUTLINE	型名/規格 DESCRIPTIONS	数量 Q'TY	用途/備考 REMARKS
1	壁掛用取付板 BULKHEAD MOUNTING PLATE		20-019-1021-0	1	
			CODE NO.		
2	+トラスタップ・ンネジ +TAPPING SCREW		5X20 SUS304 1ｼﾏ	4	
			CODE NO.		



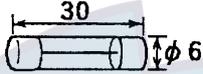
DWG NO. C7248-M05- B

FURUNO ELECTRIC CO., LTD.

(略図の寸法は、参考値です。 DIMENSIONS IN DRAWING FOR REFERENCE ONLY.)

# FURUNO

CODE NO.	004-377-600	20AT-X-9301 -0
TYPE	SP20-00901	BOX NO. P

SHIP NO.	SPARE PARTS LIST FOR		U S E			SETS PER VESSEL
	SC-60/120	サテライトコンパス SATELLITE COMPASS				
ITEM NO.	NAME OF PART	OUTLINE	DWG. NO. OR TYPE NO.	QUANTITY		REMARKS/CODE NO.
				WORKING		
				PER SET	PER VES	SPARE
1	ヒューズ FUSE		FGBO-A 3A AC125V	1		3
						000-549-063
MFR'S NAME	FURUNO ELECTRIC CO., LTD.		DWG NO.	C7248-P01- A		1/1

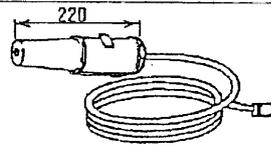
(略図の寸法は、参考値です。 DIMENSIONS IN DRAWING FOR REFERENCE ONLY.)

PACKING LIST

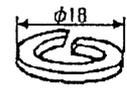
GR-800-1-S

NAME	OUTLINE	DESCRIPTION/CODE No.	Q'TY
------	---------	----------------------	------

ユニット UNIT

アンテナ部 ANTENNA UNIT		GR-8  000-040-660	1
-----------------------	---	-------------------------	---

工事材料 INSTALLATION MATERIALS

ハネ座金 SPRING WASHER		M10 SUS304  000-864-261	1
-----------------------	---	-------------------------------	---



C4020-Z03- A

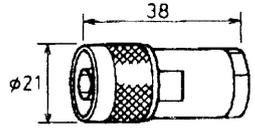
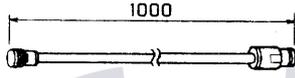
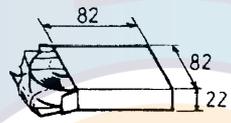
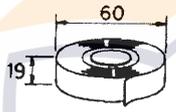
(略図の寸法は、参考値です。 DIMENSIONS IN DRAWING FOR REFERENCE ONLY.)

**FURUNO**

CODE NO.	004-372-110	20AG-X-9404-0
TYPE	CP20-01700	

工事材料表 INSTALLATION MATERIALS	アンテナケーブルセット ANTENNA CABLE SET	
---------------------------------	----------------------------------	--

004-372-420  
CP20-01701

番号 No.	名称 NAME	略図 OUTLINE	型名 / 規格 DESCRIPTIONS	数量 Q'TY	用途 / 備考 REMARKS
1	同軸コネクタ COAX. CONNECTOR		N-P-8DFB	1	
			CODE NO. 000-111-549		
2	変換ケーブル組品 COAX. COUPLING CABLE ASSY.		NJ-TP-3DXV-1	2	
			CODE NO. 000-123-809		
3	絶縁テープ SELF-BONDING TAPE		U-TAPE 0.5X19X5M	1	
			CODE NO. 000-800-985		
4	ビニールテープ NO.360 VINYL TAPE		0.2X19X10000 20/BLK イソコン/ETHLON	1	
			CODE NO. 000-835-215		
5	アンテナケーブル組品 ANTENNA CABLE ASSY.		8D-FB-CV *30M*	1	
			CODE NO. 000-111-547		
			CODE NO.		
			CODE NO.		
			CODE NO.		
			CODE NO.		
			CODE NO.		
			CODE NO.		

GP-50MARK-2, GP-50MARK-3, GP-70MARK-2, GP-80  
GP-1600/1600F, GP-1800/1800F, GP-1810/1810F  
GP-1800MARK-2, GP-8000/8000MARK-2/8000MARK-2SH  
PS-8000/8000MARK-2

(略図の寸法は、参考値です。)

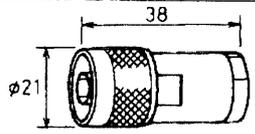
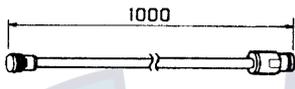
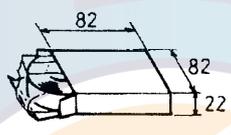
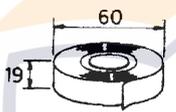
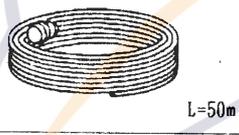
図番 (1/1)  
DWG. NO. C0014-M19-D

**FURUNO**

CODE NO.	004-372-120	20AG-X-9405-0
TYPE	CP20-01710	

**工事材料表**  
INSTALLATION MATERIALS

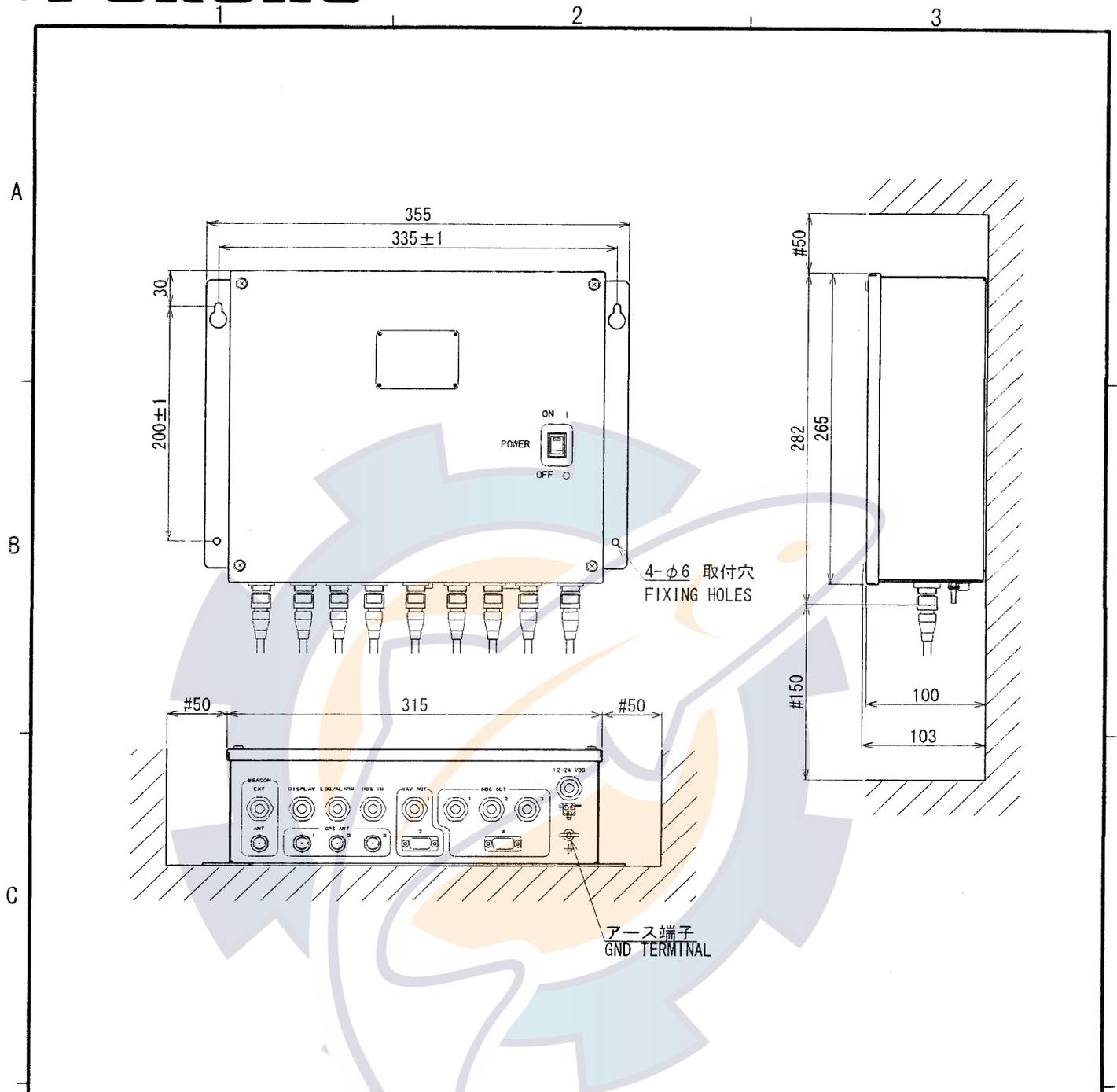
アンテナケーブルセット  
ANTENNA CABLE SET

番号 No.	名称 NAME	略図 OUTLINE	型名 / 規格 DESCRIPTIONS	数量 Q'TY	用途 / 備考 REMARKS
004-372-420 CP20-01701	1 同軸コネクタ COAX. CONNECTOR		N-P-8DFB CODE NO. 000-111-549	1	
	2 変換ケーブル組品 COAX. COUPLING CABLE ASSY.		NJ-TP-3DXV-1 CODE NO. 000-123-809	2	
	3 絶縁テープ SELF-BONDING TAPE		U-TAPE 0.5X19X5M CODE NO. 000-800-985	1	
	4 ビニールテープ NO.360 VINYL TAPE		0.2X19X10000 20/BLK I3003/ETHLON CODE NO. 000-835-215	1	
	5 アンテナケーブル組品 ANTENNA CABLE ASSY.		8D-FB-CV *50M* CODE NO. 000-117-599	1	
			CODE NO.		
			CODE NO.		
			CODE NO.		
			CODE NO.		
			CODE NO.		
			CODE NO.		

GP-50MARK-2, GP-50MARK-3, GP-70MARK-2, GP-80  
GP-1600/1600F, GP-1800/1800F, GP-1810/1810F  
GP-1800MARK-2, GP-8000/8000MARK-2/8000MARK-2SH  
PS-8000/8000MARK-2

(略図の寸法は、参考値です。)

図番 (1/1)  
DWG. NO. C0014-M20-D



- 注 記
- 1) 装備ケーブルはサービス時、本体を前方に十分引き出せるよう余裕を持たせること。
  - 2) 取付用ネジはトラスタッピンネジ呼び径 5 × 20 を使用のこと。
  - 3) 指定外寸法公差は表 1 による。
  - 4) #印寸法は最小サービス空間寸法とする。

- NOTE
1. KEEP SUFFICIENT CABLE LENGTH BEHIND THE UNIT FOR MAINTENANCE.
  2. USE TAPPING SCREWS 5x20 FOR FIXING THE UNIT.
  3. TABLE 1 INDICATES TOLERANCE OF DIMENSIONS.
  4. #: RECOMMENDED SERVICE CLEARANCE.

寸法区分 (mm) DIMENSION	公差 (mm) TOLERANCE
0 < L ≤ 50	± 1. 5
50 < L ≤ 100	± 2. 5
100 < L ≤ 500	± 3

表 1 TABLE 1

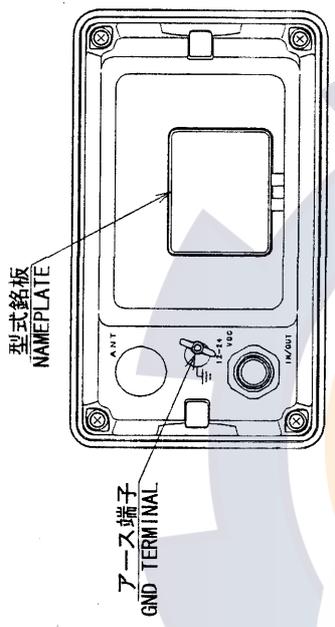
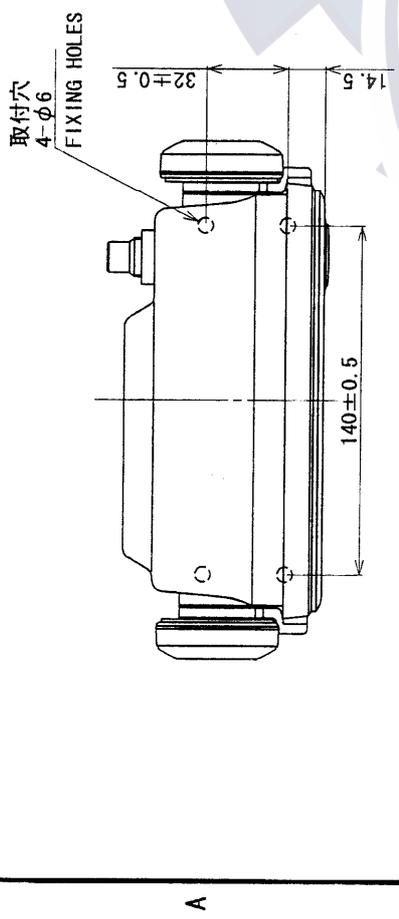
DRAWN <i>July 28 '00 T. YAMASAKI</i>		TITLE SC-601/601D/1201/1201D
CHECKED <i>July 28 '00 T. Kuni</i>		名称 演算部
APPROVED <i>July 28 '00 T. Kuni</i>	SC-60/120	外寸図
SCALE 1/5 MASS ±10% 3.6 kg		NAME PROCESSOR UNIT
DWG. No. C7248-G01-C	21-019-1000-60	OUTLINE DRAWING

**FURUNO**

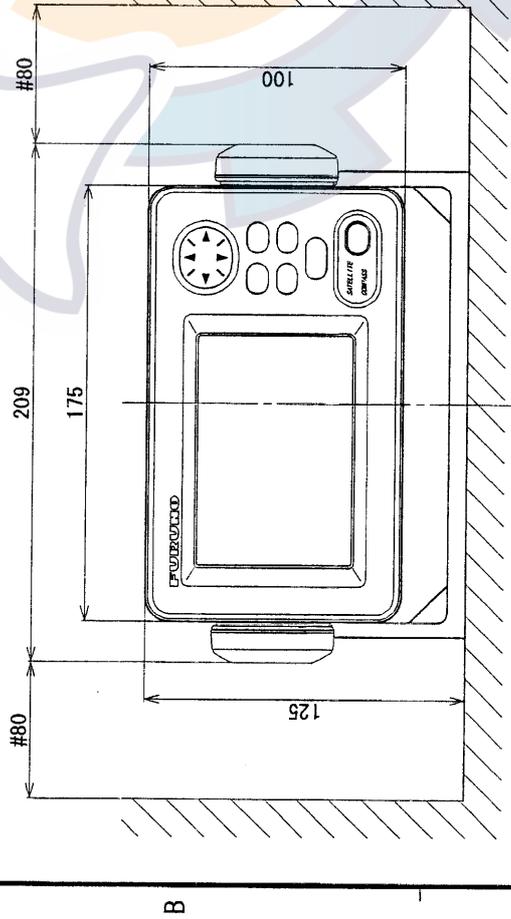
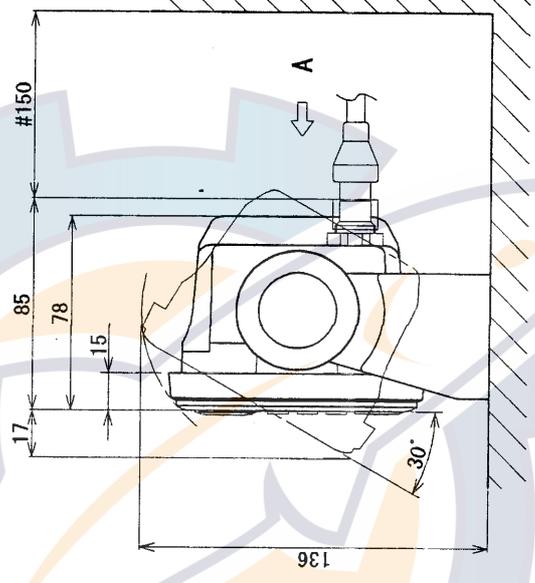
2 3 4

寸法区分 (mm) DIMENSION	公差 (mm) TOLERANCE
0 < L ≤ 50	±1.5
50 < L ≤ 100	±2.5
100 < L ≤ 500	±3

表 1 TABLE 1



矢視 A VIEW A



注 記

- 1) 装備ケーブルはサービスタップ時、本体を前方に十分引き出せるよう余裕を持たせること。
- 2) 取付用ネジはトラスタップピンネジ呼び径5×20を使用すること。
- 3) 指定外寸法公差は表1による。
- 4) #印寸法は最小サービスタップ空間寸法とする。

NOTE

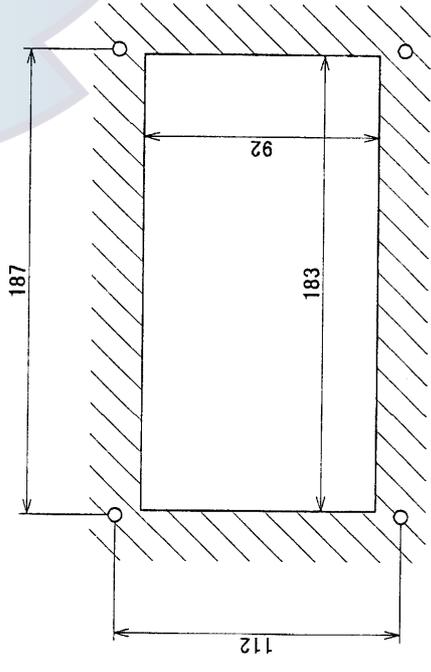
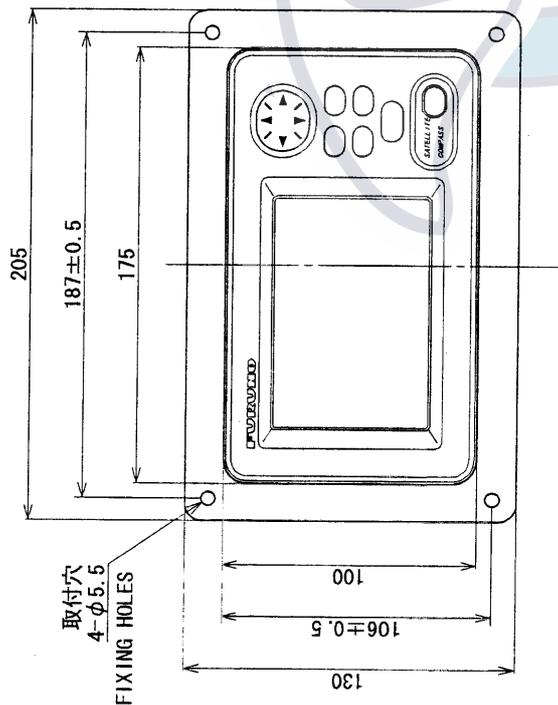
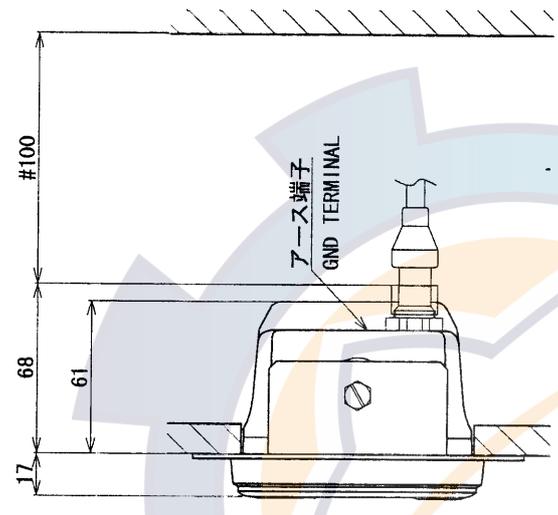
1. KEEP SUFFICIENT CABLE LENGTH BEHIND THE UNIT FOR MAINTENANCE.
2. USE TAPPING SCREWS 5x20 FOR FIXING THE UNIT.
3. TABLE 1 INDICATES TOLERANCE OF DIMENSIONS.
4. #: RECOMMENDED SERVICE CLEARANCE.

DRAWN Feb. 19 '01 T. YAMASAKI	TITLE SC-602
CHECKED E. Y. Y. Y. Y. Y.	名称 表示部 (卓上装備)
APPROVED E. Y. Y. Y. Y. Y.	外寸図
SCALE 1/3	NAME DISPLAY UNIT (DESKTOP MOUNT)
MASS 0.55 kg ±10%	OUTLINE DRAWING
DWG. No. C7248-602-D	20-019-2000-60

**FURUNO ELECTRIC CO., LTD.**

寸法区分 (mm) DIMENSION	公差 (mm) TOLERANCE
0 < L ≤ 50	±1.5
50 < L ≤ 100	±2.5
100 < L ≤ 500	±3

表 1 TABLE 1



取付穴寸法図 (参考図)  
CUTOUT DIMENSIONS

- 注 記
- 1) 装備ケーブルはサービス時、本体を前方に十分引き出せるよう余裕を持たせること。
  - 2) 取付用ネジはトラスタップピンネジ呼び径5×20を使用のこと。
  - 3) 指定外寸法公差は表1による。
  - 4) #印寸法は最小サービス空間寸法とする。

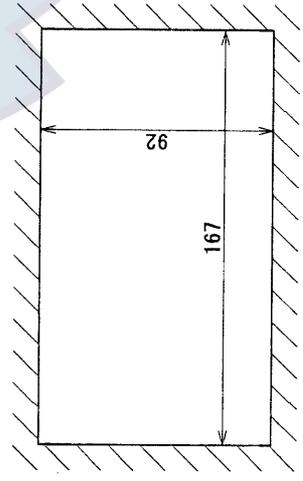
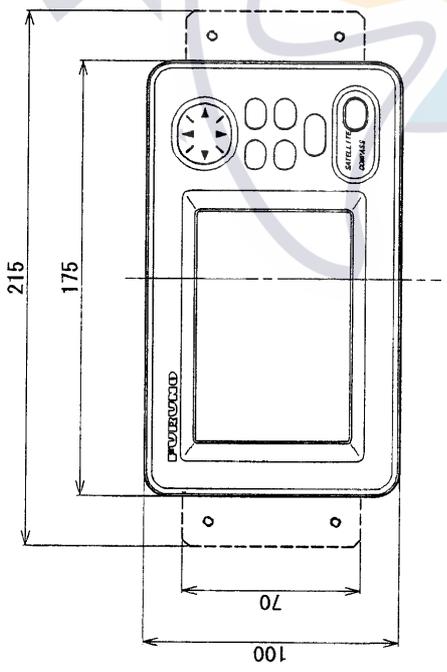
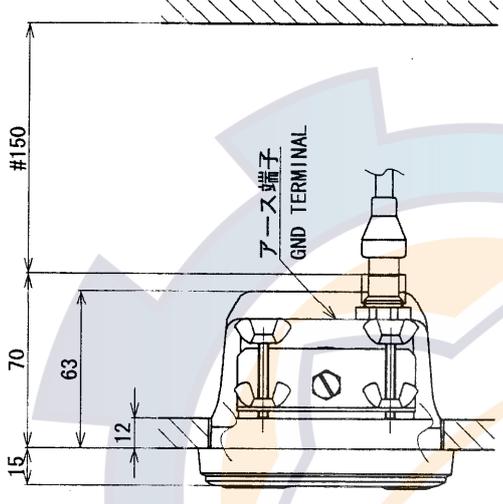
- NOTE
1. KEEP SUFFICIENT CABLE LENGTH BEHIND THE UNIT FOR MAINTENANCE.
  2. USE TAPPING SCREWS 5x20 FOR FIXING THE UNIT.
  3. TABLE 1 INDICATES TOLERANCE OF DIMENSIONS.
  4. #: RECOMMENDED SERVICE CLEARANCE.

DRAWN Feb. 19 '01 T. YAMASAKI	TITLE SC-602
CHECKED Feb. 19 '01 Y. K.	名称 表示部 (埋込装備 F)
APPROVED Feb. 19 '01 Y. K.	外寸図
SCALE 1/3	NAME DISPLAY UNIT (FLUSH MOUNT F)
MASS 0.67 kg ±10%	OUTLINE DRAWING
DRG. No. C7248-G03-C	20-019-2100-60

2 3 4

寸法区分 (mm) DIMENSION	公差 (mm) TOLERANCE
0 < L ≤ 50	±1.5
50 < L ≤ 100	±2.5
100 < L ≤ 500	±3

表 1 TABLE 1



取付穴寸法図 (参考図)  
CUTOUT DIMENSIONS

- 注 記
- 1) 装備ケーブルはサービス時、本体を前方に十分引き出せるよう余裕を持たせること。
  - 2) 取付用ネジはトラスタップピンネジ呼び径5×20を使用のこと。
  - 3) 指定外寸法公差は表1による。
  - 4) 寸法は最小サービス空間寸法とする。

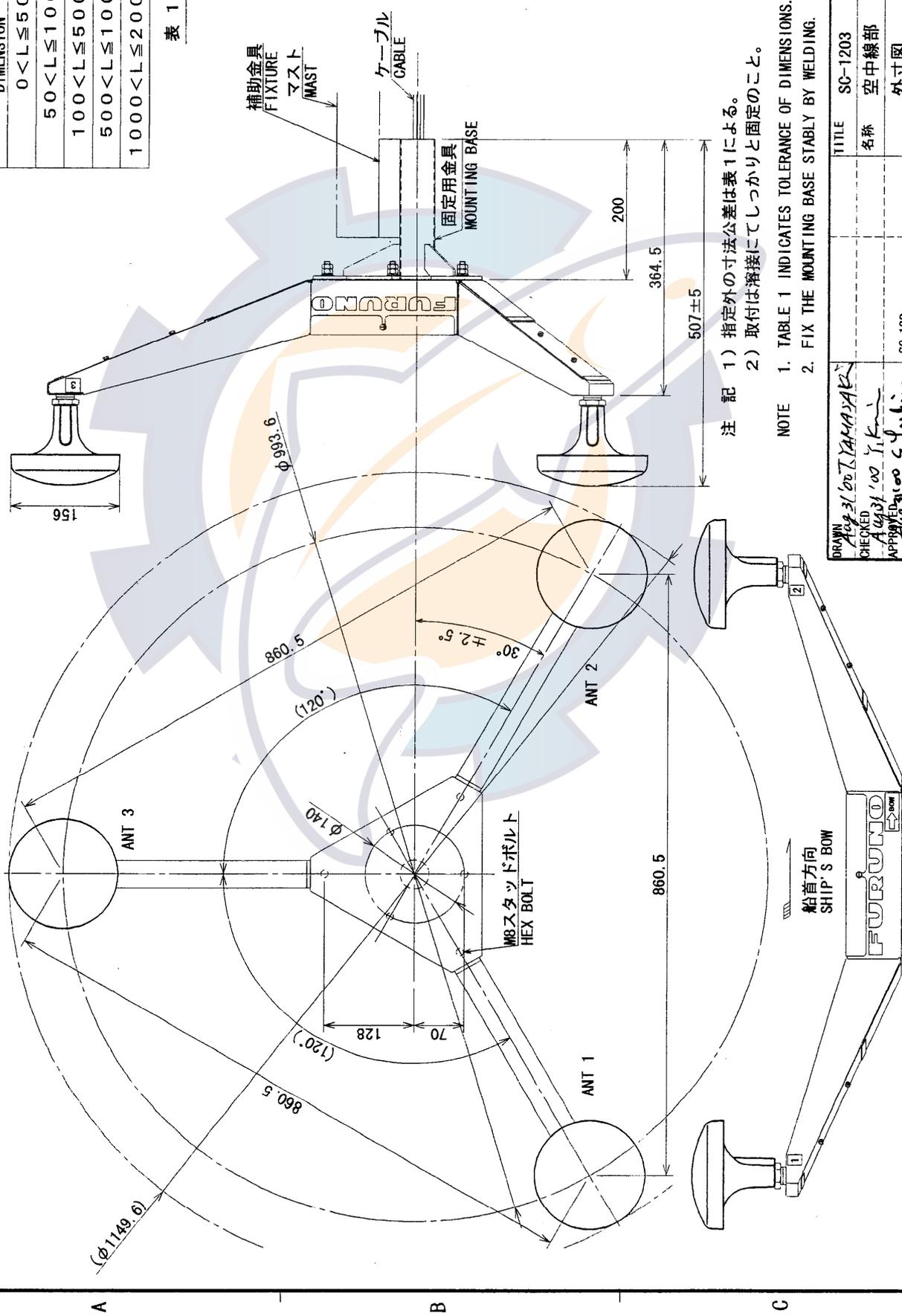
- NOTE
1. KEEP SUFFICIENT CABLE LENGTH BEHIND THE UNIT FOR MAINTENANCE.
  2. USE TAPPING SCREWS 5x20 FOR FIXING THE UNIT.
  3. TABLE 1 INDICATES TOLERANCE OF DIMENSIONS.
  4. #: RECOMMENDED SERVICE CLEARANCE.

DRAWN Feb. 19 '01 T. YAMASAKI	TITLE SC-602
CHECKED Fujitani Y. K.	名称 表示部 (埋込装備 S)
APPROVED Fujitani Y. K.	外寸図
SCALE 1/3 MASS ±10% 0.69 kg	NAME DISPLAY UNIT (FLUSH MOUNT S)
DWG. No. C7248-604- C	OUTLINE DRAWING 20-019-2200-60

**FURUNO**

寸法区分 (mm) DIMENSION	公差 (mm) TOLERANCE
0 < L ≤ 50	± 1.5
50 < L ≤ 100	± 2.5
100 < L ≤ 500	± 3
500 < L ≤ 1000	± 4
1000 < L ≤ 2000	± 5

表 1 TABLE 1

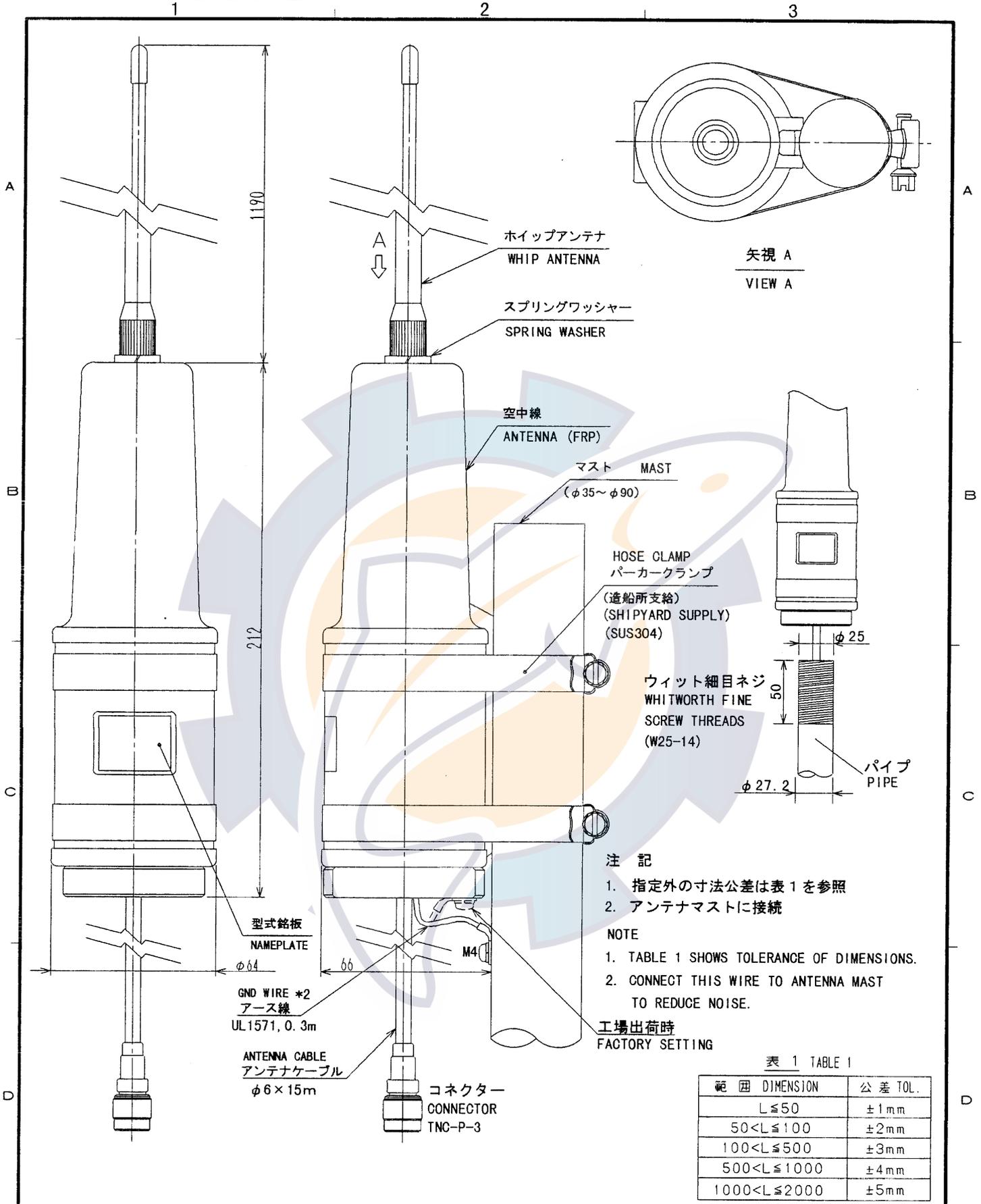


注 記 1) 指定外の寸法公差は表 1 による。  
 2) 取付は溶接にてしっかりと固定のこと。

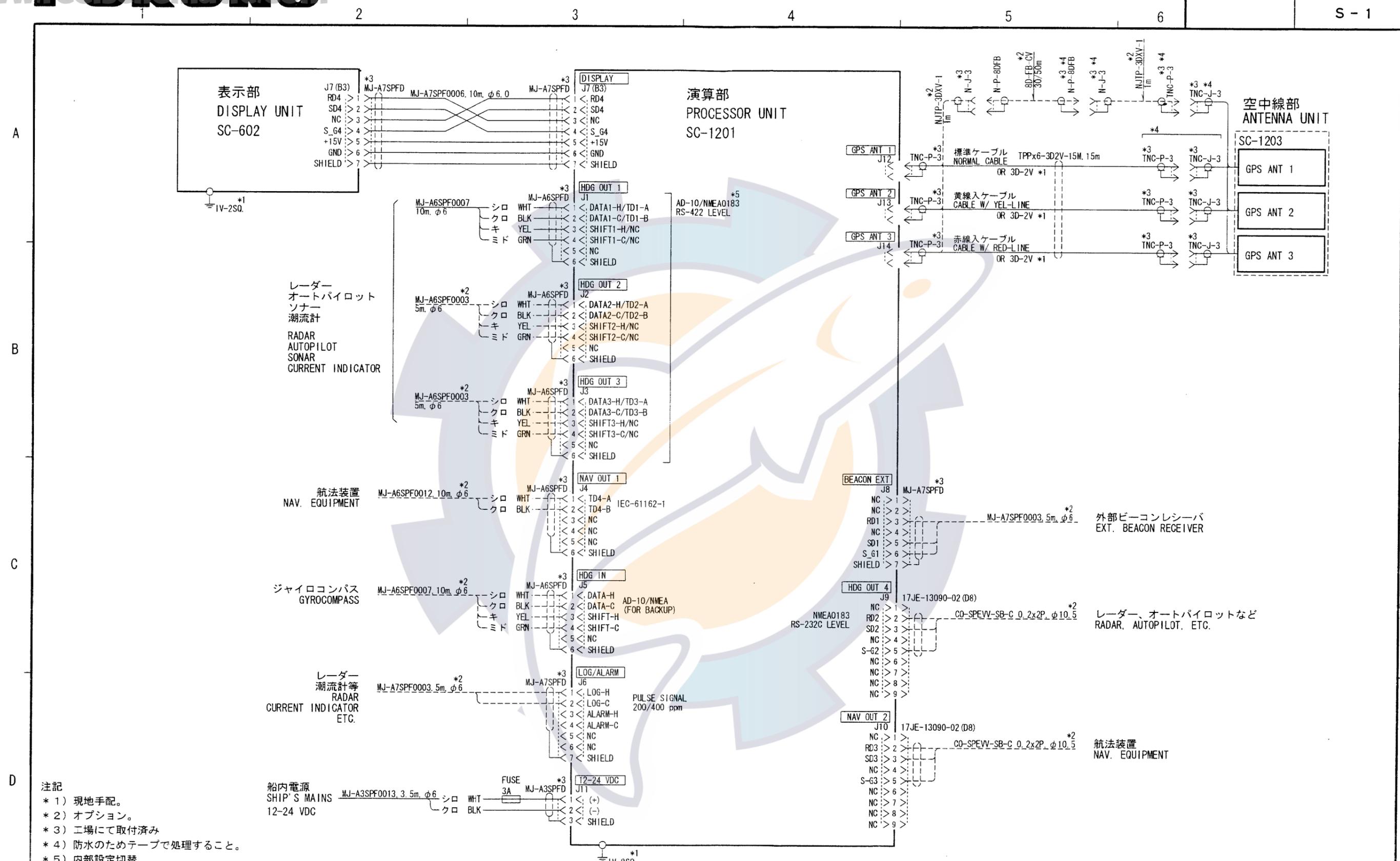
NOTE 1. TABLE 1 INDICATES TOLERANCE OF DIMENSIONS.  
 2. FIX THE MOUNTING BASE STABLY BY WELDING.

DRAWN Aug 31 00 I. TAMAKI	CHECKED Aug 31 00 Y. K.	APPROVED Aug 31 00 S. FUKUDA	SCALE 1/8	DWG. No. G7249-601-A	TITLE SC-1203
質量は固定具を含まず MASS W/O MOUNTING BASE			質量 ± 10% 5.3 kg	20-019-3200-60	名称 空中線部
					外寸図 ANTENNA UNIT
					OUTLINE DRAWING

**FURUNO ELECTRIC CO., LTD.**



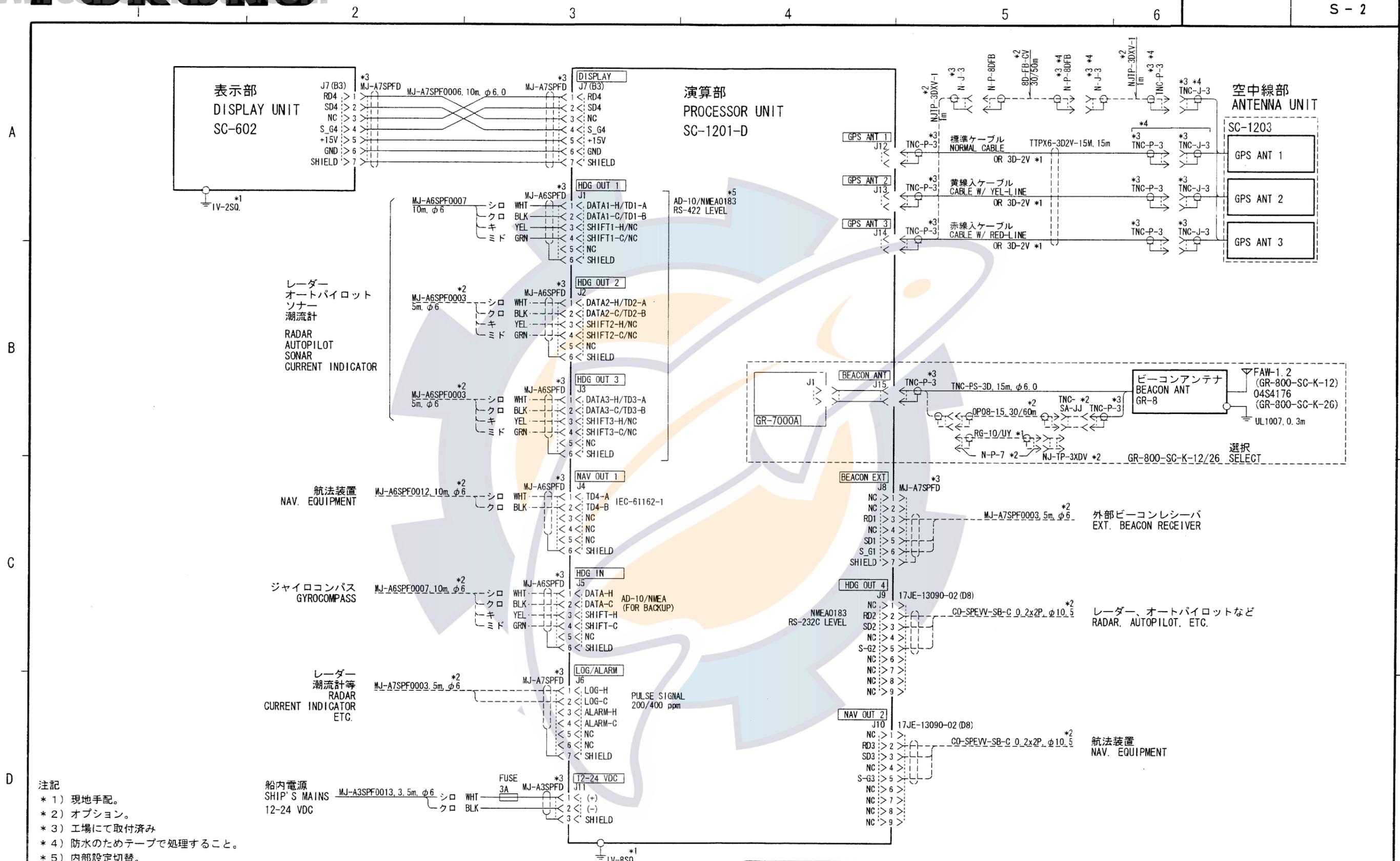
DRAWN 2025-07 T. YAMASAKI		TITLE GR-8
CHECKED Sep 25 1977 X X YUJIC		名称 アンテナ部
APPROVED Sep 25 1977 T. Yamasaki		外寸図
SCALE 1/2 MASS <sup>*</sup> 0.6kg	(本体のみ) MASS W/O CABLE.	NAME ANTENNA UNIT
DWG. No. C4019-G01-F	08-020-2100-G0	OUTLINE DRAWING



- 注記
- \* 1) 現地手配。
  - \* 2) オプション。
  - \* 3) 工場にて取付済み
  - \* 4) 防水のためテープで処理すること。
  - \* 5) 内部設定切替。

- NOTE
- \*1. LOCAL SUPPLY.
  - \*2. OPTION.
  - \*3. FITTED AT FACTORY.
  - \*4. TAPE FOR WATERPLOOFNESS.
  - \*5. CHANGE INNER SETTING.

DRAWN Jan. 23 '01 T. YAMASAKI	TITLE SC-120
CHECKED Jan 23 '01 Y. Kim	名称 サテライトコンパス
APPROVED Jan 23 '01 Y. Kim	相互結線図
SCALE MASS kg	NAME SATELLITE COMPASS
DWG No. G7249-C01- A	INTERCONNECTION DIAGRAM



- 注記
- \* 1) 現地手配。
  - \* 2) オプション。
  - \* 3) 工場にて取付済み
  - \* 4) 防水のためテープで処理すること。
  - \* 5) 内部設定切替。

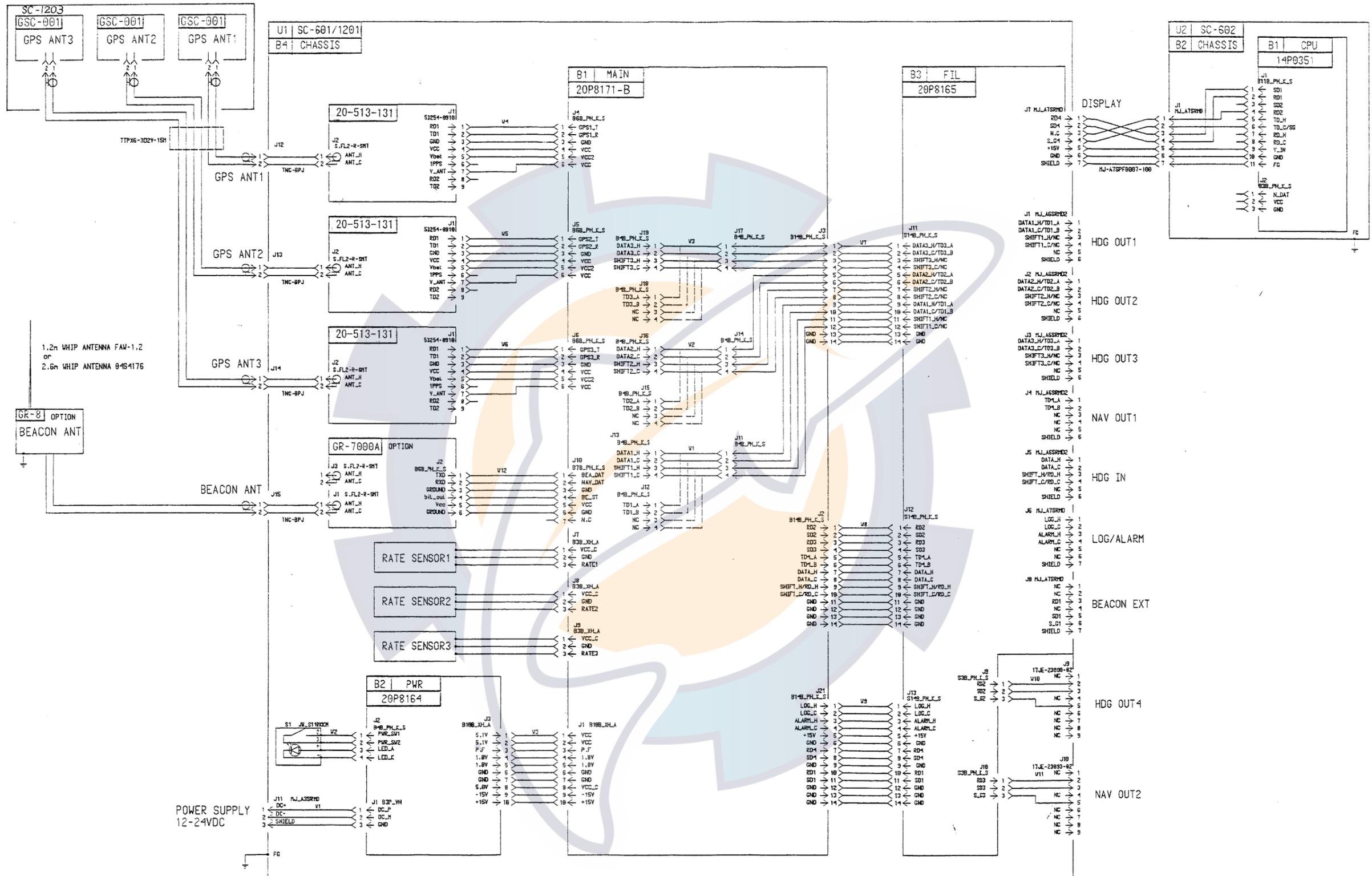
- NOTE
- \*1. LOCAL SUPPLY.
  - \*2. OPTION.
  - \*3. FITTED AT FACTORY.
  - \*4. TAPE FOR WATERPROOFNESS.
  - \*5. CHANGE INNER SETTING.

DRAWN Jan. 23 '01 I. YAMASAKI	TITLE SC-120 (DGPS)
CHECKED Tomoko Y. K.	名称 サテライトコンパス
APPROVED Jan. 201 T. K.	相互結線図
SCALE MASS	NAME SATELLITE COMPASS
DWG No. C7249-C02- A	INTERCONNECTION DIAGRAM

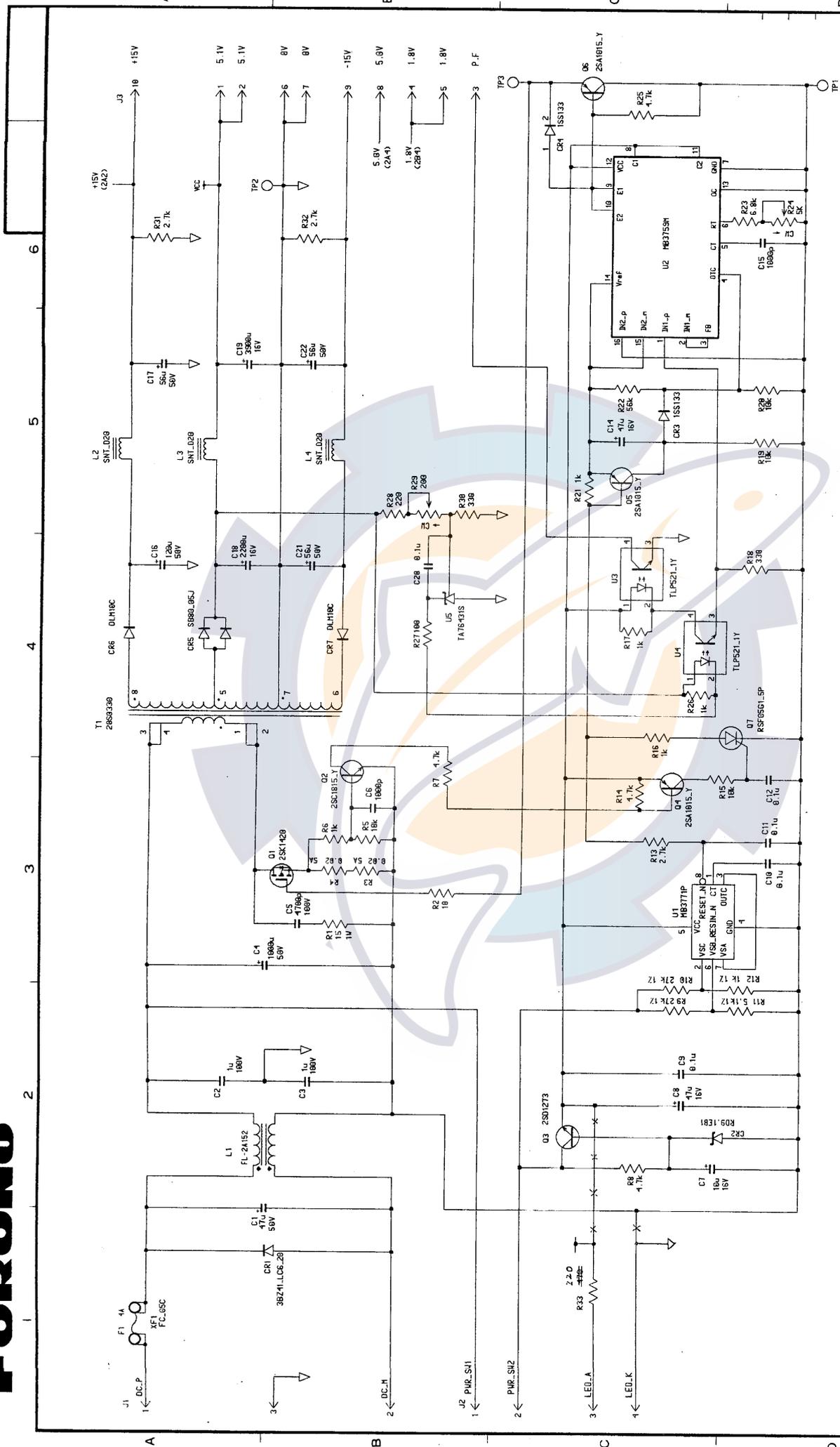
A

B

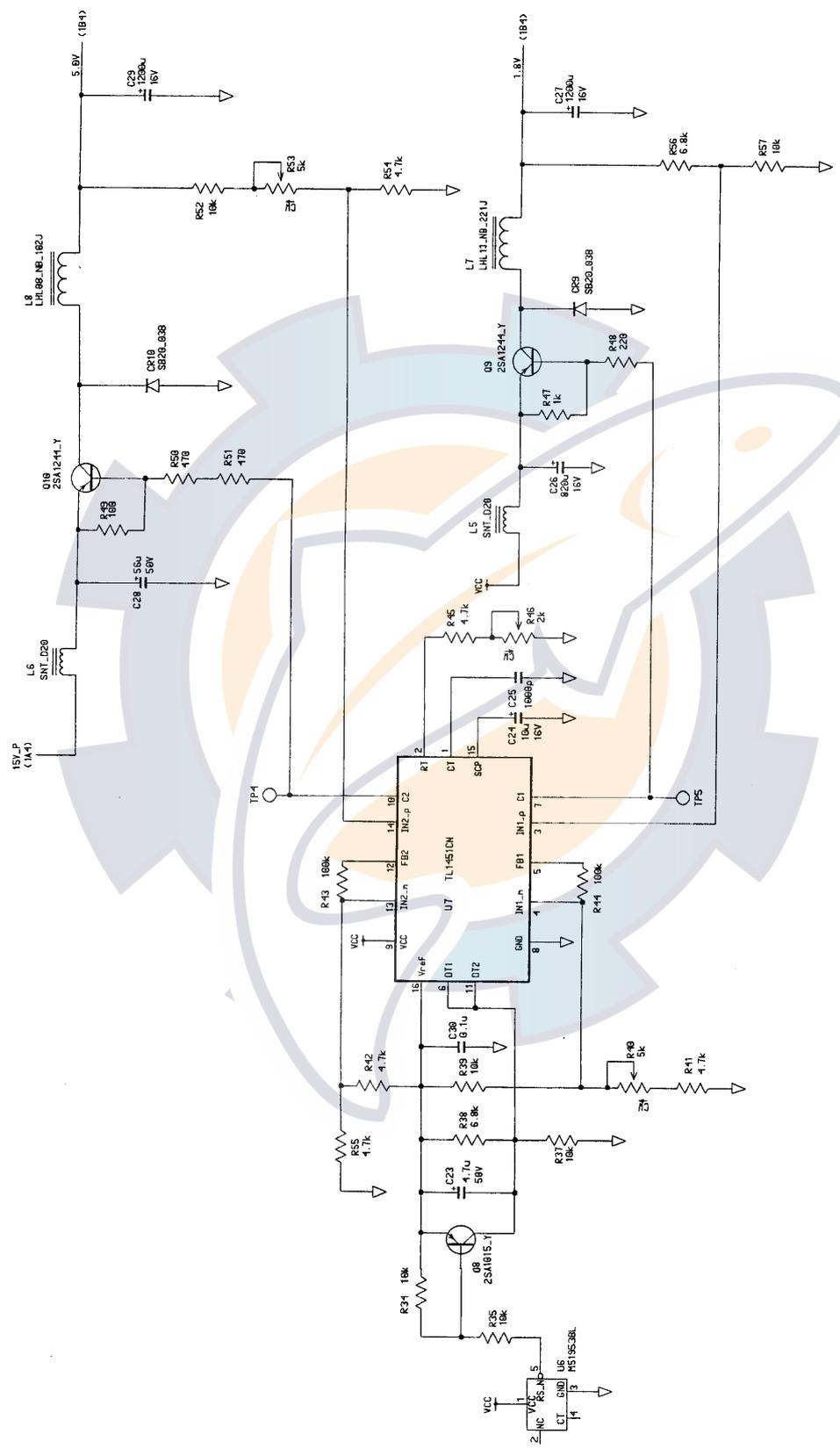
C



DRAWN Feb 5 '01 T.YAMASAKI		TYPE SC-120
CHECKED Feb 5 '01 T.K.		名称 サテライトコンパス
APPROVED Feb 5 '01 T.K.		回路図
SCALE /	APPLICABLE TO: (MODEL)	BLOCK NO.
DWG NO. C7249-K01- A	20-019-0001- 0	NAME SATELLITE COMPASS
SCHEMATIC DIAGRAM		



TYPE	20P8164(1/2)
名称	電源基板 (1/2)
回路図	回路図
NAME	PWR_BOARD(1/2)
SC-60/120	BLOCK NO.
APPLICABLE TO:	(MODEL)
SCALE	1/1
DATE	2008.08.01
DRG. NO.	C7248-K02-A
20-019-0003-0	
SCHEMATIC DIAGRAM	



DRAWN	Agg 29.03.2018	TYPE	20P8164 (2/2)
CHECKED	Agg 29.03.2018	名称	電源基板 (2/2)
APPROVED	Agg 29.03.2018	NAME	回路図
SCALE	1/1	BLOCK NO.	SC-60/120
DWG NO.	C7248-K03-A	APPLICABLE TO (MODEL)	PWR BOARD (2/2)
			SCHEMATIC DIAGRAM

FURUNO ELECTRIC CO., LTD.

**FURUNO**

**FURUNO ELECTRIC CO., LTD.**

9-52 Ashihara-Cho, Nishinomiya City, 662-8580, Hyogo, Japan

Tel: +81 798-65-2111 Fax: +81 798-65-4200

Pub NO. DOC-377

**Declaration of Conformity**



We **FURUNO ELECTRIC CO., LTD.**

-----  
(Manufacturer)

9-52 Ashihara-Cho, Nishinomiya City, 662-8580, Hyogo, Japan

-----  
(Address)

declare under our sole responsibility that the product

**Satellite compass Model SC-120  
(Serial No. 3452-0001)**

-----  
(Model name, serial number)

is in conformity with the essential requirements as described in the Directive 1999/5/EC of the European Parliament and of the Council of 9 March 1999 on radio equipment and telecommunications terminal equipment (R&TTE Directive) and satisfies all the technical regulations applicable to the product within this Directive

**EN 60945: 1997-01 (IEC 60945 Third edition: 1996-11)**

-----  
(title and/or number and date of issue of the standard(s) or other normative document(s))

For assessment, see

- Statement of Opinion N° 01214075/AA/00 of 20 April 2001 issued by KTL Certification, The Netherlands
- Test report FLI 12-01-014 of 6 February 2001 prepared by Furuno Labotech International Co., Ltd.

On behalf of Furuno Electric Co., Ltd.

Hiroaki Komatsu  
Manager,  
International Rules and Regulations

Nishinomiya City, Japan  
May 16, 2001

-----  
(Place and date of issue)

-----  
(name and signature or equivalent marking of authorized person)