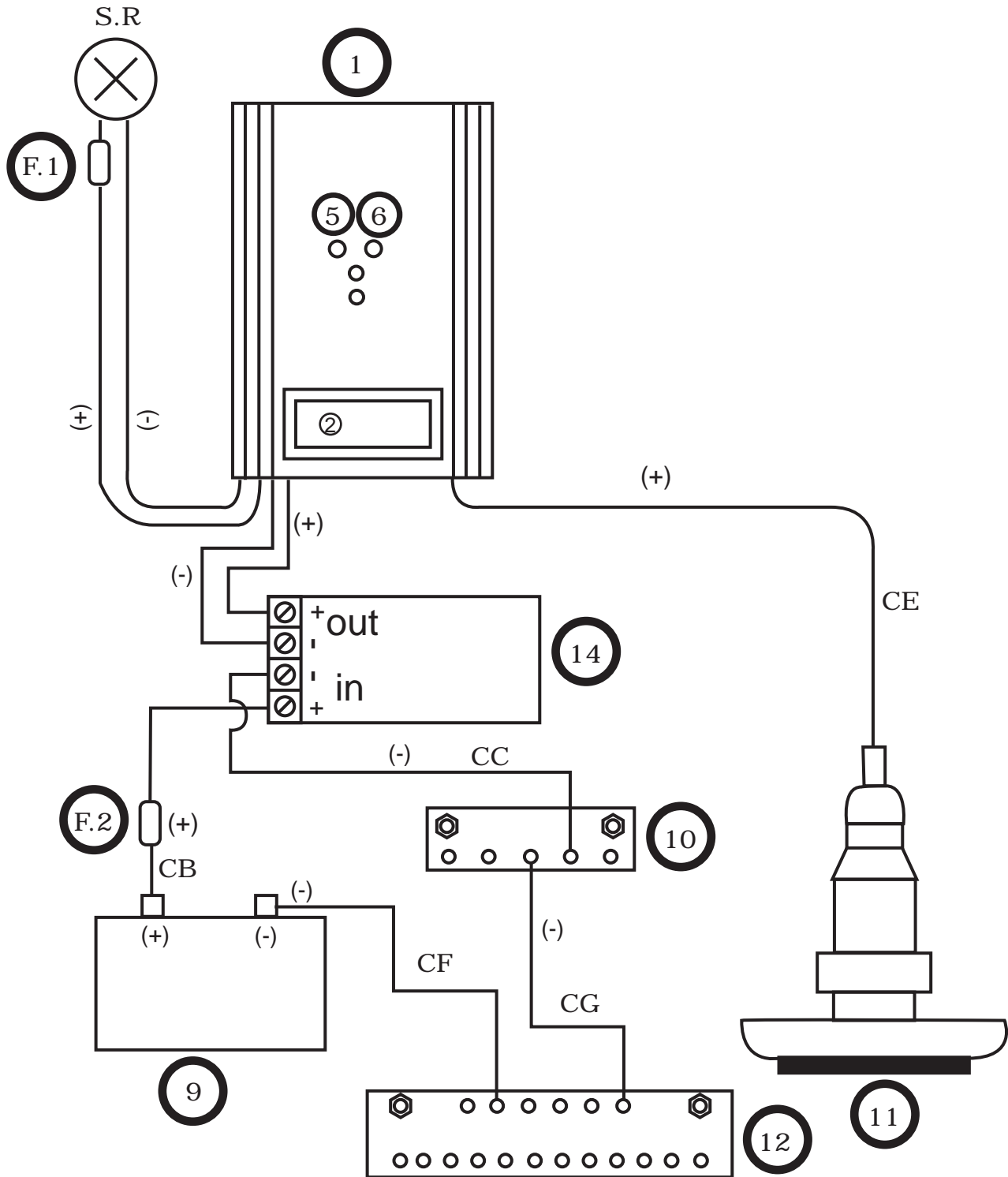
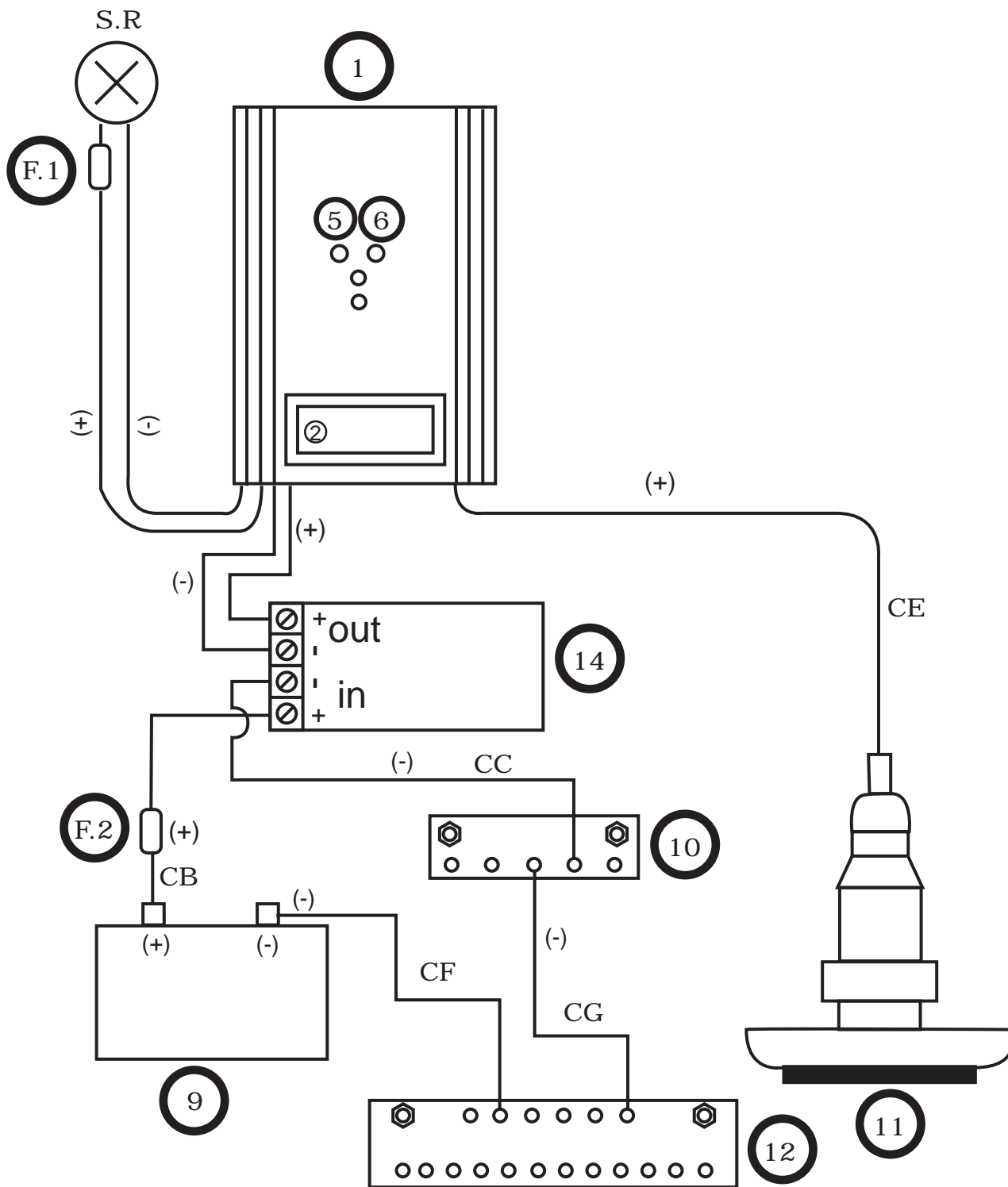
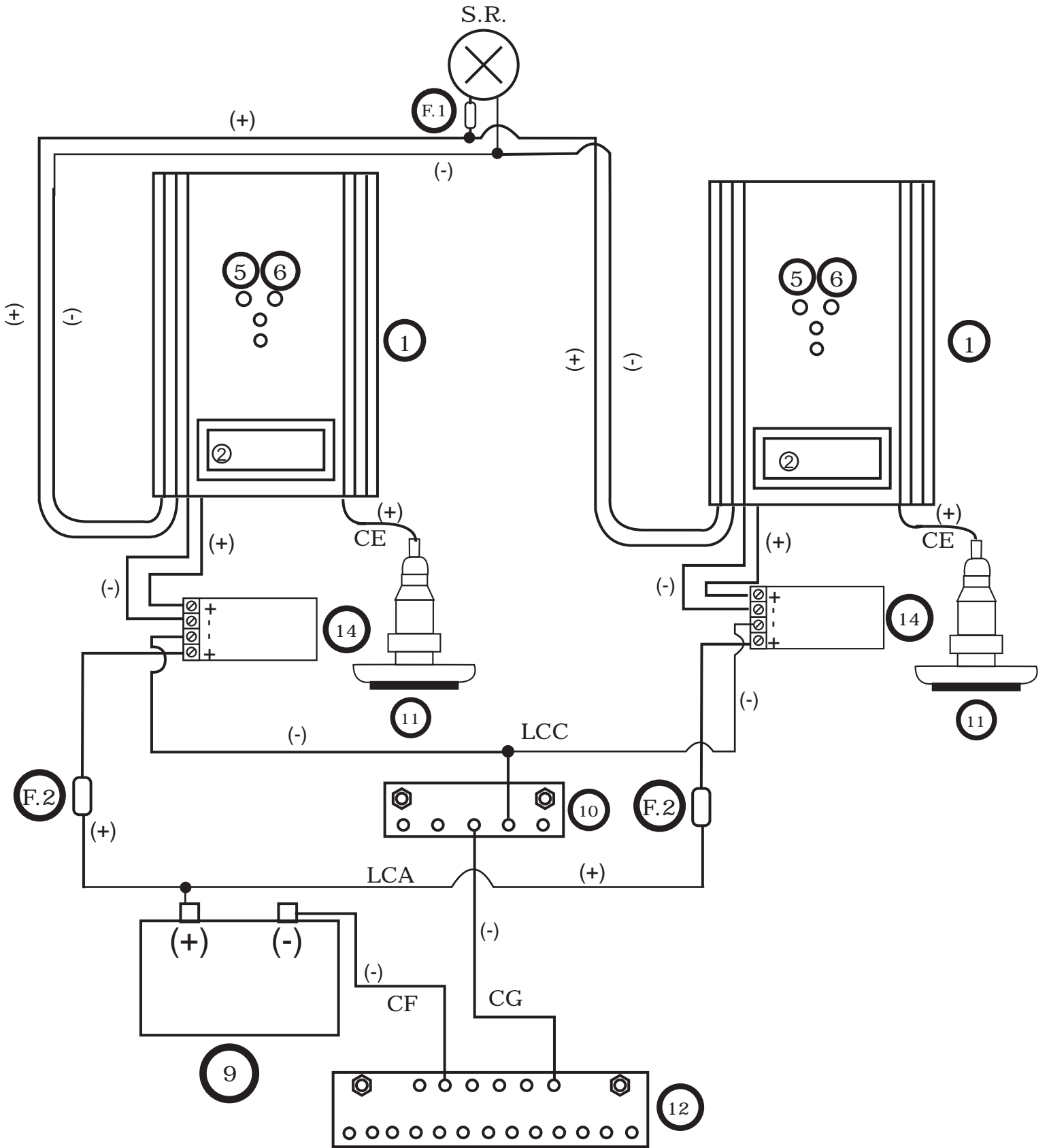
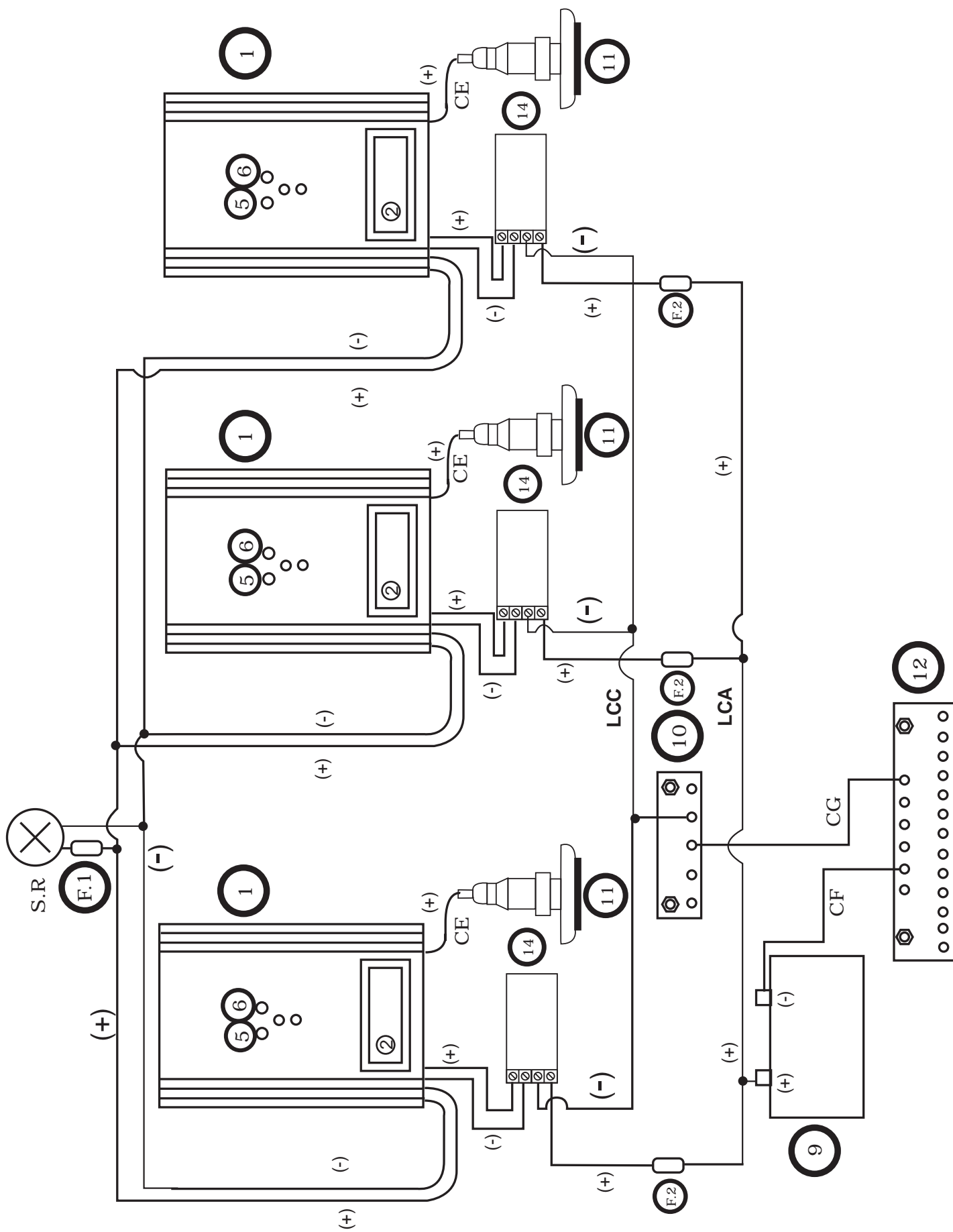


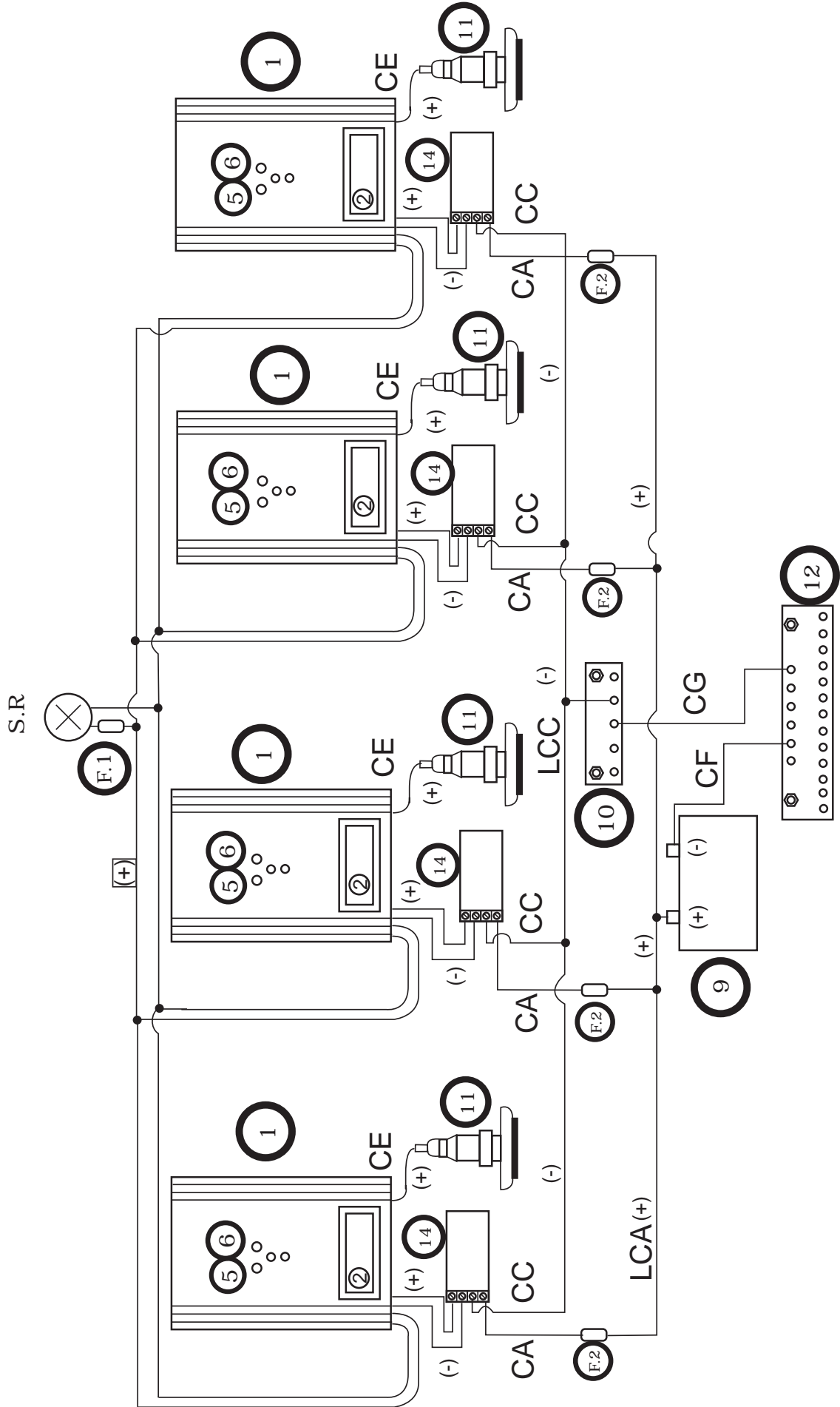
B- B1- C- D- D1













PROTECCION CATODICA (C.I.) DE PEQUEÑAS EMBARCACIONES S.L.
E-Mail: proytec@proytec.com - WEB: www.proytec.com
C/ Ecuador 10, Bajo 18
28220 Majadahonda - Madrid
Tel : +34-91-6385512
Fax: +34-91-6385578
N.I.F: B-82365297

COMPONENTES DE LOS EQUIPOS DE PROTECCION

1.....REGULADOR

2AMPERIMETRO

5 Y 6.....POTENCIOMETROS AJUSTES ALTO Y BAJO

**S.R....SEÑAL ELECTRICA DE MOTOR PRINCIPAL EN MARCHA,
QUE ACCIONA EL RELE INTERIOR DEL REGULADOR , PARA
QUE ACTUE EL AJUSTE DEL POTENCIOMETRO ALTO**

F1.....FUSIBLE ALIMENTACION RELE 1 A.

**F2.....FUSIBLE ALIMENTACION REGULADOR
(VER ETIQUETA REGULADOR INDICA LOS AMPERIOS)**

9..... BATERIA

10.....PLACA DE MASAS PUENTE

11.....ANODO DE TITANIO

12.....PLACA DE MASAS SALA DE MAQUINAS

14.....FILTRO DE PICOS



SECCIONES MINIMAS DE CABLES EQUIPOS:
B,B1,C,D Y D1

EQUIPOS	CABLES	SECCION MINIMA EN MM2
B Y B1	CB	1,5mm2
B Y B1	DE(14) a(1) longitud máxima 4m.	1,5 mm2
B Y B1	CC	1,5mm2
B Y B1	CF	4 mm2
B Y B1	CG	4mm2
B Y B1	CE	4mm2
B Y B1	DE (S.R) a(1)long.max 10m.	1mm2
C Y D	CB	2,5mm2
C Y D	DE (14) a (1) long.max.4m.	2,5mm2
C Y D	CC	2,5 mm2
C Y D	CF	10mm2
C Y D	CG	6mm2
C Y D	CE	10mm2
C Y D	DE (S.R) a(1)long.max 10m.	1mm2
D1	CB	4mm2
D1	DE(14) a(1) longitud máxima 4m.	4mm2
D1	CC	4mm2
D1	CF	25mm2
D1	CG	10mm2
D1	CE	25mm2
D1	DE (S.R) a(1)long.max 10m.	1mm2



SECCIONES MINIMAS DE CABLES EQUIPOS:
D2,D3,D4 Y D5

CABLES	EQUIPOS	SECCIONES MINIMAS EN MM2
CB	D2	6mm ²
CC	D2	4mm ²
CF	D2	50mm ²
CF	D3	100mm ²
CF	D4	150mm ²
CF	D5	200mm ²
DE(14) a(1) longitud máxima 4m.	D2,D3,D4 Y D5	6mm ²
DE (S.R) a(1)long. max 10m.	D2, D3,D4 Y D5	1,5mm ²
DE (10) a (LCC)	D3,D4 Y D5	6mm ²
LCC	D3,D4 Y D5	10 mm ²
CE	D2,D3,D4 Y D5	50mm ²
CG	D2,D3,D4 Y D5	16mm ²
LCA	D3	10mm ²
LCA	D4	16mm ²
LCA	D5	25mm ²



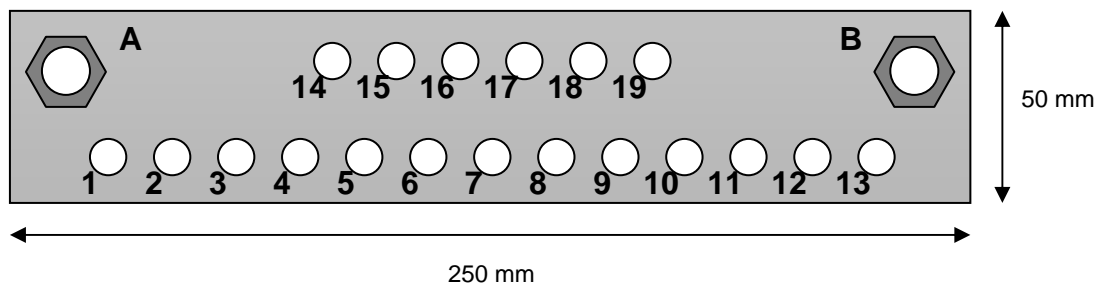
9.3 Instrucción de instalación: placa de masa en sala de maquinas

- | | |
|---|---|
| 1. Timón – babor (16) | 11. Motor – estribor (25) |
| 2. Timón – estribor (16) | 12. Batería A (25) |
| 3. Hélice – babor (16) | 13. Batería B (en caso de dos baterías (25) |
| 4. Hélice – estribor (16) | 14. Quilla (25) |
| 5. Bocina – babor (10) – (25)* | 15. Libre |
| 6. Bocina – estribor(10)- (25)* | 16. Libre |
| 7. Grifos de fondo (6) | 17. Libre |
| 8. Grifos de fondo (6) | 18. Libre |
| Al casco (sólo en cascos metálicos (25) | A la placa de masa del puente (25 con equipos C, D en D1 y 50 en equipos D2 y D3) |
| 10. Motor – babor (25) | |

(entre paréntesis:sección mínima del cobre en mm²)

- La placa de masas de la sala de máquinas debe de ponerse en sitio visible accesible y mantenerse siempre totalmente limpia (libre de óxidos).
- Todos los elementos arriba mencionados deberán ser conectados a la placa de masas.
- (*): Nota sobre las conexiones: 5 y 6, en barcos de madera o fibra, con quilla metálica, la corriente a la quilla llega a través de la bocina, por lo que el cable que va a esta será de 25mm² en lugar de 10mm² además de esto, se pondrán dos pletinas metálicas en el exterior: babor y estribor desde la bocina hasta la quilla asegurando una buena conexión eléctrica a la misma.
- Los terminales se conectarán mediante tornillos de cabeza plana, de latón o inox de M – 6 Ø X 16
- A y B sujeción con tornillos y tuercas inox M – 8 Ø a la pared

(todos los cables de masa deberán ser de color amarillo-verde y en las secciones mínimas de cobre indicados)



Placa de masa en sala de maquinas





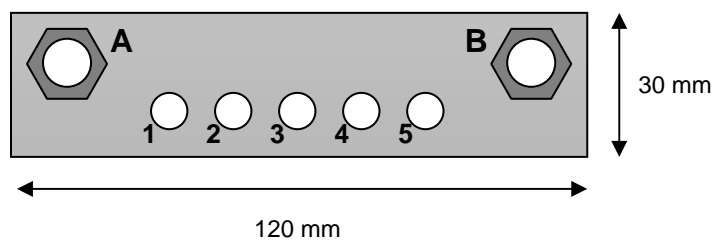
9.4 Instrucción de instalación: placa de masa en puente

1. Regulador – polo negativo (16) y cables negros alimentación: regulador y panel luminoso (ver planos)
2. Panel de control – polo negativo (16)
3. Cables a la placa de masa en la sala de maquinas (25 con equipo C, D y D1 y 50 con equipos de D2 y D3)
4. A masa (sólo en barcos con un casco metálico y si hay una masa cerca (25)
5. Batería (solo en caso de que esté en el puente)

(entre paréntesis: sección mínima del cobre en mm²)

- La placa de masas de puente debe colocarse lo más cercana posible al regulador y al panel luminoso.
- Desde el regulador se conecta un cable a la placa de masas en el puente. A su vez la placa de masas en el puente se conecta mediante un cable con una sección de cobre mas grande a la placa de masas en la sala de maquinas por lo cual la tensión negativa llega a la placa de masas de la sala de maquinas. De esta manera los elementos nombrados en el esquema de la sala de maquinas están protegidas.
- Los terminales se conectan mediante tornillos de cabeza plana de latón o inox de M - 6Ø X 16
- A y B sujección con tornillos y tuercas inox M - 8Ø a la pared

(todos los cables de masa deberán ser de color Amarillo-Verde)



Placa de masa en puente



IMPORTANTE:

→ PLACA DE MASA DE LA SALA DE MÁQUINAS:

Hay dos placas de masa en todos los barcos, una en la sala de máquinas y otra en el puente. En la placa de la sala de máquinas se conectan todas las partes metálicas de la obra viva para protegerlas con la corriente negativa que viene del regulador (*ver dibujo de la placa de masas de la sala de máquinas*). Cualquier elemento metálico de la obra viva que quede sin conectar, está sujeto a corrosión; sólo se protegen las partes metálicas que están bien conectadas a la misma.

Además de la protección de estos elementos hay que conectar los negativos de las baterías (para no dañar los equipos electrónicos), motores (para evitar corrientes erráticas que pueden dañar los mismos), y una serie de elementos que aparecen en el esquema.

[AVISO A LOS INSTALADORES]:

Deben de respetar las secciones mínimas de los cables indicadas, ya que de ponerlas menores podrían no llegar a alcanzar el nivel de protección suficiente, pues trabajamos con milivoltios de diferencia de protección a corrosión.

Asimismo es muy importante para la seguridad del barco no dejar suelta ninguna parte metálica, cuya corrosión pueda dar lugar a vías de agua; por ejemplo partes como ejes, bocina, por supuesto el casco en caso de ser este metálico, y particularmente los grifos de fondo metálicos en barcos no metálicos, ya que en estos el único conductor es el cable que los une con la placa de masas (*ver esquema*).

Dada la importancia de esta placa y de sus conexiones debe de ponerse en un lugar bien visible y seco para hacer controles periódicos.

→ PLACA DE MASAS DE PUENTE:

Como los equipos electrónicos (regulador y panel medidor luminoso), deben de ponerse en lugar visible en el puente. Comunicamos esta placa con la de la sala de máquinas con un cable de gran sección, de manera que inyectamos la corriente negativa de protección en la placa del puente y a través del cable baja a la placa de la sala de máquinas y se distribuye a todos los elementos descritos anteriormente.

También sirve esta placa para alimentar el polo negativo de los equipos electrónicos, solamente el positivo se toma directamente de los bornes de la batería mediante su fusible correspondiente. De no hacerlo así pueden averiarse los equipos electrónicos si falla alguna masa de algún alternador o motor eléctrico del barco.

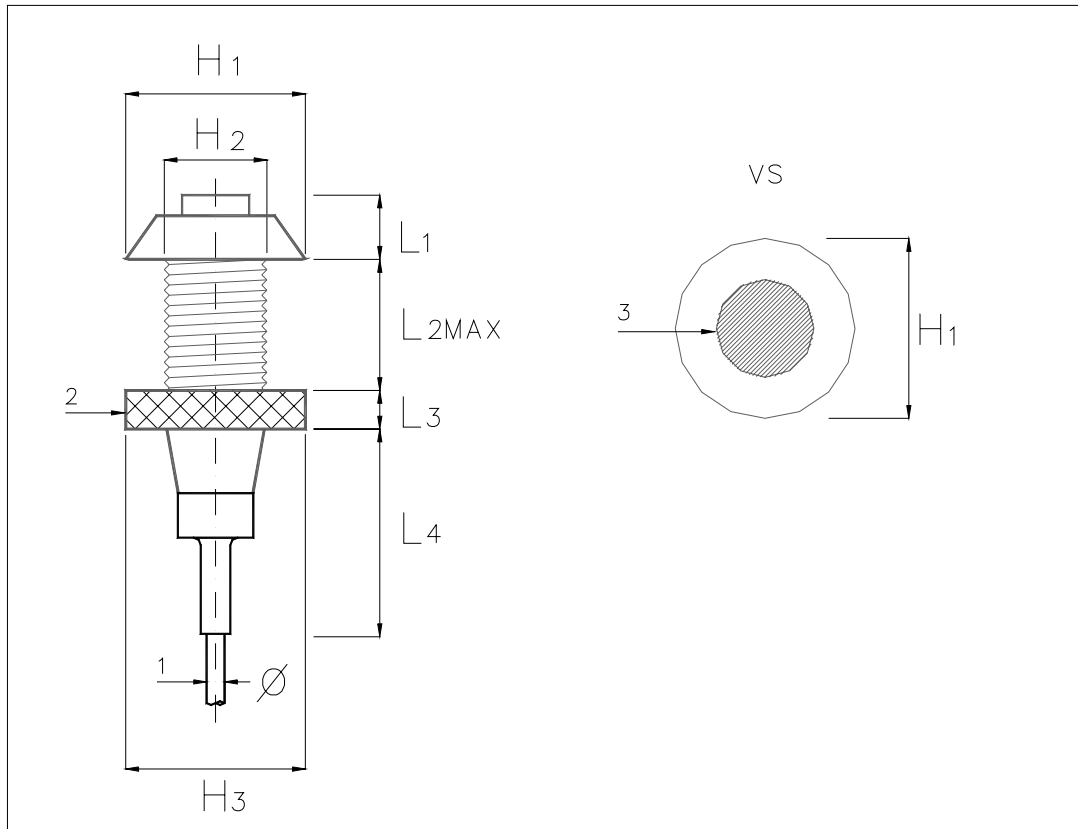
Otra aplicación de la placa de masas del puente es llevar el potencial de la obra viva del barco hasta dicho puente para que la pueda leer el medidor de corrosión.

[AVISO A LOS INSTALADORES]:

Dada la longitud del cable que une esta placa del puente con la placa de la sala de máquinas, es muy importante poner el cable como mínimo de la sección recomendada, ya que el regulador trabaja con tensión muy baja para aumentar el rendimiento, y por lo tanto cualquier caída de tensión en tantos metros supone una pérdida importante.

9.5 Instrucción de instalación: Electrodo de referencia

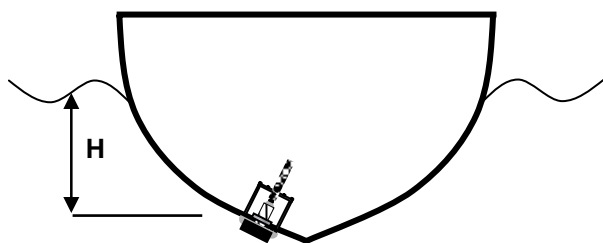
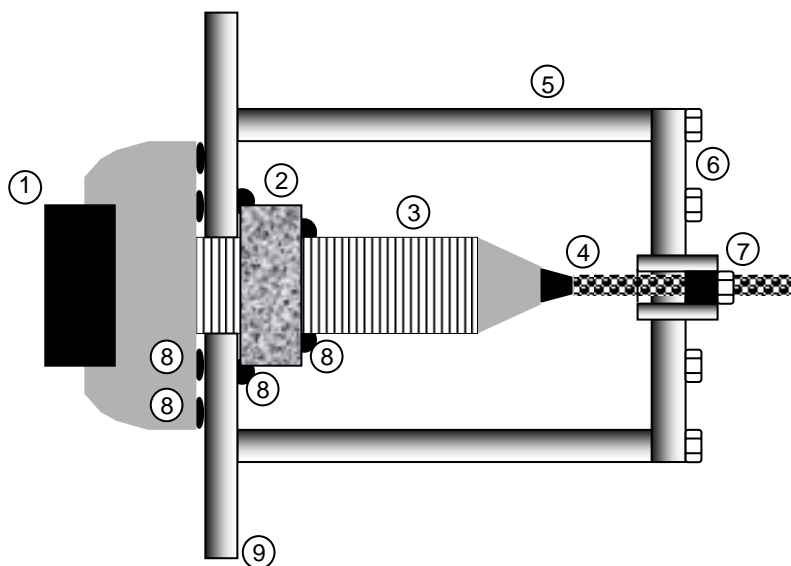
- El electrodo será colocado en una zona escogida por PROYTEC en un plano de instalación. En caso de ser necesario PROYTEC escogerá otra zona a la hora de instalar el electrodo. Normalmente el electrodo será colocado en popa a unos 1,5 hasta 3 metros delante del ánodo en la obra viva en zonas seguras donde no vaya a rozar con el muelle en los atraques o con las redes.
- Realizar un taladro ligeramente superior (en 1 mm) al diámetro de la rosca.
- Mediante cordones de Sikaflex sujetaremos con seguridad el electrodo al casco, evitando que el agua penetre al interior del barco.
- Una vez sujeto el electrodo con Sikaflex y la tuerca interior del casco deben hacerse tres medias cañas con ese producto donde en la posición 8 del dibujo.
- En cascos metálicos se hará un encofrado (cofferdan) que garantice la estanqueidad, fijándolo al casco mediante soldadura. Con un prensa ajustaremos el cable de salida del electrodo adecuadamente.
- Hacer el tendido del cable apantallado separado del rojo del ánodo para evitar interferencias. La mínima distancia es 1 metro. Esta distancia también aplica para cables de electricidad alterna.
- El cable de 16 mm² se conectará lo más cerca del electrodo posible, cortando el cable del electrodo sobrante.
- La unión al cable de 16 mm² (azul) se hará por encima del agua de las sentinas, estañada y aislada con termoretractil o cinta autovulcanizable (se hará en zona de fácil acceso, donde se pueda inspeccionar periódicamente)
- El pegado del electrodo debe hacerse bajo las normas "Sikaflex" de la casa "Sika"



1. CABLE 2. TUERCA 3. ZINC

VS. Vista superior

TIPO	L1	L2MAX	L3	L4	H1	H2	H3	Ø
30 X 50								
40 X 50								
30 X 80								
40 X 80								

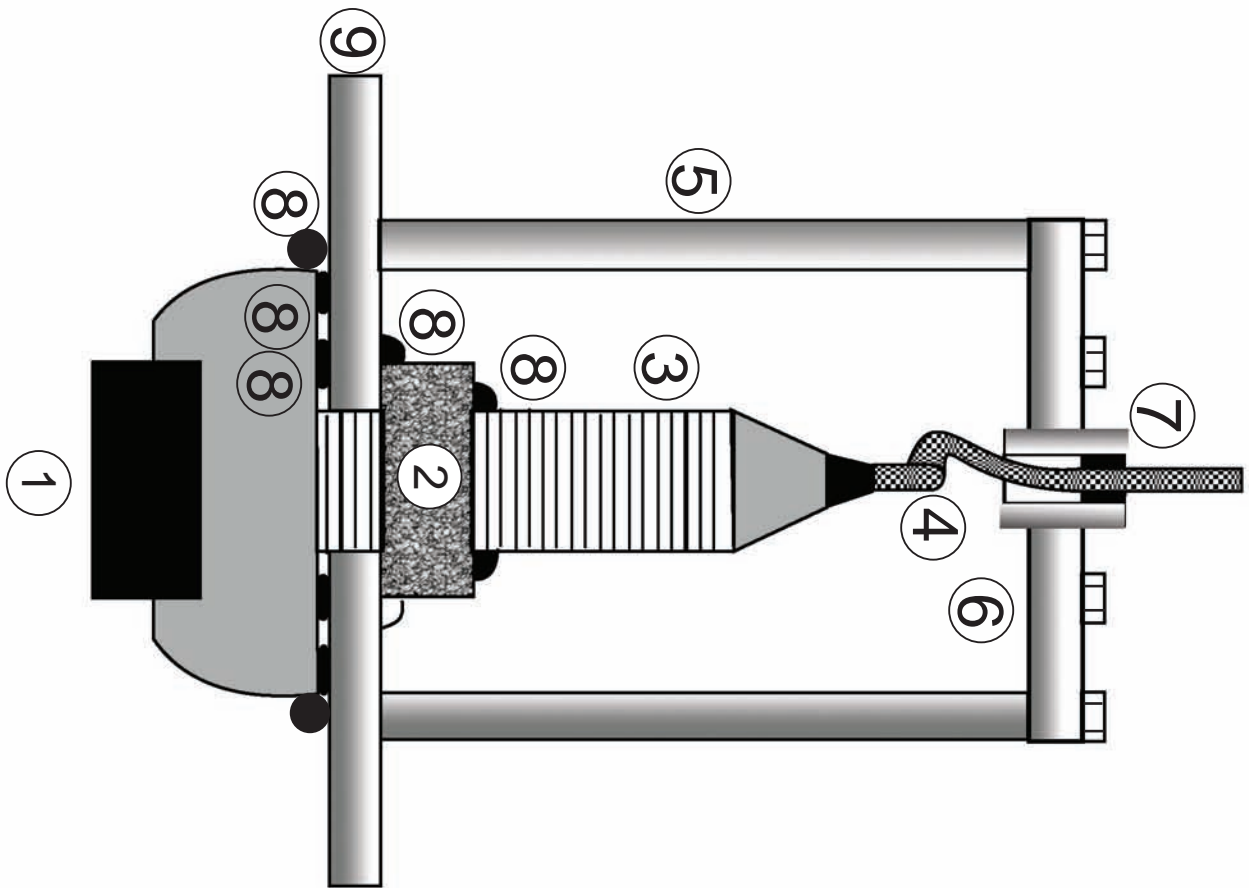
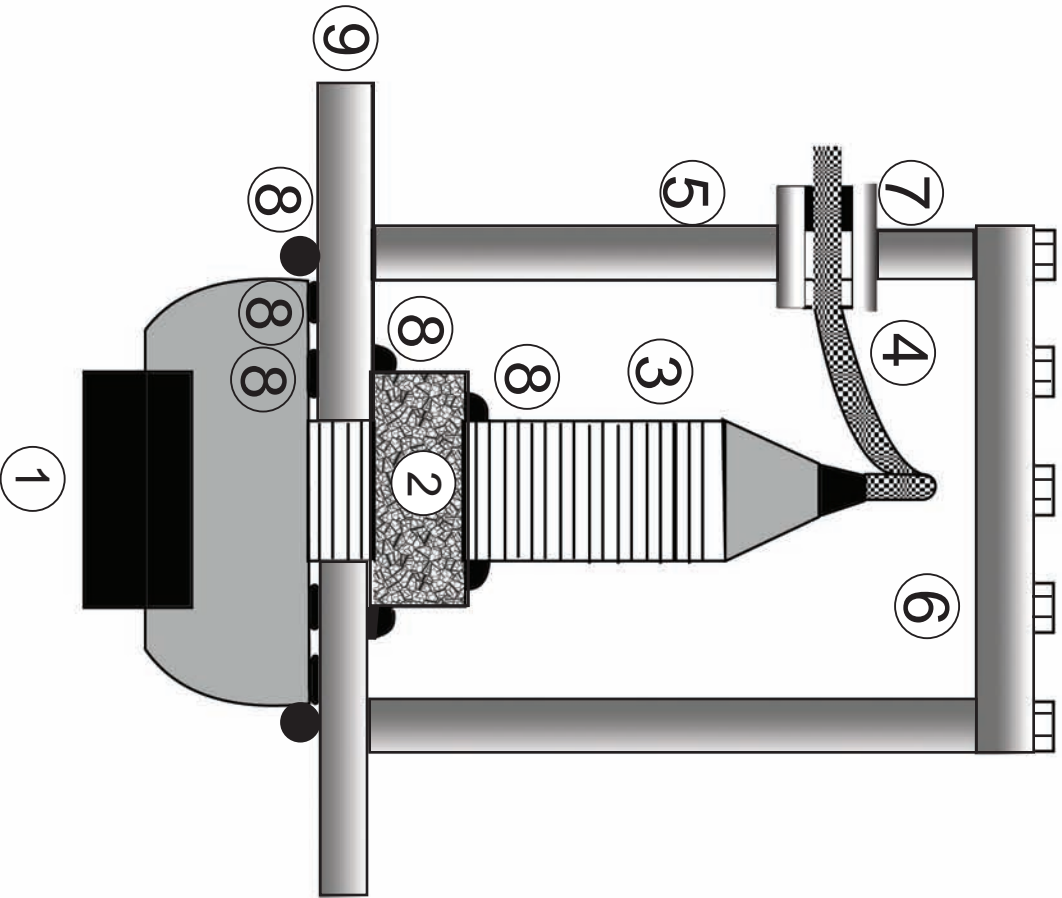


Electrodo de referencia



- 1 Electrodo de referencia con elemento de zinc
- 2 Tuerca
- 3 Brida del electrodo\
- 4 Cable al panel de control
- 5 Coferdam

- 6 Tapa del coferdam
- 7 Prensa
- 8 Sikaflex
- 9 Casco





9.6 Instrucción de instalación: Panel de control

- El medidor luminoso consta de dos elementos: un electrodo de referencia de zinc y un panel electrónico.
- Unir la alimentación (cables rojo y negro, rojo+, negro-) a la batería de 12 ó 24 V y a la placa de masas del puente del barco por medio de un fusible aéreo de 1 A en el polo positivo a la salida de la batería y conectar el cable marrón a la placa de masas de Puente. Conectar el cable azul al electrodo de referencia (mediante el cable apantallado).
- La lectura de la corrosión se realizará pulsando el botón de prueba durante al menos 5 segundos, encendiéndose una serie de LED's que indicarán la medida de la corrosión que sufre el barco. La interpretación de dicha lectura es la siguiente:

- Luz verde: Protección
- Luz amarilla: Sobre Protección
- Luz roja: Corrosión

- El botón no debe estar pulsado permanentemente, pues se corre el peligro de sobrecalentamiento del microprocesador y desgaste de la batería y del electrodo.

- **Ajuste del sistema por medio del panel luminoso**

Una vez el barco en el agua, y no antes, se conecta la alimentación del regulador y la del panel luminoso. Se pulsa el botón rojo de prueba durante unos segundos y se ajusta la salida de corriente del regulador con el conmutador en posición de "Puerto", hasta que logremos que se encienda una de las tres primeras luces verdes al tener pulsado el botón rojo de prueba. El número de la luz es contando de izquierda a derecha. Una vez ajustada la corriente mínima de mantenimiento en puerto, con el barco navegando se procede a el ajuste de la misma manera con la palanca del conmutador, en posición de "Navegar", bastará que este encendida la primera o segunda luz verde para que el barco esté ajustado durante la navegación, al principio cuando el barco se ha echado al agua la protección tiene inercia, por lo que no se debe extrañar si hay que repetir la operación pasadas unas horas . A partir de ese momento ya no hay que hacer mas ajustes, y vale con dejar el conmutador en la posición correspondiente para que la protección contra la corrosión actue correctamente.

Nota: Es posible que al cabo de unos meses haya variado la necesidad de corriente

Del sistema debido principalmente a caída de pintura en la obra viva metálica de la embarcación en ese caso bastaría con un nuevo ajuste.



- **Posición conmutador**

Normalmente, se toma como posición de puerto el conmutador en posición inferior o la izquierda, y como navegar el conmutador en posición superior, o a la derecha según sea el conmutador

- **Estado de protección**

Siempre que necesitemos ver el estado de protección de la embarcación, presionar el pulsador del panel Luminoso, hasta que se encienda uno de los Led: si es de color verde, estamos en protección (correcto), si es de color amarillo estamos en sobreprotección, y si es de color rojo estamos en corrosión, en los dos casos últimos deberá tratar de ajustarse ligeramente el regulador. El amperímetro deberá marcar valores no muy diferentes de los anteriores: Puerto, y Navegar y si no se soluciona con ello habrá que revisar si el funcionamiento del panel luminoso es correcto.

- **Caso de luz roja**

En caso de luz roja lo primero que debemos hacer, es ver el amperímetro del regulador, si ha dejado de sacar corriente a los ánodos, o esta ha bajado considerablemente, esta es con seguridad la causa de la anomalía, en ese caso deberemos revisar el regulador y su circuito, incluidos: fusibles, el ánodo, el cable del mismo, las placas de masas de puente y sala de máquinas, y los cables de masas que van a ellas.

Una vez resuelto el problema, la luz verde del panel Luminoso deberá aparecer nuevamente en posición igual o próxima a la que tenía anteriormente, siempre que la intensidad de corriente que marque el amperímetro sea similar a la que tenía antes de la anomalía del sistema, en caso de no ocurrir esto el problema hay que buscarlo en el equipo de medición de corrosión.

- **Caso de luz amarilla.**

Si la salida de corriente del amperímetro del regulador es similar a la que tenía anteriormente, lo lógico es que con un ajuste pequeño de la corriente del regulador, vuelva el panel luminoso a la luz verde que tenía antes, en ese caso el problema se ha resuelto. En caso de que al variar la corriente del regulador en cantidades apreciables siga la luz amarilla, el problema hay que buscarlo en el medidor de corrosión.

- **Comprobación del medidor de corrosión.**

En los paneles Luminosos hay en su interior un fusible de 5 Amperios. En caso de fundirse esta puede ser la causa de que se encienda un led amarillo de sobre- protección sin motivo real, aunque el problema se soluciona cambiando el fusible, de manera que al cambiarlo volverá a la luz verde



anterior, sin embargo debe llamarse a un electricista y revisar todo el sistema de masas del barco, antes de que vuelva a pasar y dañe el panel pues la corriente de consumo del equipo es como

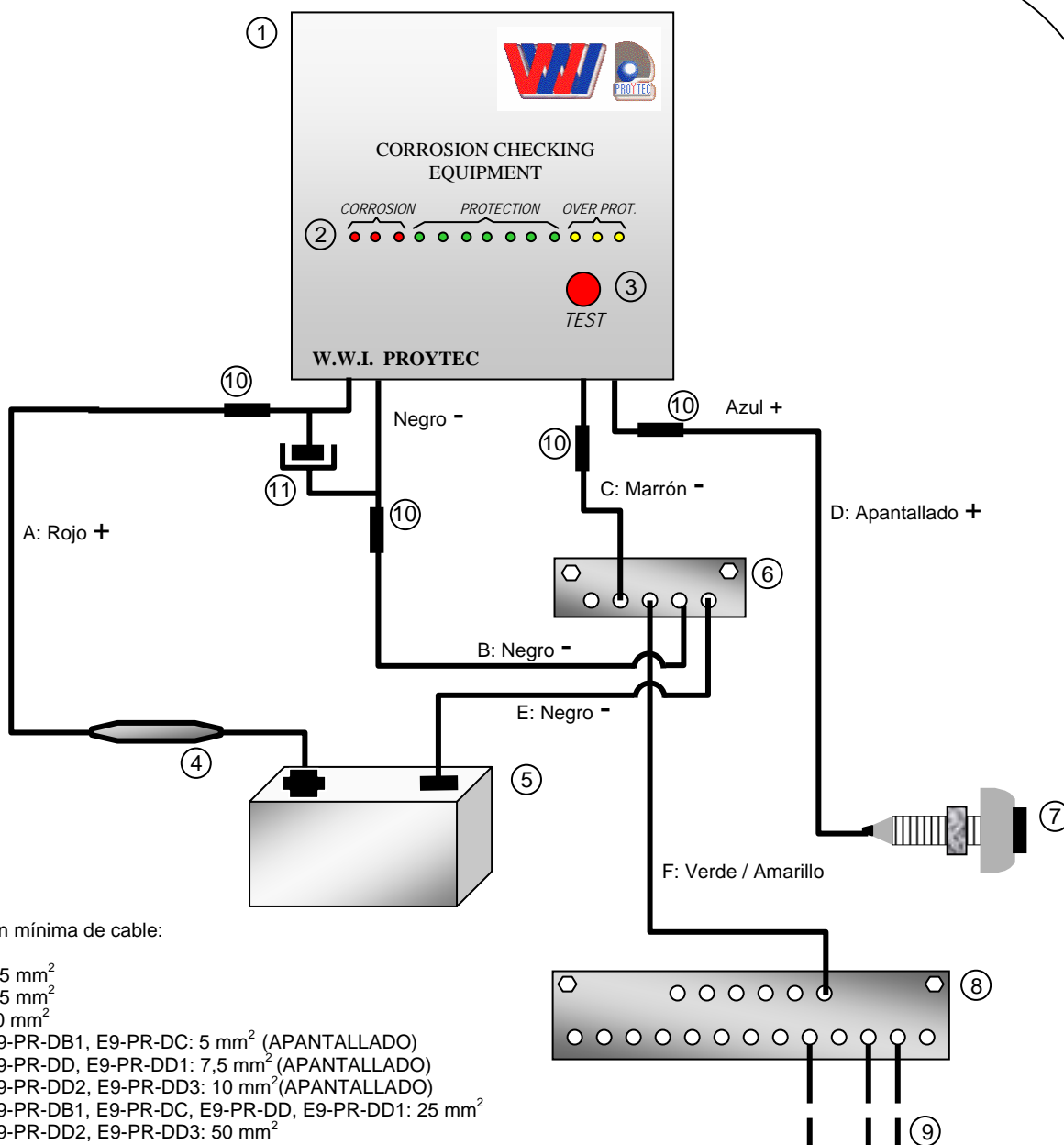
máximo 200mA.,por lo tanto si se ha fundido el fusible de 5 Amperios es debido a fuertes corrientes negativas de retorno , que han pasado por nuestro equipo.La causa mas frecuente de fundirse este fusible, es el haberse dejado el negativo de la bateria sin conectar a la placas de masa

También pueden dar luz amarilla sin estar el barco sobreprotegido la rotura del cable azul del electrodo de referencia,o la rotura del electrodo por un golpe, en caso de que no aparezcan causas de esta anomalía hay un método sencillo de comprobar si el Panel luminoso está dañado, que es el siguiente:

Se sueltan los cables del panel marrón y azul pulsando el botón de pruebas la luz que se debe encender es la amarilla, si juntamos con el dedo apretando fuertemente los cables azul y marrón del panel luminoso, una vez desconectados de la instalación del barco debe dar una luz de color verde.

Por último si todo está bien y da corrosión (luz roja) con la intensidad normal de ese barco puede deberse a que los ruidos electrónicos,ensucian la señal del panel electrónico y dan señal de corrosión sin ser real, y nos pueden obligar a subir demasiado la corriente del regulador sin necesidad con el riesgo de dañar el equipo, en ese caso debe ir un técnico especialista y medir los potenciales del barco con un electrodo de Plata –Cloruro de Plata, y una vez averiguado, tenemos equipos para aislar el panel de estos ruidos electrónicos para conseguir que la lectura sea la correcta

El panel lleva a la entrada de la alimentación y lo mas próximo a él, un condensador de 35V. Y 4.700 microfaradios



Panel de control



1 Panel de control
 2 LED's
 3 Botón de prueba
 4 Fusible - 2A
 5 Batería 12V-24V
 6 Placa de masa - Puente

7 Electrodo de referencia
 8 Placa de masa – Sala de maquinas
 9 Esquema según placa de masa de la sala de maquinas
 10 Empalme
 11 Condensador (35V. – 4.700 uF)



9.7 Instrucción de instalación: Puesta a Masa del Eje de la Helice

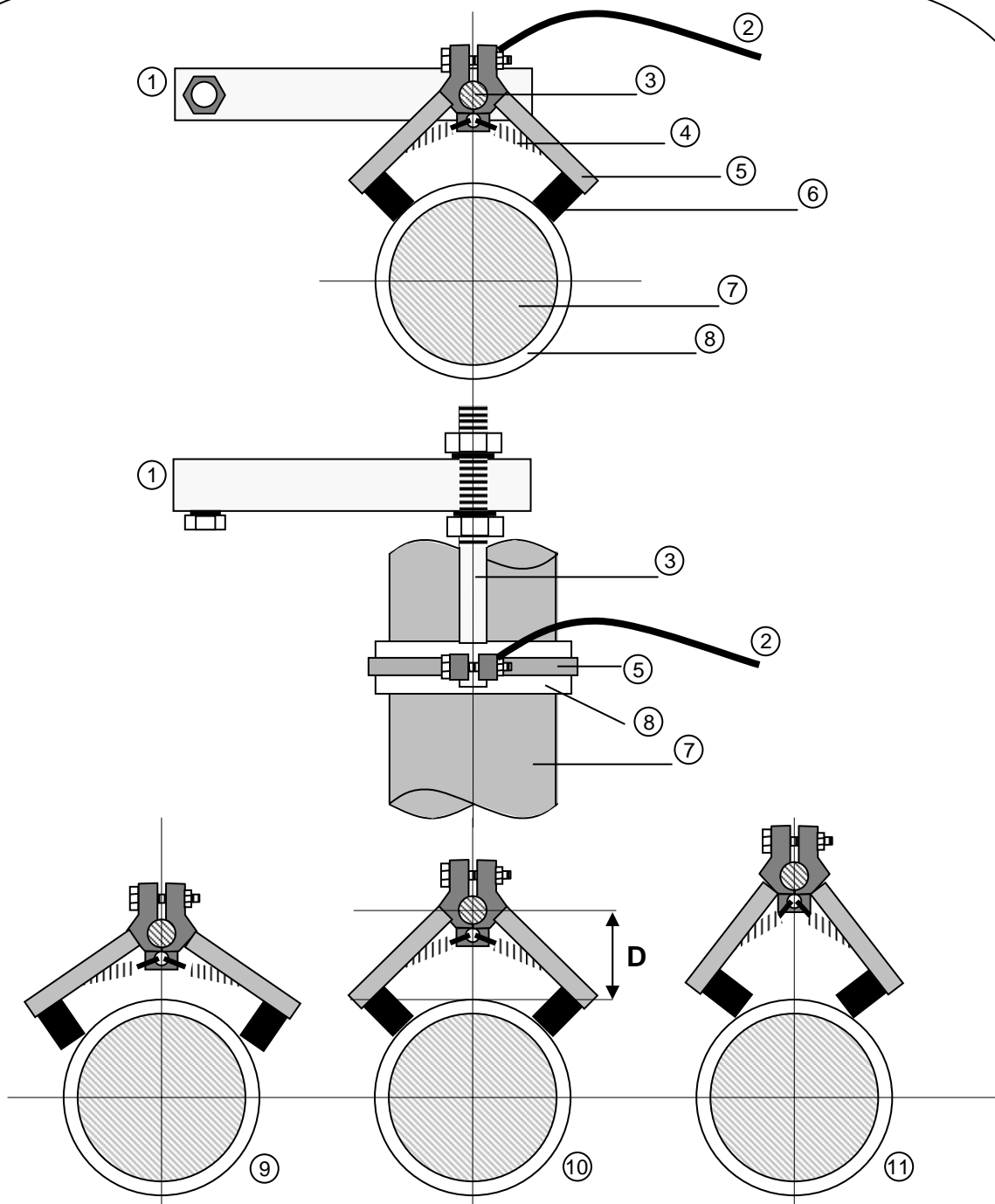
- Hacer un soporte del eje de inoxidable con un ángulo o pletina tal como se indica en el dibujo de instalación.
- Colocar el eje y porta-escobillas en el soporte y sujetar éste en un punto fijo del barco con el eje de INOX paralelo al eje de cola y a una distancia D como calculado en el dibujo.
- Conectar el cable que lleva el porta-escobillas a un cable de una sección mínima de 16mm^2 y llevarlo a la placa de masas.
- El anillo de bronce especial deberá colocarse en la sala de máquinas, en la zona mas alejada del agua de las sentinas y con una tapa de acceso de facil apertura ya que son necesarias inspecciones periódicas del sistema.
- El porta escobillas va provisto de un cable de masa de poca longitud y flexible de sección 4mm^2 , no debe de cambiarse este cable por otro de mas sección o mas rígido, pues dañaria al porta escobillas.
- La conexión de este cable al cable de la sección adecuada (ver placa de masas de la sala de máquinas), se hará estañada y encintada con cinta autovulcanizable, o manguito termo-retractil, para eso el cable se levantará procurando que el empalme esté en sitio limpio y de facil inspección.
- Antes de de colocarse el anillo deberá limpiarse el eje de toda traza de óxido o suciedad

- **Normas de mantenimiento**

El portaescobillas debe revisarse cada 6 meses, comprobando los muelles que estén limpios y engrasados. Las escobillas especiales deben ser cambiadas cada cierto periodo. Las escobillas deben de pisar en el centro de la pista y deben de estar limpias, en caso de estar casi agotadas ,se procederá a sustituirlas, se comprobará que ejercen presión sobre el anillo de bronce. Según el desgaste individual se debe tener en cuenta un periodo de un año para la sustitución de las escobillas.

Los muelles que regulan la presión de las escobillas para que toquen el anillo de contacto de cobre también tienen que ser cambiados cada cierto tiempo. Según el desgaste individual se debe tener en cuenta un periodo de un año.

Nota: Cualquier fallo de estas repercutiria en corrosión en el eje o la hélice



Sistema puesta a masa del eje de la helice



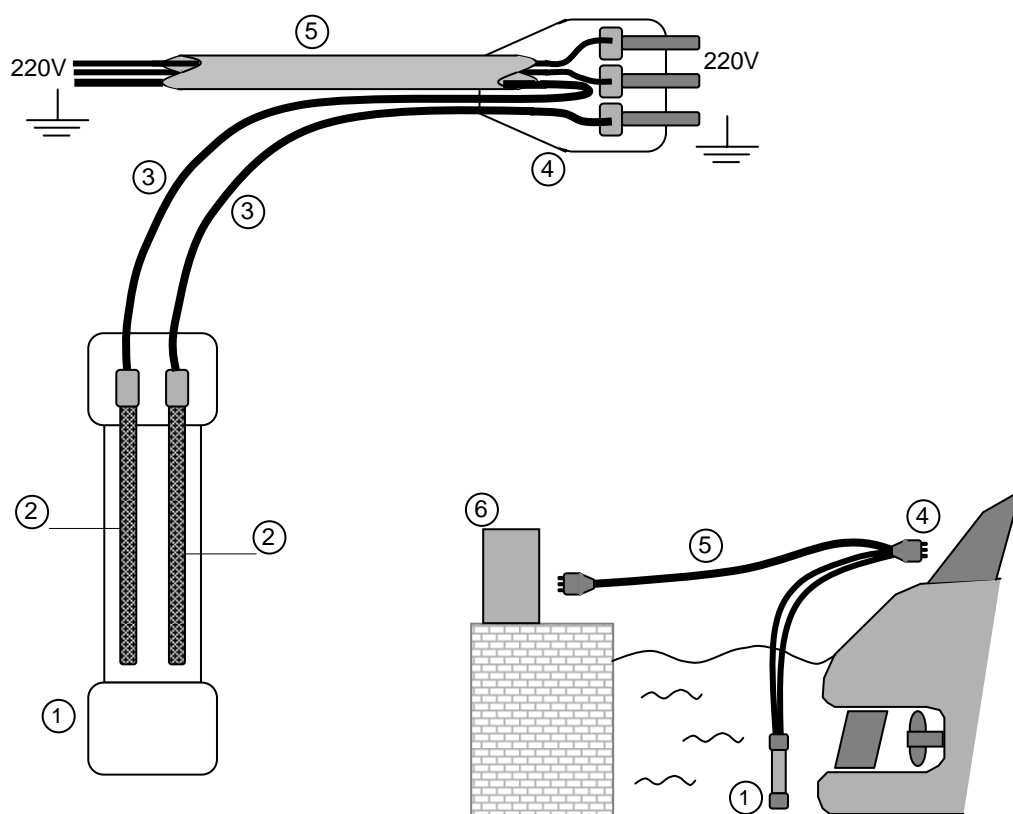
- 1 Soporte Inox
- 2 Cable a placa de masa en sala de maquinas
- 3 Eje sistema puesta a masa del eje
- 4 Muelle de presión
- 5 Porta-escobillas
- 6 Escobilla de plata-carbon

- 7 Eje embarcación
- 8 Anillo de contacto de cobre
- 9 Montaje incorrecto
- 10 Montaje correcto
- 11 Montaje incorrecto



9.8 Instrucción de instalación: Filtro de Potenciales de Titanio

- Los cables del filtro de potenciales de titanio deberán ser conectadas como indicado en el dibujo de instalación.
- En caso de que se toma 220V ó 380V del muelle el filtro de potenciales de titanio debe estar SIEMPRE sumergido el agua salada.



Filtro de Potenciales de Titanio

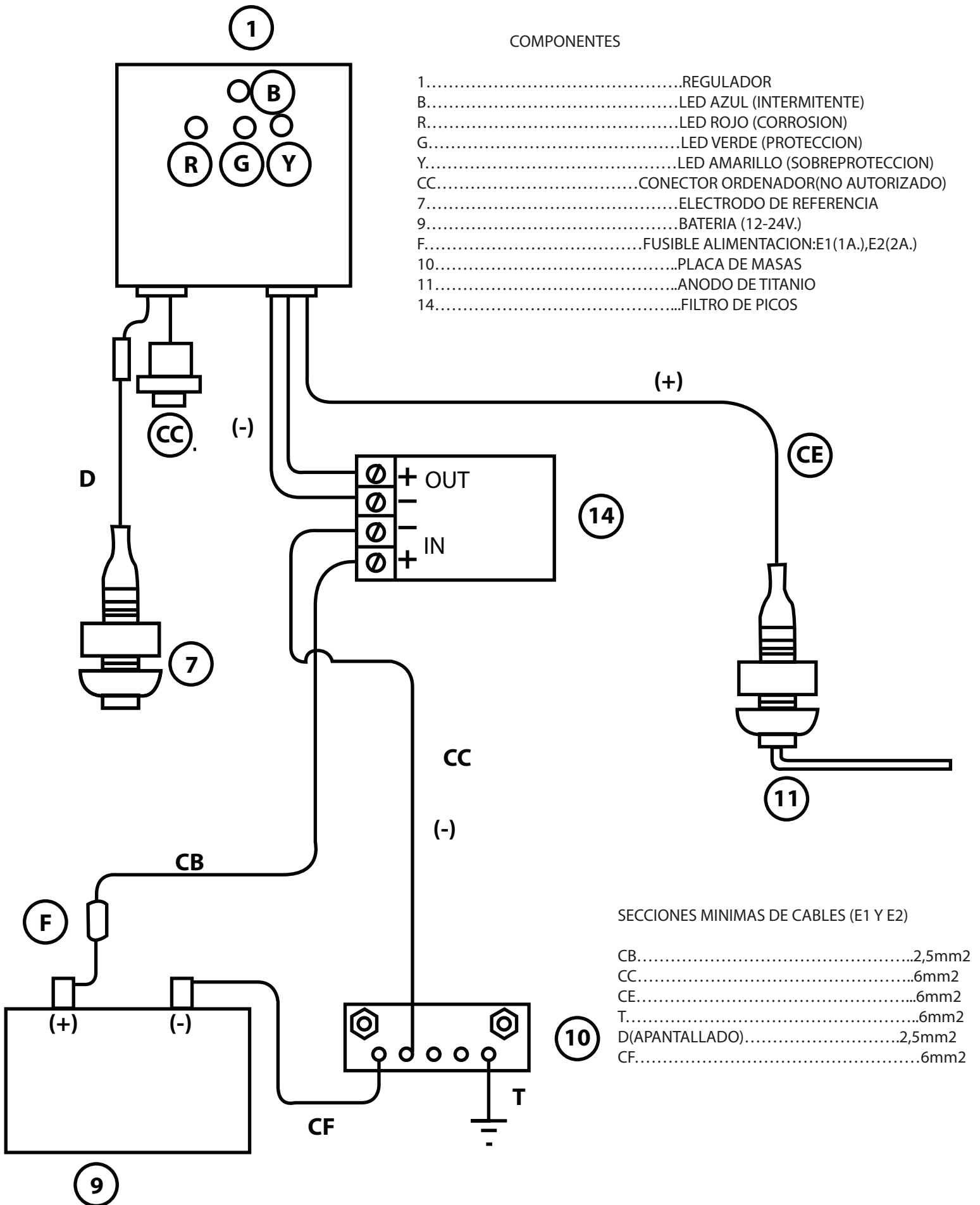


- 1 Filtro titanio de potenciales
- 2 Electrodo de titanio activado
- 3 Cable a enchufe
- 4 Enchufe embarcación
- 5 Cable a toma de corriente
- 6 Toma de corriente 110V-220V

E1 - E2

COMPONENTES

- 1.....REGULADOR
- B.....LED AZUL (INTERMITENTE)
- R.....LED ROJO (CORROSION)
- G.....LED VERDE (PROTECCION)
- Y.....LED AMARILLO (SOBREPROTECCION)
- CC.....CONECTOR ORDENADOR(NO AUTORIZADO)
- 7.....ELECTRODO DE REFERENCIA
- 9.....BATERIA (12-24V.)
- F.....FUSIBLE ALIMENTACION:E1(1A.),E2(2A.)
- 10.....PLACA DE MASAS
- 11.....ANODO DE TITANIO
- 14.....FILTRO DE PICOS



SECCIONES MINIMAS DE CABLES (E1 Y E2)

- CB.....2,5mm²
- CC.....6mm²
- CE.....6mm²
- T.....6mm²
- D(APANTALLADO).....2,5mm²
- CF.....6mm²