































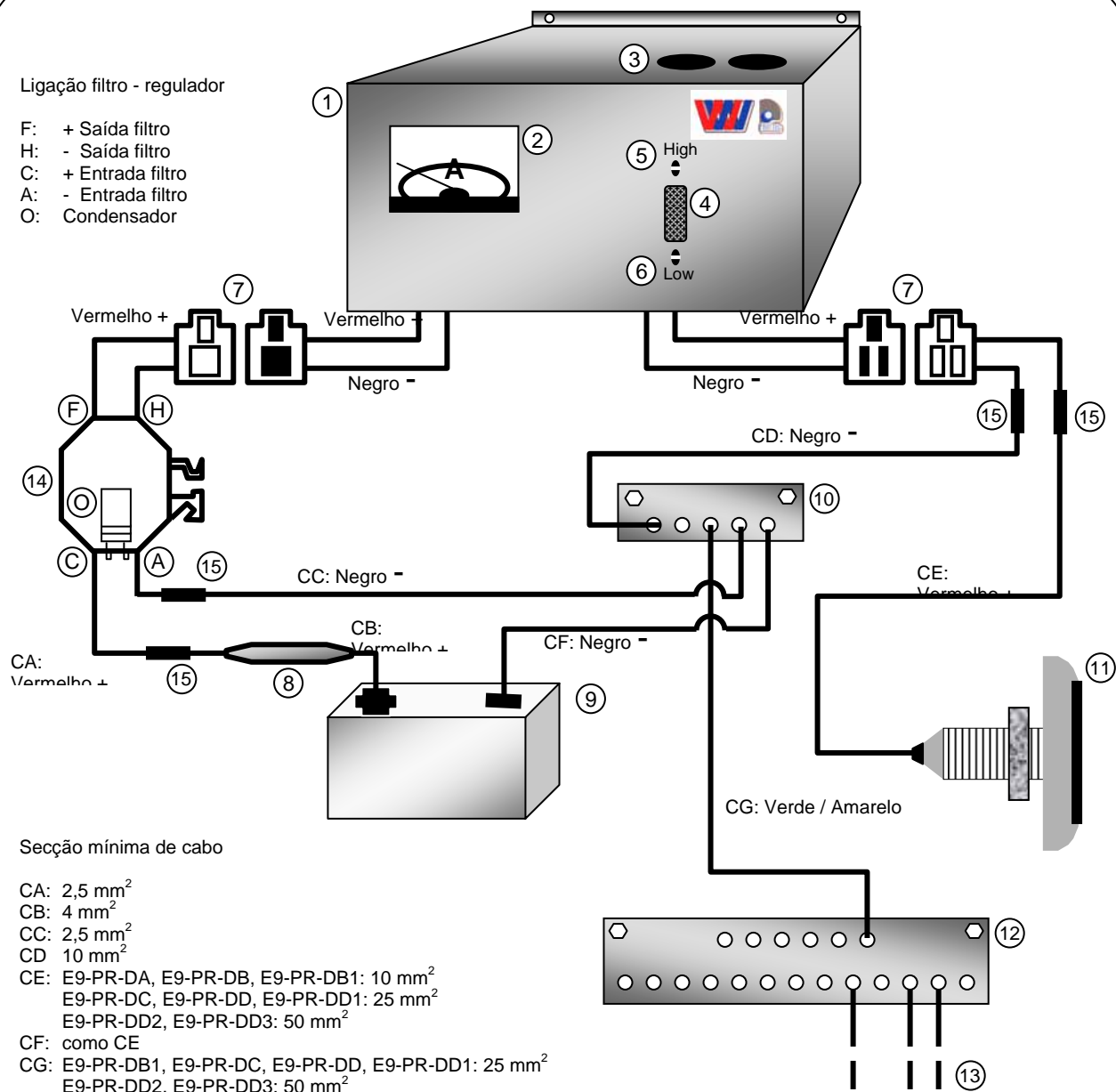






Ligação filtro - regulador

- F: + Saída filtro
- H: - Saída filtro
- C: + Entrada filtro
- A: - Entrada filtro
- O: Condensador



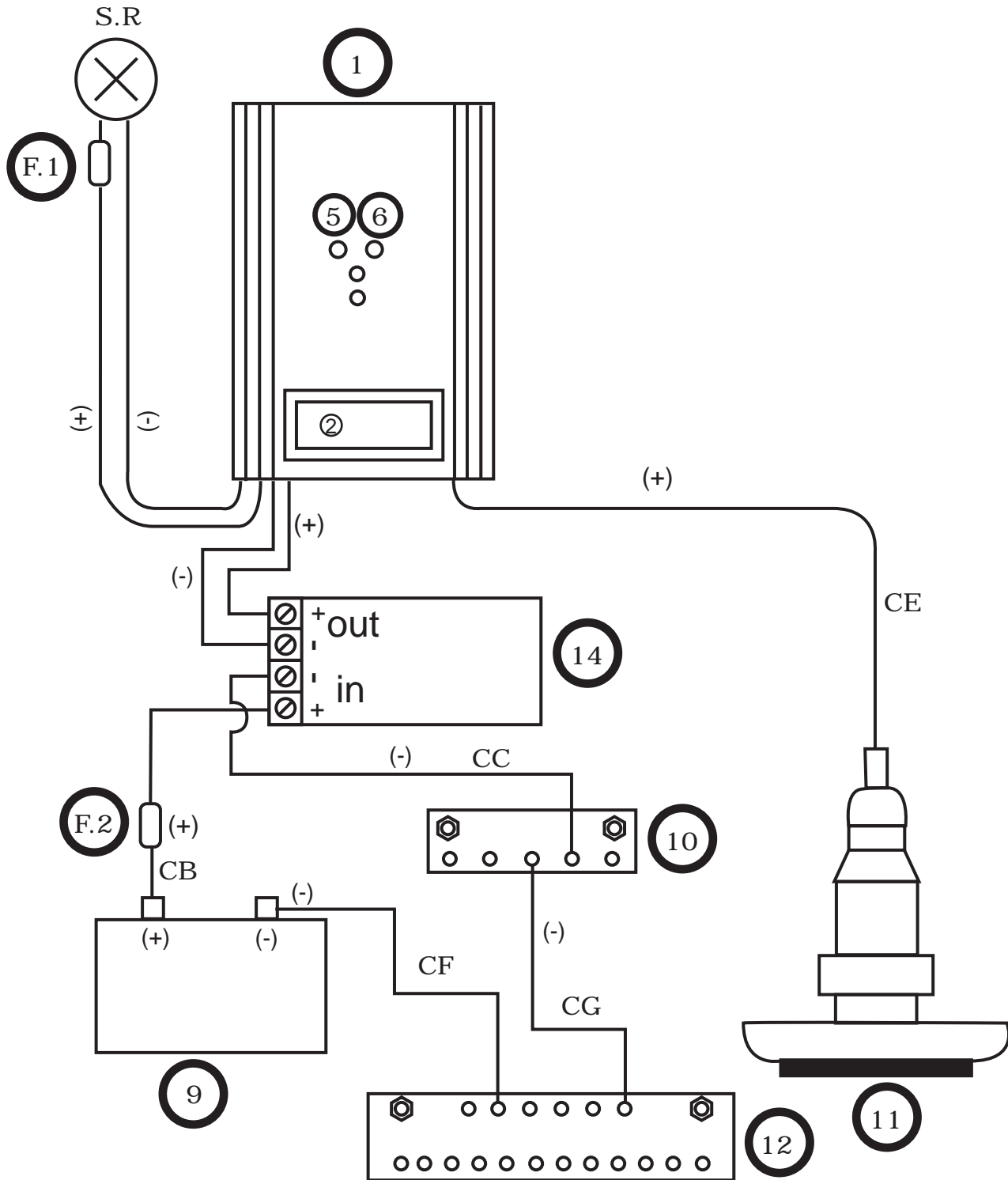
Secção mínima de cabo

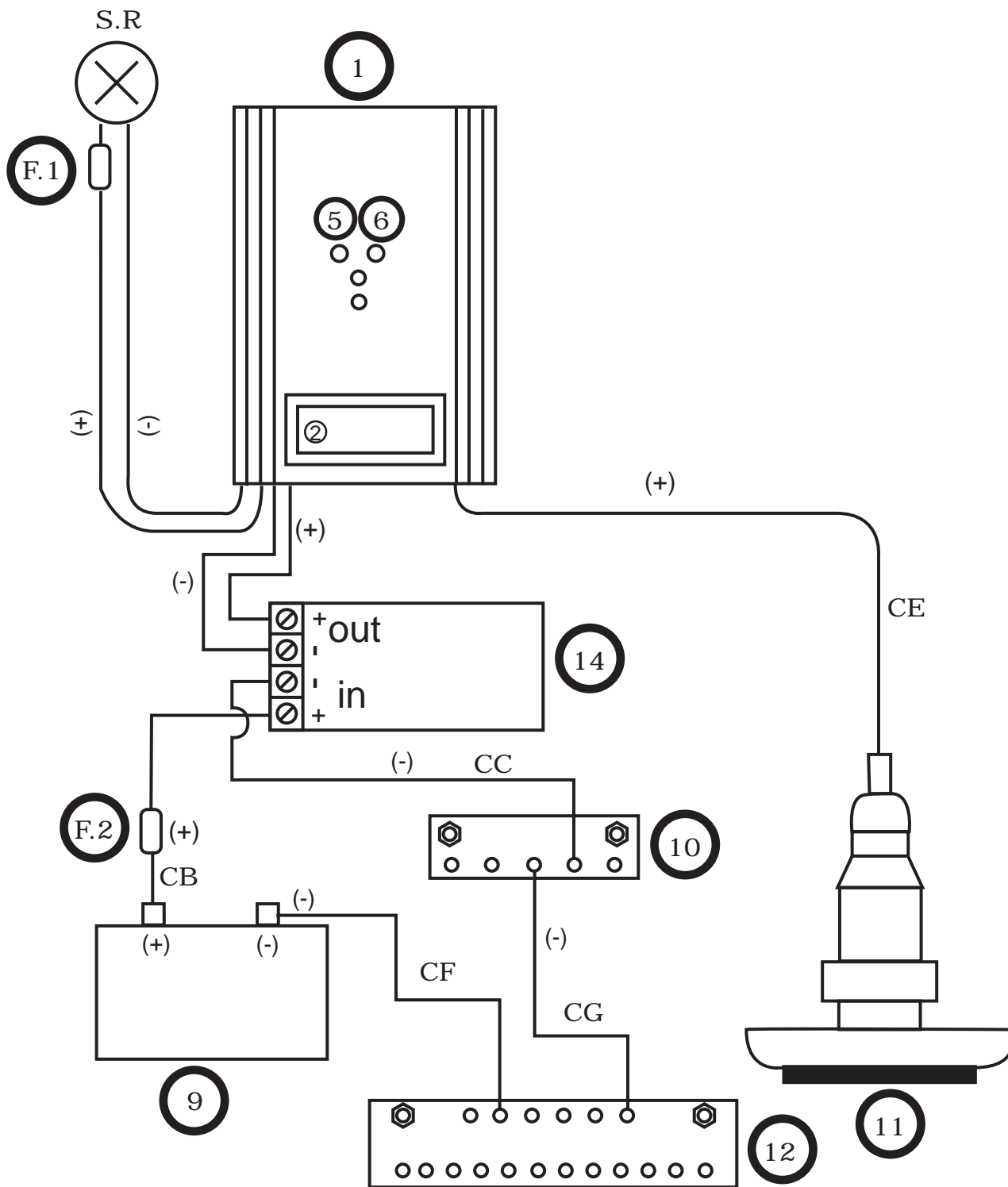
- CA: 2,5 mm<sup>2</sup>
- CB: 4 mm<sup>2</sup>
- CC: 2,5 mm<sup>2</sup>
- CD: 10 mm<sup>2</sup>
- CE: E9-PR-DA, E9-PR-DB, E9-PR-DB1: 10 mm<sup>2</sup>  
E9-PR-DC, E9-PR-DD, E9-PR-DD1: 25 mm<sup>2</sup>  
E9-PR-DD2, E9-PR-DD3: 50 mm<sup>2</sup>
- CF: como CE
- CG: E9-PR-DB1, E9-PR-DC, E9-PR-DD, E9-PR-DD1: 25 mm<sup>2</sup>  
E9-PR-DD2, E9-PR-DD3: 50 mm<sup>2</sup>

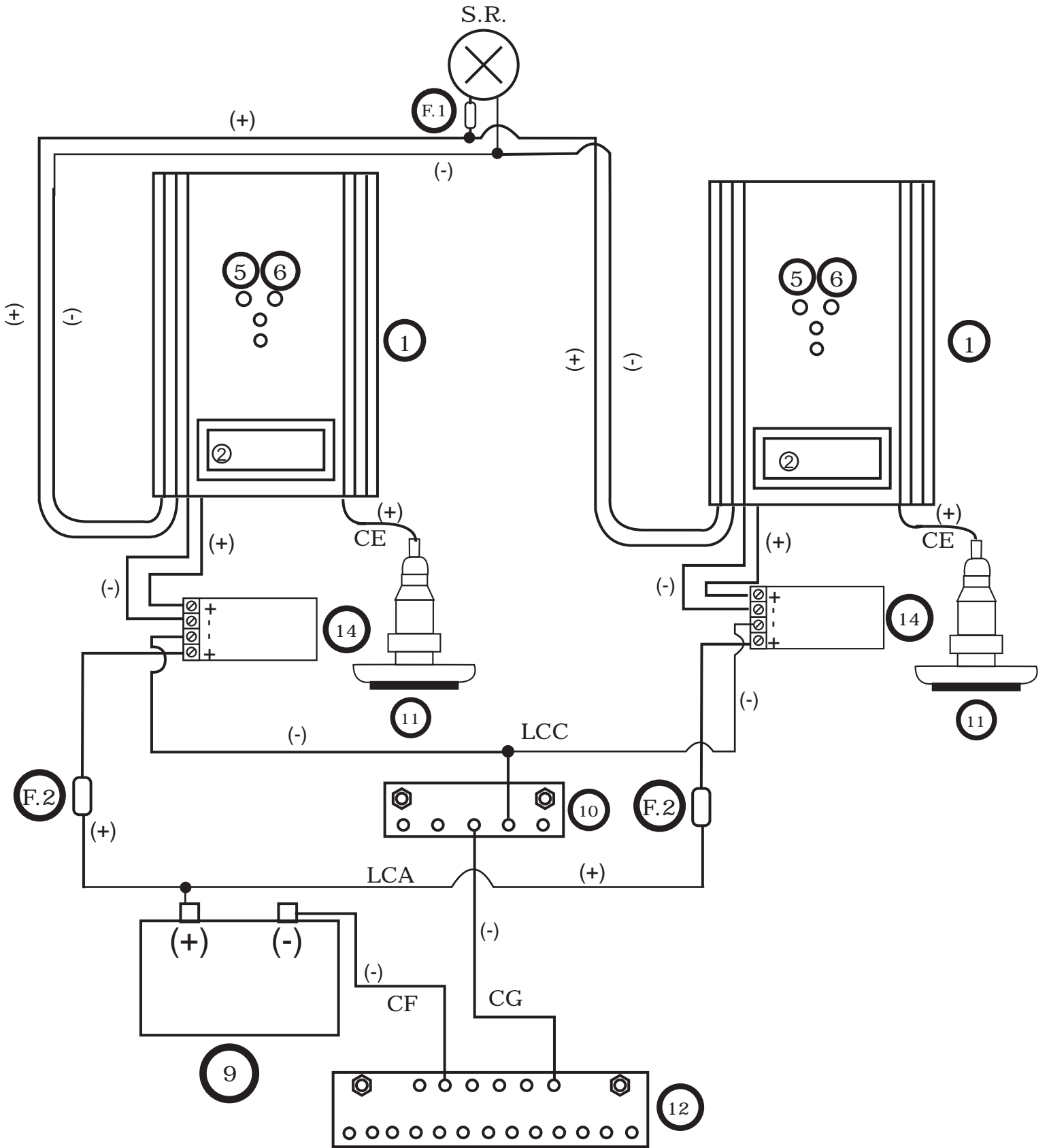
- 1 Regulador (1A, 3A o 12A)
- 2 Amperímetro
- 3 Refrigeração
- 4 Comutador Alto - Baixo
- 5 Potenciometro Alto
- 6 Potenciometro Baixo
- 7 Terminais
- 8 Fusível (ver regulador)

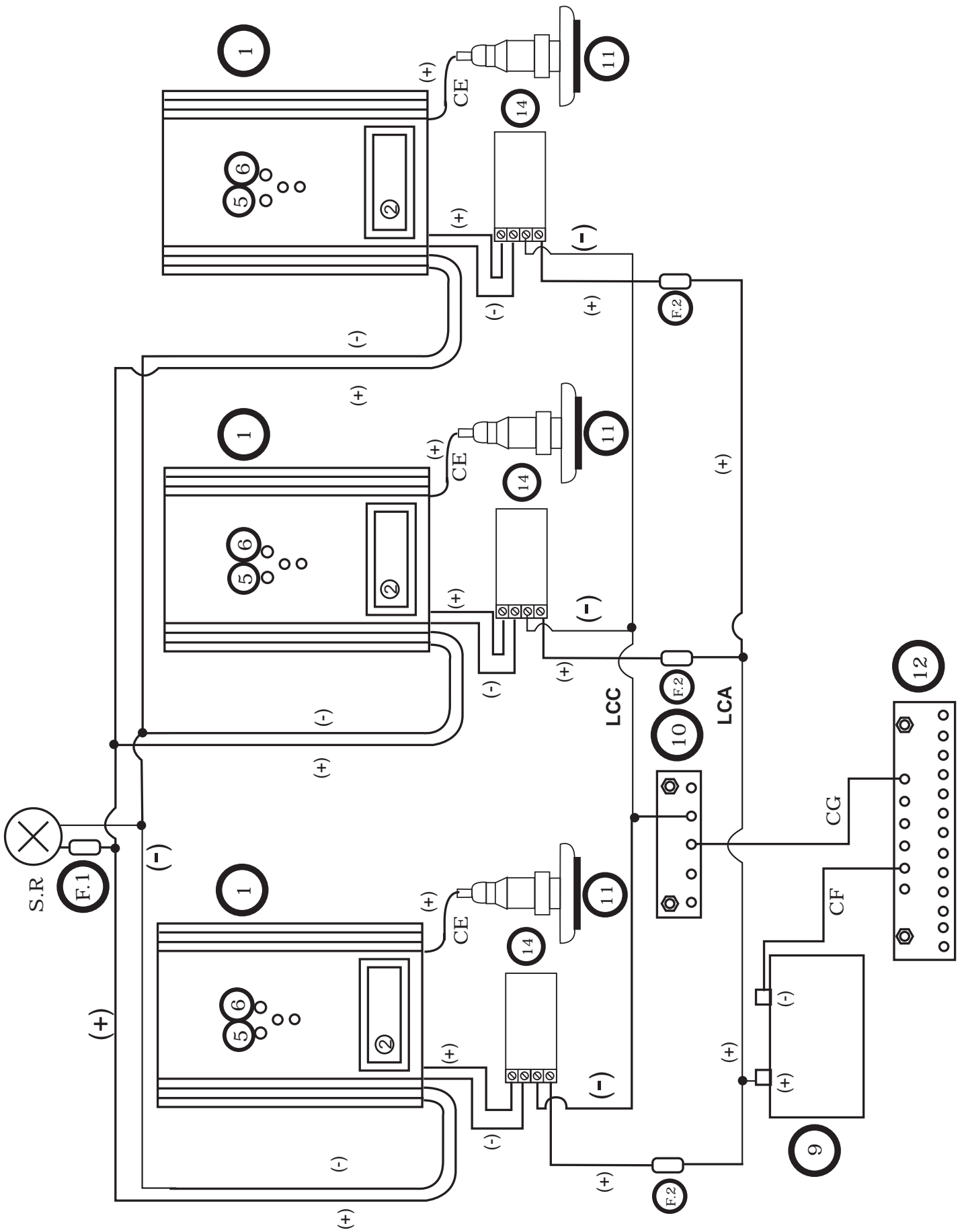
- 9 Bateria 12V-24V (ver regulador)
- 10 Placa de massas- Ponte
- 11 Ânodo de titânio
- 12 Placa de massas- Sala de máquinas
- 13 Ligação conforme esquema placa de massas da sala de máquinas
- 14 Filtro regulador
- 15 Ligação

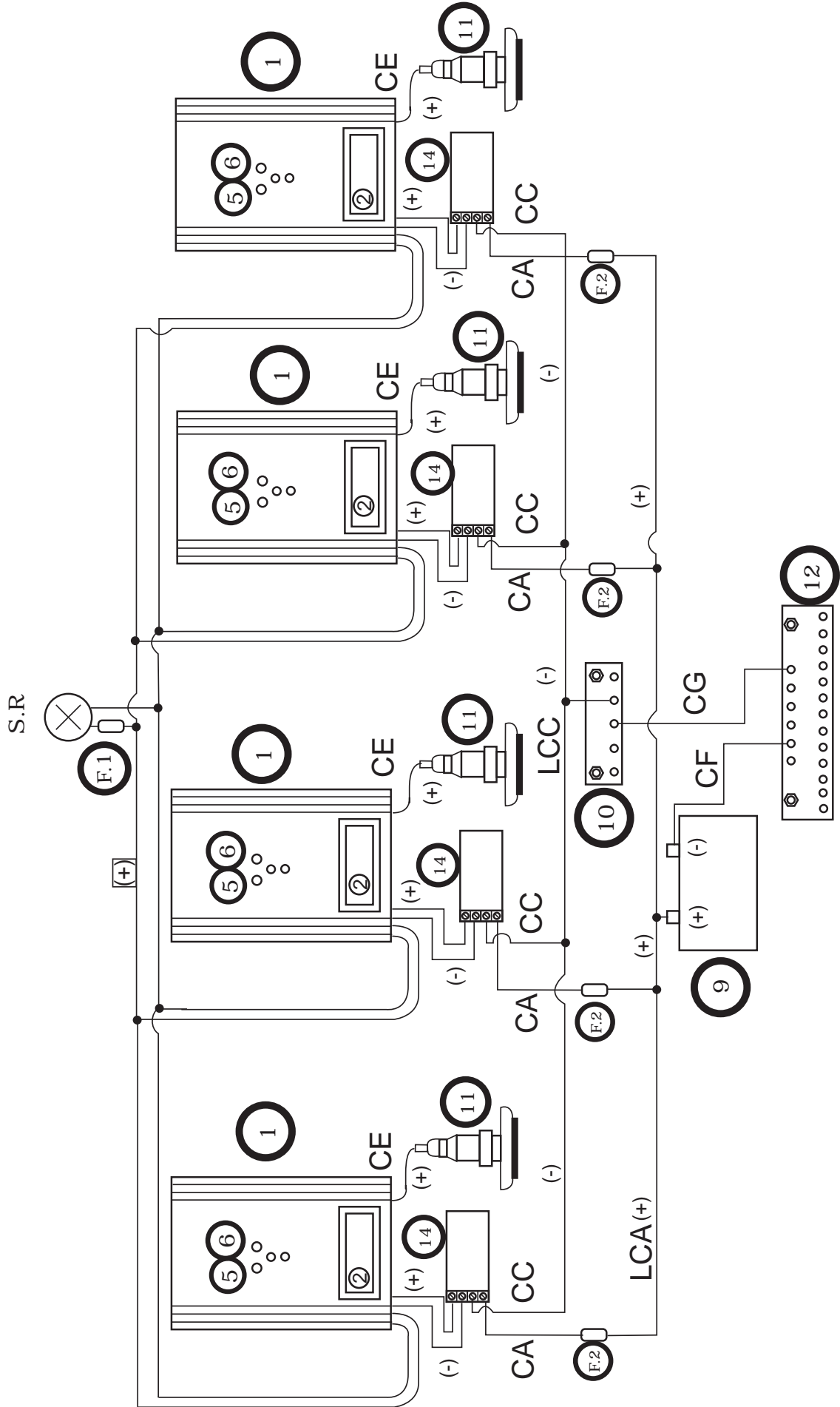
# B- B1- C- D- D1













## **COMPONENTES DOS EQUIPAMENTOS DE PROTECÇÃO**

- 1.....REGULADOR**
- 2 .....AMPERIMETRO**
- 5 E 6.....POTENCIOMETROS AJUSTES ALTO E BAIXO**
- S.R....SINAL ELÉCTRICO DO MOTOR PRINCIPAL EM MARCHA,  
QUE ACCIONA O RELE INTERIOR DO REGULADOR , PARA  
QUE ACTUE O AJUSTE DO POTENCIOMETRO ALTO**
- F1.....FUSIVEL DE ALIMENTAÇÃO DO RELE 1 A.**
- F2.....FUSIVEL DE ALIMENTAÇÃO DO REGULADOR  
(VER ETIQUETA DO REGULADOR QUE INDICA OS AMPERES)**
- 9..... BATERIA**
- 10.....PLACA DE MASSAS PONTE**
- 11.....ANODO DE TITANIO**
- 12.....PLACA DE MASSAS DA CASA DE MÁQUINAS**
- 14.....FILTRO DE PICOS**



**PROTECCION CATODICA (C.I.) DE PEQUEÑAS EMBARCACIONES S.L.**

E-Mail: [proytec@proytec.com](mailto:proytec@proytec.com) - WEB: [www.proytec.com](http://www.proytec.com)

C/ Ecuador 10, Bajo 18

28220 Majadahonda - Madrid

Tel : +34-91-6385512

Fax: +34-91-6385578

N.I.F: B-82365297

**SECCIONES MÍNIMAS DA CABLAGEM EM EQUIPAMENTOS:**  
**B,B1,C,D Y D1**

<b>EQUIPAMENTOS</b>	<b>CABOS</b>	<b>SECCÃO MÍNIMA EM MM2</b>
<b>B Y B1</b>	<b>CB</b>	<b>1,5mm2</b>
<b>B Y B1</b>	<b>DE(14) a(1) comprimento máximo 4m.</b>	<b>1,5 mm2</b>
<b>B Y B1</b>	<b>CC</b>	<b>1,5mm2</b>
<b>B Y B1</b>	<b>CF</b>	<b>4 mm2</b>
<b>B Y B1</b>	<b>CG</b>	<b>4mm2</b>
<b>B Y B1</b>	<b>CE</b>	<b>4mm2</b>
<b>B Y B1</b>	<b>DE (S.R) a(1) comp.máx 10m.</b>	<b>1mm2</b>
<b>C Y D</b>	<b>CB</b>	<b>2,5mm2</b>
<b>C Y D</b>	<b>DE (14) a (1) comp.máx.4m.</b>	<b>2,5mm2</b>
<b>C Y D</b>	<b>CC</b>	<b>2,5 mm2</b>
<b>C Y D</b>	<b>CF</b>	<b>10mm2</b>
<b>C Y D</b>	<b>CG</b>	<b>6mm2</b>
<b>C Y D</b>	<b>CE</b>	<b>10mm2</b>
<b>C Y D</b>	<b>DE (S.R) a(1) comp.máx 10m.</b>	<b>1mm2</b>
<b>D1</b>	<b>CB</b>	<b>4mm2</b>
<b>D1</b>	<b>DE(14) a(1) comp.máx 4m.</b>	<b>4mm2</b>
<b>D1</b>	<b>CC</b>	<b>4mm2</b>
<b>D1</b>	<b>CF</b>	<b>25mm2</b>
<b>D1</b>	<b>CG</b>	<b>10mm2</b>
<b>D1</b>	<b>CE</b>	<b>25mm2</b>
<b>D1</b>	<b>DE (S.R) a(1) comp.máx 10m.</b>	<b>1mm2</b>





**SECCIONES MÍNIMAS DA CABLAGEM PARA EQUIPAMENTOS:**  
**D2,D3,D4 Y D5**

<b>CABOS</b>	<b>EQUIPAMENTOS</b>	<b>SECCIONES MÍNIMAS EN MM2</b>
CB	D2	6mm <sup>2</sup>
CC	D2	4mm <sup>2</sup>
CF	D2	50mm <sup>2</sup>
CF	D3	100mm <sup>2</sup>
CF	D4	150mm <sup>2</sup>
CF	D5	200mm <sup>2</sup>
DE(14) a(1) comprimento máxima 4m.	D2,D3,D4 Y D5	6mm <sup>2</sup>
DE (S.R) a(1)long. max 10m.	D2, D3,D4 Y D5	1,5mm <sup>2</sup>
DE (10) a (LCC)	D3,D4 Y D5	6mm <sup>2</sup>
LCC	D3,D4 Y D5	10 mm <sup>2</sup>
CE	D2,D3,D4 Y D5	50mm <sup>2</sup>
CG	D2,D3,D4 Y D5	16mm <sup>2</sup>
LCA	D3	10mm <sup>2</sup>
LCA	D4	16mm <sup>2</sup>
LCA	D5	25mm <sup>2</sup>



---

### 9.3 Instruções de instalação da chapa de massas na casa de máquinas

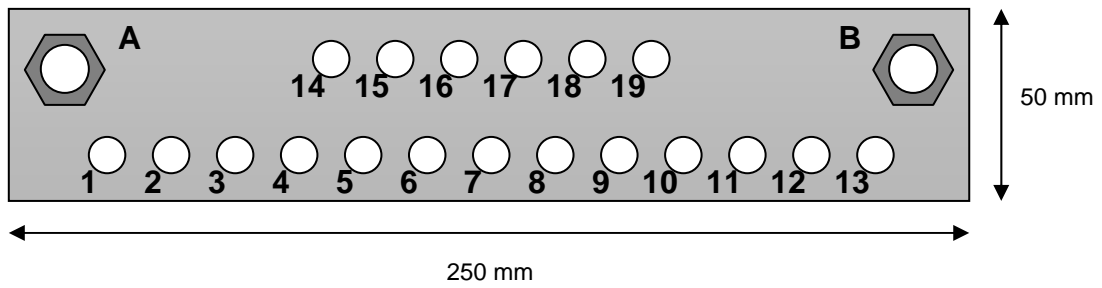
1. Leme – bombordo (16)
2. Leme – estibordo (16)
3. Hélice – bombordo (16)
4. Hélice – estibordo (16)
5. Manga – bombordo (10)
6. Manga – estibordo (10)
7. Machos de fundo (6)
8. Machos de fundo (6)
9. Ao casco (só em cascos metálicos) (25)
10. Motor – bombordo (25)
11. Motor – estibordo (25)
12. Bateria A (25)
13. Bateria B (no caso de duas baterias)(25)
14. Quilha (25)
15. Livre
16. Livre
17. Livre
18. Livre
19. À chapa de massa da ponte (25 com equipamentos C e D1 e 50 em equipamentos D2 e D3)

*(entre parênteses a secção mínima de cabo de cobre em mm<sup>2</sup>)*

- A placa de massas da sala de máquinas deve colocar-se num visível e acessível e manter-se sempre totalmente limpa (livre de óxidos).
- Todos os elementos acima mencionados deverão estar ligados à chapa de massas.
- Nota sobre as ligações: 5 e 6, em barcos de madeira ou fibra, com quilha metálica, a corrente à quilha chega através do bocim, pelo que o cabo que vai a esta será de 25mm<sup>2</sup> em lugar de 10mm<sup>2</sup> para além disso põem-se duas chapas metálicas no exterior: bombordo e estibordo do bocim até à quilha assegurando uma boa condutividade eléctrica à mesma
- Os terminais ligam-se com parafusos de cabeça placa, de latão ou inox de M – 6 Ø X 16
- A e B presos com parafusos e porcas inox M – 8 Ø à parede.

*(todos os cabos de massa devem ser de côr amarela-verde e nas secções mínimas de cobre indicadas)*

**NOTA:É MUITO IMPORTANTE NÃO SE ESQUECER DE LIGAR OS MACHOS DE FUNDO METÁLICOS, JÁ QUE PODERÍAM ENTRAR EM CORROSÃO E PROVOCAR ENTRADAS DE ÁGUA A BORDO.**



Placa de massas na sala de máquinas



---

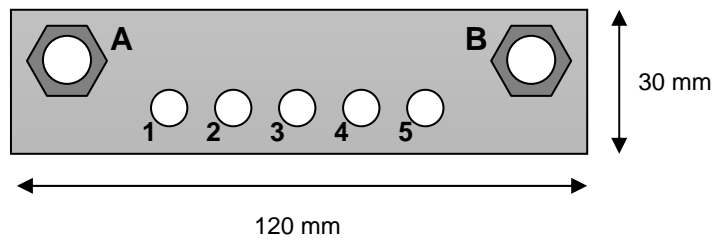
## 9.4 Instruções de instalação da placa de massas na ponte

1. Regulador – polo negativo (16)
2. Painel de controle polo negativo (16)
3. Cabos à placa de massa na sala de máquinas (25 com equipamentos C, D e D1 e 50 com equipamentos D2 e D3).
4. À massa ( só em barcos com casco metálico e se há uma massa próximo,25)
5. Bateria (só no caso de ficar na ponte)

*(entre parênteses:secção mínima do cobre em mm<sup>2</sup>)*

- A chapa de massas da ponte deve colocar-se o mais próximo possível do regulador e do painel luminoso.
- Estende-se um cabo do regulador à chapa de massas da ponte. Por sua vez, liga-se a chapa de massas da ponte com um cabo à chapa de massas na casa das máquinas pelo que a tensão negativa chega á chapa de massas da casa de máquinas. Desta forma os elementos assinalados no esquema da sala de máquinas estão protegidos.
- Os terminais ligam-se com parafusos de cabeça plana de latão ou inox M - 6Ø X 16
- A e B presos com parafusos e porcas inox M - 8Ø à parede.

*(todos os cabos de massa devem ser de cor Amarelo-Verde)*



**Placa de massas da ponte**

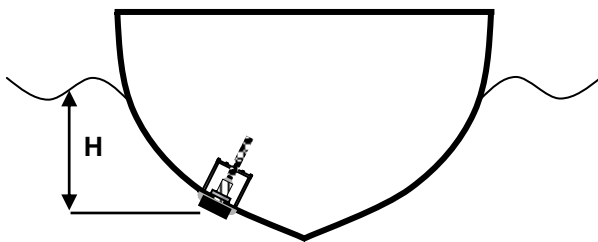
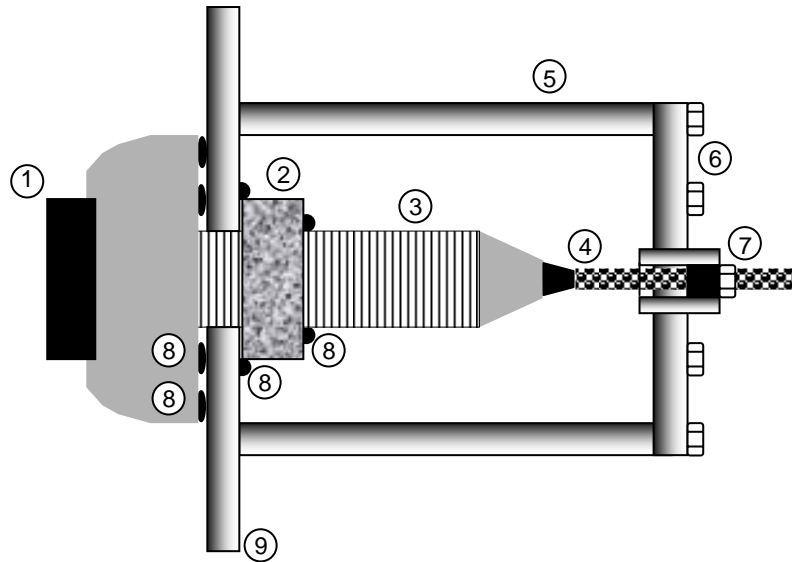




---

## 9.5 Instruções de instalação: Electrodo de Referência

- O electrodo será colocado numa zona escolhida pela PROYTEC com um plano de instalação. Normalmente o electrodo é colocado na popa de 1,5 até 3 metros diante do anodo na obra viva, em zonas seguras onde não vá roçar, ou com o molhe nas atracagens ou com as redes( nunca pô-lo à popa do anodo)
- Fazer um furo ligeiramente superior (+/- de 1 mm) ao do diâmetro da rosca.
- Com cordões de Sikaflex fixamos com segurança o electrodo ao casco, evitando que a água penetre no interior do barco.
- 
- Uma vez o electrodo preso com Sikaflex, na porca interior devem se feitas três meias canas com esse producto, conforme indicado na posição 8 do desenho.
- Em cascos metálicos, far-se-à um (cofferdan) que garanta a estanquicidade, fixando-o ao casco com soldadura.
- Extenda-se o cabo blindado em separado do vermelho do anodo para evitar interferências. A distância mínima é 1 metro. Esta distância também se aplica para cabos de electricidade alterna.
- O cabo é ligado o mais perto possível do electrodo , cortando o cabo do electrodo que sobrar. (ver secções do cabo blindado no plano)
- A ligação ao cabo (azul) faz-se por cima do nível de água das cavernas. Deve ser estanhada e isolada com termoretractil ou fita autovulcanizavel (faça-se numa zona de fácil acesso, onde possa ser inspeccionado periódicamente)
- A colagem do anodo deve ser feita segundo as normas "Sikaflex" da casa "Sika"

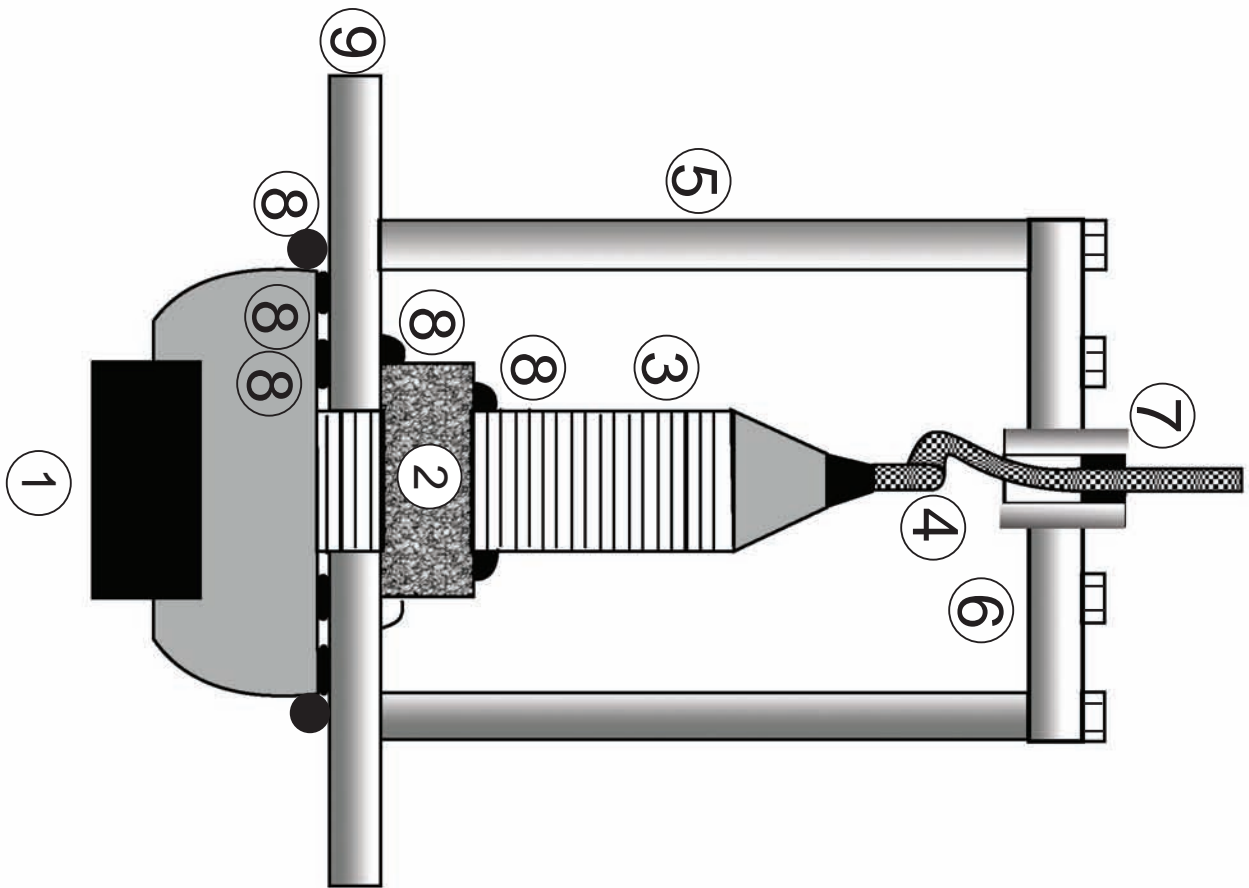
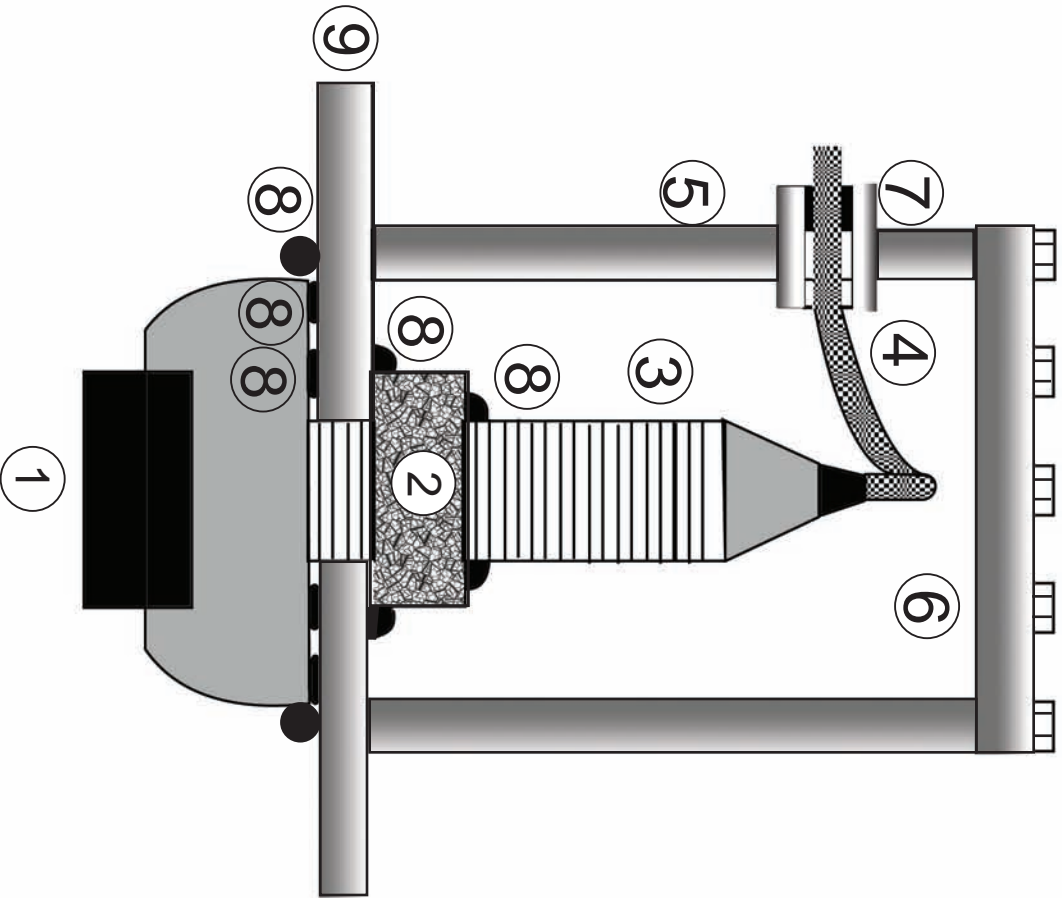


### Electrodo de referência



- 1 Electrodo de referência com elemento de zinco.
- 2 Porca
- 3 Flange do electrodo
- 4 Cabo ao painel de controle
- 5 Coferdam

- 6 Tampa do coferdam
- 7 Prensa
- 8 Sikaflex
- 9 Casco







---

## 9.6 Instrucções de instalação: Painel de controle

- O medidor luminoso é constituído por dois elementos: um electrodo de referência de zinco e um painel electrónico.
- Unir a alimentação (cabos vermelho e negro (vermelho+.,negro-) á bateria de 12 ou 24 V do barco por meio de um fusível aéreo de 1 A no polo positivo, à saída da bateria e ligar o cabo castanho à placa de masas da Puente. Colocar o condensador indicado no plano, ligar o cabo azul ao electrodo de referência.
- A leitura de toda a ligação faz-se carregando no botão de teste, acendendo-se uma série de LED's que indicam a medida de protecção/corrosão que atinge o barco. A interpretação da leitura é a seguinte:

- Luz verde: Protecção
- Luz amarela: Sobre Protecção
- Luz vermelha: Corrosão

- O botão não deve ser premido permanentemente, pois corre-se o perigo de sobre aquecimento do microprocessador e desgaste da bateria e do electrodo.

- **Ajuste do sistema por meio do painel luminoso**

Logo que o barco esteja na água, e não antes, é ligada a alimentação do regulador e do painel luminoso. Carrega-se no botão vermelho de teste durante uns segundos e ajusta-se a saída de corrente do regulador com o comutador em posição de "Porto", até que se acenda uma das três primeiras luzes verdes (com o botão vermelho premido). O número da luz vê-se contando da esquerda para a direita. Uma vez ajustada a corrente mínima de manutenção em porto, com o barco a navegar procede-se ao ajuste da mesma forma com a patilha do comutador, em posição de "Navegar". Basta que se acenda a primeira ou segunda luz verde para que o barco esteja ajustado durante la navegação. De início quando o barco se lança à água, a protecção sofre uma certa inércia, pelo que não se deve estranhar se tivermos de repetir a operação passadas algumas horas . A partir desse momento, já não têm de se fazer mais ajustes, e pode-se deixar o comutador na posição correspondente para que a protecção contra a corrosão actue correctamente.

Nota: É possível que ao cabo de uns meses tenha variado a necessidade de corrente do sistema, devido principalmente ao desgaste da pintura na obra viva metálica da embarcação, e nesse caso bastará fazer um novo ajuste.



---

- **Posição comutador**

Normalmente, toma-se como posição de porto o comutador na posição inferior esquerda, e como navegar, o comutador na posição superior, ou à direita conforme seja o comutador.

- **Estado de protecção**

Sempre que necessitemos de ver o estado de protecção da embarcação, pressione-se o botão do Painel Luminoso, até que se acenda um dos Led: se fôr de cor verde, estamos em protecção(correcto), si fôr de cor amarela estamos em sobre protecção, e se for de cor vermelha estamos em corrosão.,Nos dois últimos casos deverá ajustar-se ligeiramente o regulador. O amperímetro deverá marcar valores não muito diferentes dos anteriores : Porto,e Navegar e se não se solucionar desta forma teremos de rever o funcionamento do painel luminoso.

- **No caso de aparecer luz vermelha**

No caso de aparecer luz vermelha, a primeira coisa que devemos fazer, é verificar o amperímetro do regulador, se deixou de dar corrente aos anodos, ou esta baixou consideravelmente, esta é concerteza a causa da anomalia. Nesse caso devemos verificar o regulador e o seu circuito, incluindo: fusíveis, o anodo, o cabo do mesmo, as placas de massas da ponte e cala das máquinas, e os cabos de massas que estão ligados a elas.

Una vez resolvido o problema, a luz verde do painel luminoso deverá aparecer novamente na mesma posição que tinha anteriormente, sempre que a intensidade de corrente que marque o amperímetro seja semelhante à que tinha antes da anomalia do sistema. No caso desta situação não ocorrer há que procurar a solução no equipamento de medição de corrosão.

- **No caso de luz amarela.**

Se a saída de corrente do amperímetro do regulador é semelhante à que tinha anteriormente, é lógico que com um pequeno ajuste da corrente do regulador, o painel luminoso volte à luz verde que tinha antes,e nesse caso, o problema está resolvido. No caso de variar a corrente do regulador em quantidades apreciáveis e persiga a luz amarela, o problema pode ser do medidor de corrosão, ou do el fusível interno do painel



---

- **Comprovação do medidor de corrosão.**

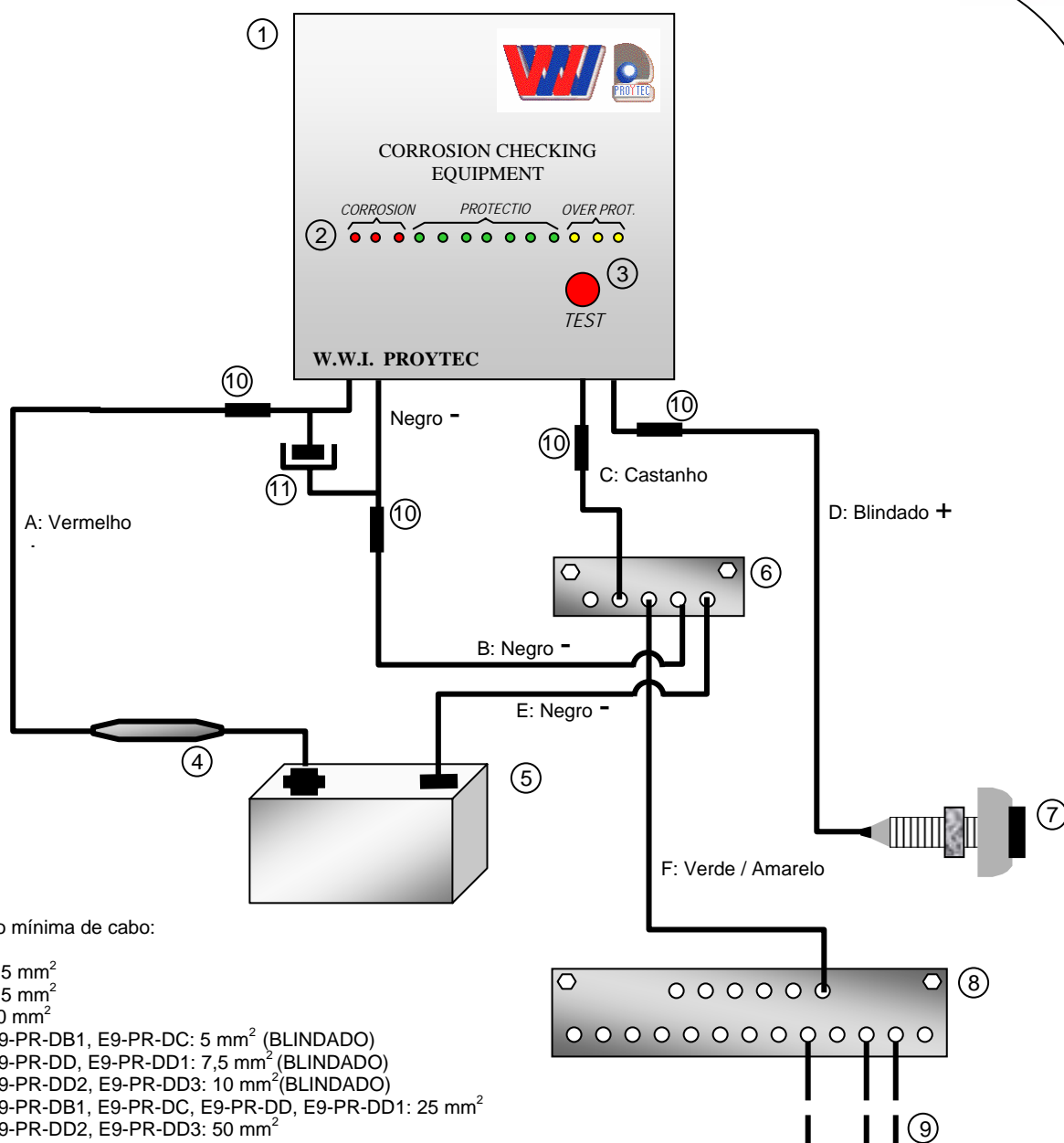
Os painéis luminosos têm no seu interior um fusível de 5 Amperes. No caso de se fundir esta pode ser a causa de se acender um led amarelo de sobre-protecção sem motivo real, apesar do problema se solucionar substituindo o fusível, de forma que ao mudá-lo voltará à luz verde anterior. No entanto deverá chamar-se um electricista para verificar todo o sistema de massas do barco, antes que possa ocorrer a mesma situação e se danifique o painel, pois a corrente de consumo do equipamento é de máx. 200mA. Se se fundiu o fusível de 5 Amperes é devido a correntes negativas fortes de retorno, que passaram pelo nosso equipamento. A causa mais frequente de se fundir este fusível, é ter-se deixado o negativo da bateria sem ligar à chapa de massas

Também pode dar luz amarela (sem estar o barco sobre protegido) a rotura do cabo azul do electrodo de referência, ou a rotura do electrodo por um embate neste, no caso de não aparecerem outras causas para esta anomalia há um método fácil de comprovar se o Painel luminoso está danificado, que é o seguinte:

Soltam-se os cabos castanho e azul do painel, carregando no botão de teste a luz que se deve acender é a amarela, e se juntamos com o dedo, apertando os cabos azul e castanho do painel luminoso, uma vez estes desligados da instalação do barco, deve dar uma luz de cor verde.

Por último, e se depois de seguir os passos anteriores não se encontrar nada e continua em corrosão (luz vermelha) com a intensidade normal desse barco, pode dever se a ruídos electrónicos, que despistem o sinal do painel electrónico e lhe dão um falso sinal de corrosão obrigando-nos a subir demasiado a corrente do regulador sem necessidade com o risco de danificar o equipamento., Nesse caso deverá ir um técnico especialista e medir os potenciais do barco com um electrodo de Prata – Cloro de Prata, e uma vez averiguado, teremos de isolar estes equipamentos do painel para conseguir que a leitura seja a correcta.

O painel leva na entrada da alimentação e o mais próximo possível dele, um condensador de 35V. y 4.700 microfaradios



### Panel de controle



- 1 Painel de controle
- 2 LED's
- 3 Botão de teste
- 4 Fusível - 2A
- 5 Bateria 12V-24V
- 6 Placa de massas - Ponte

- 7 Electrodo de referência
- 8 Placa de massas – Cala de máquinas
- 9 Esquema placa de massas da casa de máquinas
- 10 Ligação
- 11 Condensador (35V. – 4.700 uF)



---

## 9.7 Instruções de instalação: Posta a Massa do Veio do Hélice

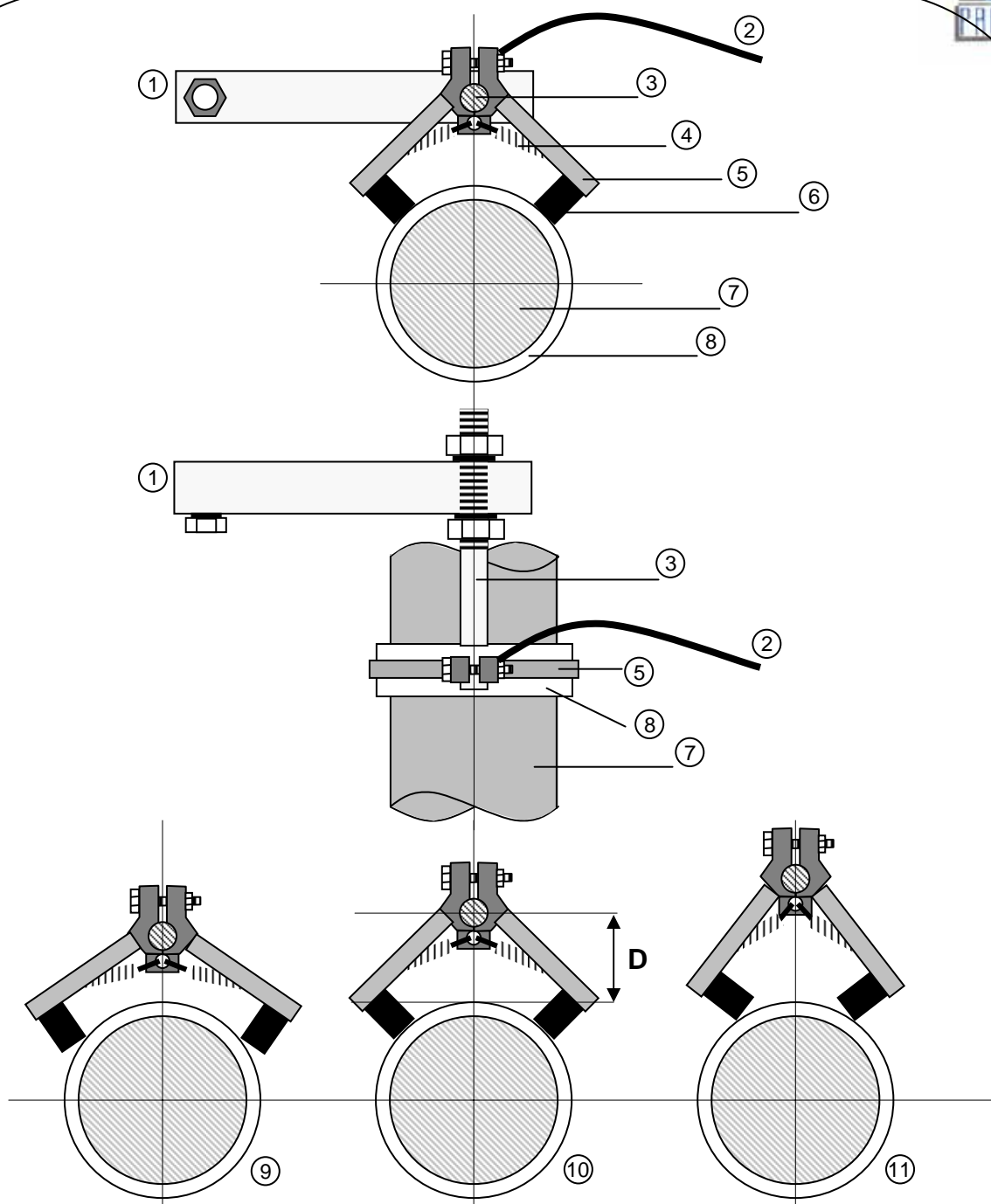
- Fazer um suporte do veio em aço inoxidável em ângulo ou chapa tal como está indicado no desenho de instalação.
- Colocar o veio e porta-escovas no suporte e prendê-lo num ponto fixo do barco, com o veio de INOX paralelo ao veio propulsor a uma distância D como está calculado no esquema.
- Ligar o cabo que leva o porta-escovas a um cabo de uma secção mínima de 16mm<sup>2</sup> e levá-lo à placa de massas.
- O anel de bronze especial, deverá colocar-se na sala de máquinas, numa zona mais afastada da água das cavernas e com uma porta de acesso de fácil abertura por serem necessárias inspeções periódicas ao sistema.
- O porta escovas tem acoplado um cabo de massa de pouca comprimento e flexível, de 4mm<sup>2</sup> de secção, não devendo substituir-se por outro de mais secção ou mais rígido, pois danificaria o porta escovas.
- A ligação deste cabo ao um cabo de secção adequada (ver placa de massas da sala de máquinas), far-se-á estanhando e cintando com cinta autovulcanizável, o manguito termo-retráctil, procurando que o empalme seja feito num sítio limpo e de fácil inspecção.
- Antes de se colocar o anel deverá limpar-se o veio de vestígios de óxido ou qualquer sujidade

- **Normas de manutenção**

O porta escovas debe revisarse cada 6 meses, comprobando los muelles que estén limpios y engrasados. Las escobillas de plata-carbón 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 substituir las, 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, sobre todo si estan mojados con agua salada y sufren corrosión

Nota: Qualquer falha de instalação se repercutiria em corrosão no veio do hélice.



### Sistema de posta a massa do veio da hélice



- 1 Suporte de Inox
- 2 Cabo da placa de massa na sala de mquinas
- 3 Eje sistema puesta a masa del eje
- 4 Mola de pressão
- 5 Porta-escovas
- 6 Escova de prata-carvão

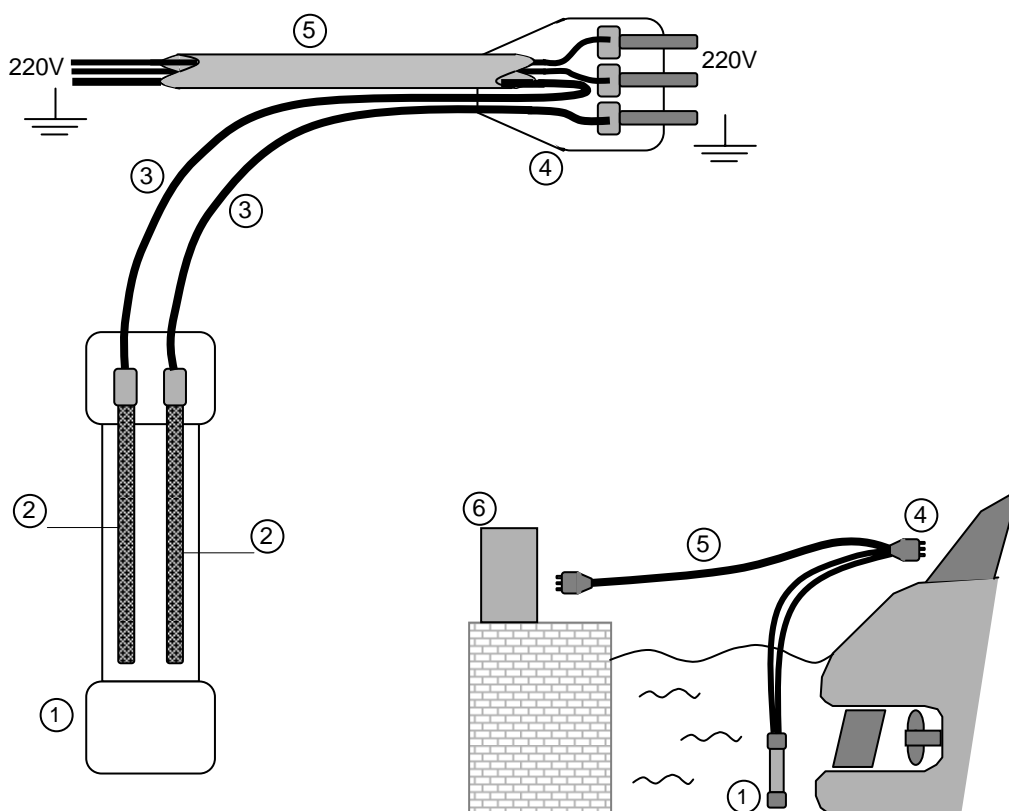
- 7 Veio da embarcação
- 8 Anel de contacto de cobre
- 9 Montajem incorrecta
- 10 Montajem correcta
- 11 Montajem incorrecta



---

## 9.8 Instrução para instalação: Filtro de Potenciais de Titânio

- Os cabos do filtro de potenciais de titânio deverão ser ligados como indicado no esquema de instalação.
- No caso de ligação a 220V do molhe o filtro de potenciais de titânio deve estar SEMPRE submerso em água salgada.



### Filtro de Potenciais de Titânio



- 1 Filtro de titânio
- 2 Electrodo de titânio activado
- 3 Cabo a ligar
- 4 Ligação à embarcação
- 5 Cabo de ligação à corrente
- 6 Tomada de corrente 110V-220V