



MANUAL TÉCNICO FILTRO DE POTENCIALES

1	Introducción a la Protección Catódica	p.	2
2	Perjuicios de la electrolisis	p.	2
3	Filtro de Potenciales	p.	4
4	Conexión del Filtro de Potenciales	p.	5



1 Introducción a la Protección Catódica

Cada metal en el agua adquiere un potencial eléctrico determinado que se mide por medio de un electrodo de referencia (dispositivo de medida). Si dicho potencial lo hacemos más negativo que un determinado valor (específico para cada metal), conseguimos que ese metal no se oxide, incluso estando sumergido en un medio tan agresivo como el agua de mar.

Esta técnica de protección contra la corrosión se conoce con el nombre de **Protección Catódica**.

La Protección Catódica puede conseguirse de dos maneras:

- Colocando en el metal a proteger metales muy negativos tales como el Aluminio, el Zinc y el Magnesio. La desventaja de esta técnica es que los metales se van disolviendo en el agua con lo que habrá que reemplazarlos periódicamente. Esta técnica se conoce como *Protección Catódica por Ánodos de Sacrificio*.
- Aplicando al metal a proteger un potencial negativo determinado. Esto se consigue inyectando corriente negativa a dicho metal, y simultáneamente, corriente positiva al mar a través de ánodos de Titanio activado. La ventaja principal es que estos ánodos, al contrario que los de sacrificio, poseen una vida útil de más de 20 años. Esta técnica se conoce como *Protección Catódica por Corriente Impresa*.

Para inyectar la corriente se usan reguladores de corriente continua (DC), los cuales la dosifican de acuerdo con los potenciales captados por un electrodo de referencia. Así pues mediante esta técnica, si conseguimos que cada metal mantenga un potencial dentro de los límites de inmunidad, el metal se conservará sin oxidarse en ningún momento.

2 Perjuicios de la Electrolisis

Ultimamente se están detectando en muchas embarcaciones amarradas en pantalanes y conectadas a la alimentación eléctrica del muelle, desgastes excesivos en los ánodos de zinc que poseen en un período anormalmente corto y sin ninguna explicación lógica. Esta circunstancia es bastante alarmante, pues si no se retira la embarcación del agua lo antes posible, los ánodos terminan por desaparecer (disolviéndose por completo), perdiendo así su poder protector contra la corrosión, y causando éstos daños irreparables en la obra viva del barco.

En este caso sucede lo que en el lenguaje de los barcos se denomina **Electrolisis**. Esto es, el muelle está provocando daños en los ánodos de zinc, acortando su vida útil en porcentajes muy altos, para a continuación deteriorar gravemente los metales de la obra viva del barco.

El fenómeno se explica por sí solo en la **Ilustración 1**, siendo su causa más sencilla de lo que parece:

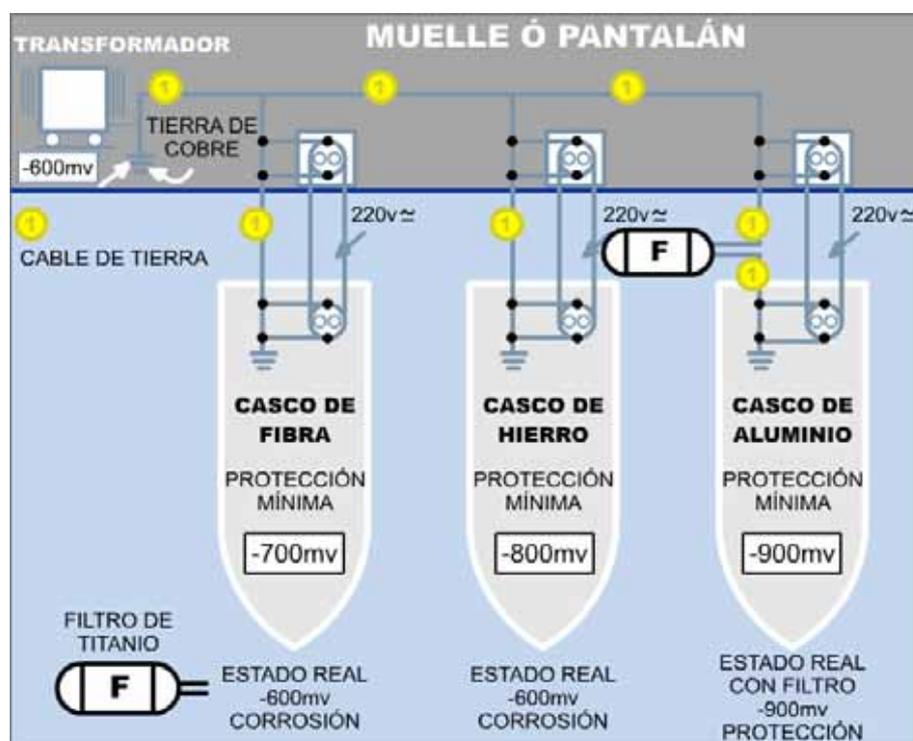


Ilustración 1: Conexión de embarcaciones (con y sin filtro) a un muelle o pantalán.

Cuando conectamos una manguera de corriente desde el barco a la toma de corriente del muelle a través del cable (normalmente verde-amarillo) de masa (1), estamos uniendo la masa del barco (motor, casco metálico, hélice, etc...) con la masa de la obra viva del barco de al lado, y a su vez, todos con la masa del muelle. Al tener las masas conectadas, los sistemas de protección catódica individuales de cada barco no pueden con la magnitud de la masa del resto de los barcos y el muelle combinados, con lo que el potencial de cada barco disminuye por debajo de su umbral de protección.

Sin embargo, las normas de seguridad obligan a conectar la masa del barco a un cable de tierra para que en caso de un fallo de aislamiento en alguna de las fases, esas corrientes peligrosas para las personas puedan drenarse a tierra por el cable de masa, impidiendo que la embarcación propague tensiones que puedan lesionar a las personas.

3 Filtro de Potenciales

El Filtro de Potenciales soluciona el anterior problema aislando el barco del muelle en lo que a corrientes continuas de baja tensión se refiere, con lo que cada barco mantiene su propio potencial sin afectarle la presencia del muelle ni la de los demás barcos que estén conectados a las tomas de corriente. Además, en caso de fallo de aislamiento de la corriente alterna, el filtro se comporta como un conductor perfecto descargando ésta a tierra.

El material del filtro está hecho a base de titanio sin componentes electrónicos, por lo que es insensible a picos de corriente que pudieran dañarlos (por ejemplo tormentas eléctricas). Su diseño es simétrico y se coloca soldándolo a los dos extremos que resultan de cortar el cable amarillo-verde de tierra.

Para funcionar, debe de estar sumergido en agua de mar siempre que el barco permanezca con conexión eléctrica al muelle, ya que en caso de no estarlo, perdería la capacidad de descargar a tierra las corrientes alternas que surgieran por fallo en el aislamiento de cualquier fase del sistema de alimentación del pantalán.



Ilustración 2: Filtro de Potenciales estándar de 25 A.



La conductividad del filtro en corriente alterna se consigue mediante ánodos de titanio activado sumergidos en un electrolito (líquido conductor de la corriente) como es el agua de mar. El filtro de potenciales de Titanio, hace la misma función que el transformador de aislamiento, pero tiene varias ventajas sobre éste: menos peso, menos costo y prácticamente está exento de averías.

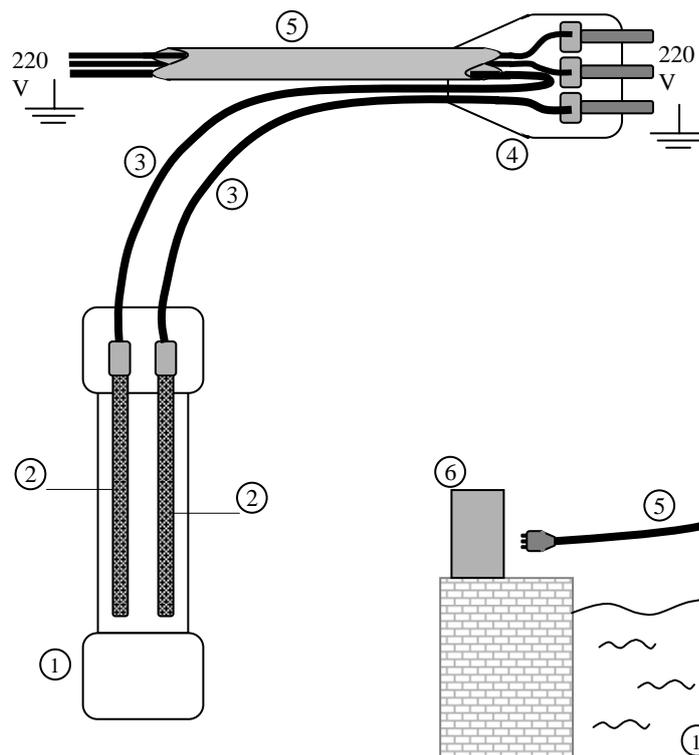
En función del modelo, los filtros de potenciales son capaces de drenar durante pocos minutos 25, 100 y 250 Amperios con corriente alterna de hasta 380 voltios. En la **Ilustración 2** se muestra el filtro estándar de 25 A.

4 Conexión del Filtro de Potenciales

Siguiendo el esquema de la página siguiente, haremos pasar el cable de tierra que proviene del muelle a través del filtro, cortándolo y uniéndolo a los cables que salen del filtro. Se puede poner en la clavija del barco o en la que se enchufa a la base del muelle. Uniremos los cables aplicándoles estaño y encintándolos a otros de menor sección para que quepan dentro del enchufe. La longitud del cable usado para el empalme no debe exceder los 20 cm. y su sección debe ser igual o superior a 1mm². Dicho empalme deberá también ser completamente impermeable.

El filtro también se puede dejar fijo en la torreta de toma de corriente del pantalán. En este caso hay que poner tantos filtros en cada torreta como tomas de corriente tenga la misma. Al estar estos fijos, se pueden sumergir en el mar debajo de la torreta con lo que quedarían ocultos.

En lo relativo a la profundidad, basta con sumergirlo de manera que no sobresalga nunca del nivel del mar por ningún extremo. Por otra parte, la longitud estándar de los cables del filtro es de 2 metros, habiéndose diseñado éstos para resistir perfectamente el agua de mar. Si por cualquier circunstancia se quisieran prolongar, poner especial cuidado en hacerlo a una altura en la que el empalme no estuviera en contacto en ningún momento con el agua de mar, pues se podrían dañar las conexiones internas entre el cobre y el titanio del filtro.



Filtro de Potenciales de Titanio



- 1 Filtro de potenciales de titanio sumergido en agua salada
- 2 Electrodo de titanio activado
- 3 Cable a enchufe (cable de tierra)
- 4 Enchufe embarcación
- 5 Cable a toma de corriente
- 6 Toma de corriente 110V-220V