

Cathelco

Sistemas ICCP de protección contra la corrosión del casco

 **C-SHIELD**

120
8
6
4
2
110
8
6
4
2
100
9
8



El problema de la corrosión

La corrosión adopta muchas formas en el ambiente marino. Se observa como hoyos sobre la chapa del casco, en la desintegración de las costuras soldadas, en torno a los propulsores de proa y las superficies de los timones y otros componentes vitales.

Un sistema PCCI bien diseñado es capaz de eliminar estos problemas, salvaguardando la integridad estructural del buque y reduciendo significativamente los costes de mantenimiento durante su vida operativa.

Instalando un sistema Cathelco puede contar con la ventaja de la tecnología PCCI líder en el mundo, combinada con la experiencia derivada del gran conocimiento de los problemas de corrosión y la forma más efectiva de resolverlos.



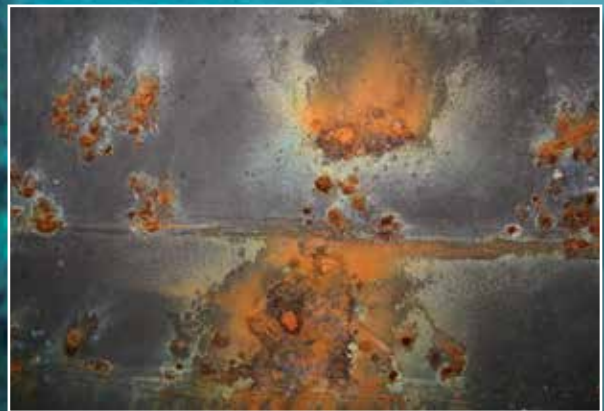
Corrosión en forma de hoyos alrededor del escape de gases.



Corrosión general sobre la placa del casco.



Corrosión alrededor del propulsor de proa.



“Ampollas” de corrosión sobre la placa del casco.

Sistemas PCCI de Cathelco para buques de todo tipo

Los sistemas de protección catódica por corriente impresa (PCCI) C-Shield de Cathelco se han instalado hasta la fecha en más de 20.000 buques en todo el mundo, estableciendo un récord de efectividad y fiabilidad en barcos de todo tipo:-

- Cruceros
- Buques contenedores
- Superpetroleros
- Ferries
- Unidades flotantes de producción, almacenamiento y descarga
- Buques para hielo

La introducción de los paneles de control Quantum facilita la monitorización y el control de los sistemas PCCI, junto con información más amplia sobre el rendimiento del sistema.

En los barcos con equipo PCCI en la proa y popa, ambos sistemas se pueden controlar desde el panel de popa. De forma alternativa, una señal RS485 permite dirigir los sistemas desde la sala de control o el puente.

La gama C-Max de ánodos lineales y de disco combinan un gran rendimiento con varias características que simplifican su instalación.

La característica más importante es que pueden ser sustituidos en alta mar por buzos, por lo que no es necesario que el buque entre a dique seco. Los ánodos lineales son excepcionalmente ligeros y pueden ser transportados fácilmente por un solo hombre. Se instalan con tuercas partidas para acelerar su instalación.

En el caso de los buques pequeños, los sistemas Minitex y Alutek están diseñados de forma compacta para proteger los cascos de acero y aluminio, respectivamente.

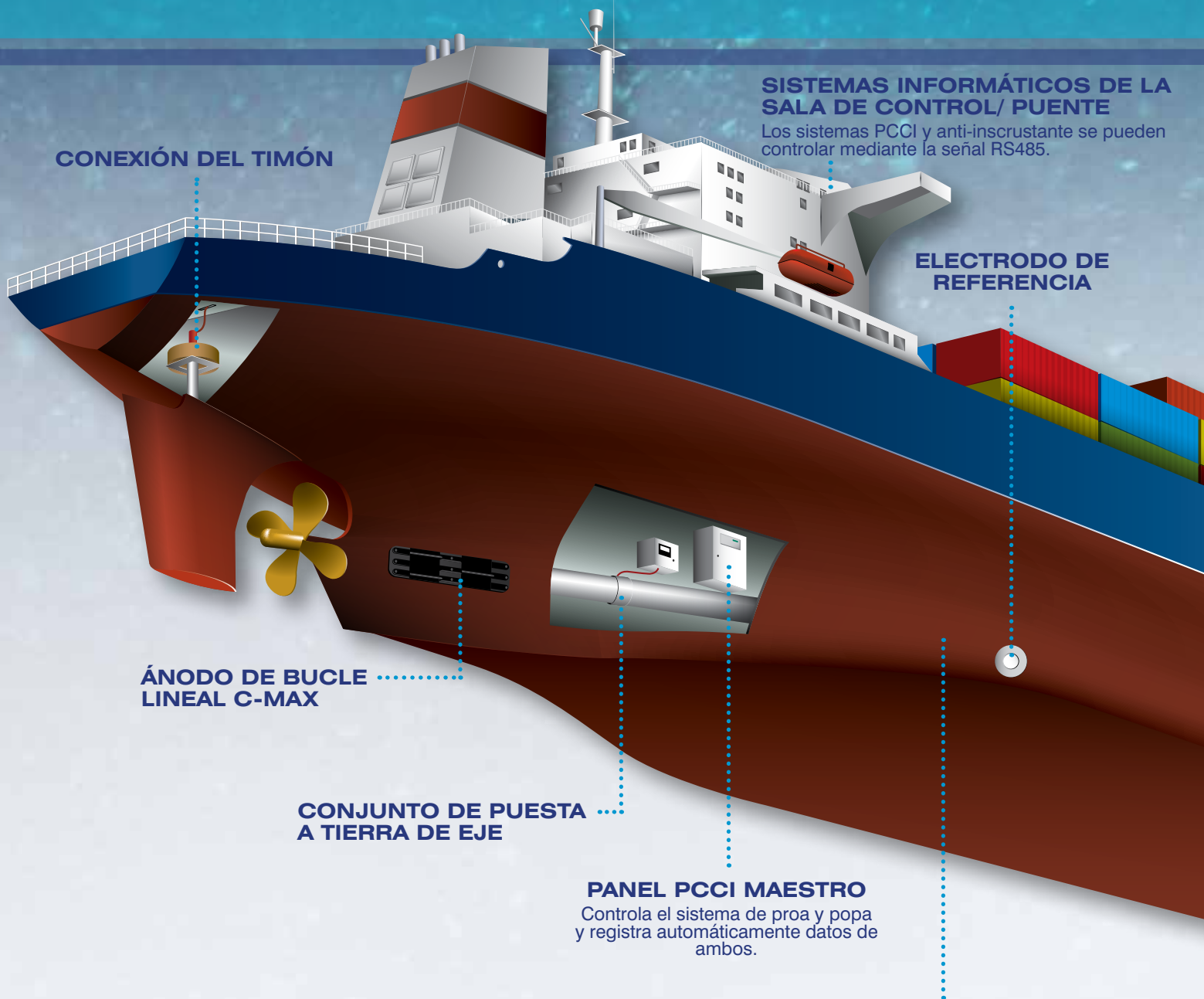
Cathelco atiende a clientes en todo el mundo con una red muy consolidada de más de 40 agentes que prestan asesoramiento técnico y asistencia comercial in situ.

Tras varias adquisiciones, Cathelco presenta las siguientes gamas de productos:-

- Cathelco
- Corrintec
- Jotun
- Morgan Berkeley
- Wilson Taylor
- F. A. Hughes



Sistemas de protección catódica por corriente impresa



CONEXIÓN DEL TIMÓN

SISTEMAS INFORMÁTICOS DE LA SALA DE CONTROL/ PUENTE
Los sistemas PCCI y anti-incrustante se pueden controlar mediante la señal RS485.

ELECTRODO DE REFERENCIA

ÁNODO DE BUCLE LINEAL C-MAX

CONJUNTO DE PUESTA A TIERRA DE EJE

PANEL PCCI MAESTRO
Controla el sistema de proa y popa y registra automáticamente datos de ambos.

SISTEMA ANTI-INCrustANTE
Los sistemas anti-incrustantes modulares pueden controlarse asimismo desde el panel PCCI "maestro".

Ánodos lineales 50-75 A y 100 A
Diseñados con un único elemento emisor de corriente, de 25 o 32 mm de diámetro, estos ánodos son excepcionalmente ligeros y versátiles.
Tamaño: 740mm x 400mm Peso: 7kg

Ánodos lineales 125-200 A
Fabricados con dos elementos de 32 mm de diámetro, estos ánodos de gran rendimiento son fáciles de instalar.
Tamaño: 740mm x 400mm Peso: 7kg

Ánodos lineales 225-300 A
Diseñados para los buques de mayor tamaño, estos ánodos tienen tres elementos para salidas de hasta 300 A.
Tamaño: 1380mm x 400mm Peso: 14kg

Los paneles de control Quantum permiten dirigir y controlar el sistema PCCI con mínimo tiempo y esfuerzo. En proa y popa, los paneles funcionan en la relación de 'maestro' y 'esclavo', por lo que el sistema de proa puede controlarse con el panel de popa y se puede consultar información de todo el sistema desde un único lugar. La señal RS485 permite asimismo transmitir los datos a los ordenadores de la sala de control o el puente.

PANEL PCCI ESCLAVO

Controlado por el panel "maestro" de popa.

ÁNODO DE DISCO C-MAX

ELECTRODO DE REFERENCIA



Ánodos de disco

Generalmente usados en los sistemas de 'proa', éstos se fabrican en dos tamaños:-
50-100 A. Tamaño 370mm de diámetro. Peso: 4kg
125-175 A. Tamaño 526mm de diámetro. Peso 9kg



Electrodos de referencia

Los electrodos de referencia de zinc de Cathelco pueden ser sustituidos por buzos. Se encuentran asimismo disponibles con elementos de plata/cloruro de plata.

Tamaño: 125mm de diámetro
Peso: 9kg

Cómo funcionan los sistemas PCCI

La característica más importante del sistema PCCI es que detecta automáticamente el potencial eléctrico en la interfaz del casco/ agua marina y aumenta o reduce la salida hacia los ánodos, según proceda. De esta forma, el barco recibe la protección óptima en todo momento.

El 'potencial' eléctrico es monitorizado por los electrodos de referencia instalados a babor y estribor, entre los ánodos, donde es probable que se dé el mínimo potencial. Esta lectura se transmite al panel de control, que regula automáticamente la salida de los ánodos.

En las instalaciones de gran tamaño, superiores a 350 amperios, generalmente se usan los paneles de control thyristor, que constituyen una fuente de corriente continua controlada y rectificada de voltaje bajo para los ánodos. En las instalaciones pequeñas, Cathelco suministra paneles de control modulares con electrónica computerizada, con la ventaja del ahorro de espacio y peso.

La nueva generación de ánodos C-Max se encuentran disponibles en diseño lineal y de disco, con salidas de 50 a 300 amperios, que satisfacen las necesidades de todos los buques, desde los ferries pequeños hasta los superpetroleros y los contenedores de mayor tamaño.

Los elementos de los ánodos lineales se fabrican en titanio, con un revestimiento de mezcla de óxidos metálicos. Se montan en una armadura integral de soporte fabricada en plástico ABS duro, pero ligero. El diseño asegura un flujo aerodinámico sobre el casco, con un mínimo peso y arrastre. La conexión eléctrica consiste en una única varilla, que puede ser sustituida de forma sencilla por buzos.

Los ánodos de disco, generalmente usados para las instalaciones en 'proa', son sustituidas asimismo por buzos, gracias a su exclusivo diseño de ataguía, que permite retirar fácilmente el ánodo de disco con la asistencia de un técnico a bordo.

Asimismo, es esencial conectar el eje y el timón al sistema con el equipo de puesta a tierra del eje y la conexión del timón, según se indica en la página 9.

Ánodos lineales PCCI C-MAX



Instalación más rápida y fiable con tuercas partidas

Menor tamaño – menos tornillos

Los ánodos C-Max han sido desarrollados por Cathelco para combinar la máxima capacidad con numerosas características que aceleran su instalación. Gracias a su avanzado diseño, son excepcionalmente ligeros y pueden ser transportados fácilmente por un solo hombre. Asimismo, son de pequeño tamaño, lo que significa que se requieren menos tornillos, reduciendo el tiempo de instalación. Su sustitución en alta mar es otra característica que evita la necesidad de que el barco entre a dique seco.

Las tuercas partidas ahorran tiempo y esfuerzo

Uno de los avances más importantes de los ánodos C-Max es el uso de tuercas partidas. Cuando se alcanza la torsión correcta con una llave ordinaria, la sección superior de la tuerca se desprende, dejando la sección inferior intacta para su futuro uso. No se requieren llaves dinamométricas, reduciendo enormemente el tiempo y el esfuerzo dedicado por los buzos cuando se cambian los ánodos en alta mar. Asimismo, las tuercas son amarillas, para una mayor visibilidad bajo el agua.

Otra ventaja es que las tuercas de plástico tienen un manguito de goma que permite menores discrepancias en la zona soldada que rodea la varilla roscada. Una vez apretadas, crean un ambiente sellado alrededor de la varilla roscada, lo que evita el riesgo de daños por la corriente de fuga.

La conexión eléctrica está compuesta por una única varilla de conexión que simplifica la tarea del buzo en la instalación y cuando el ánodo debe ser sustituido.



1 Tuerca partida de doble cabeza sobre varilla roscada.



2 Se aprieta la tuerca con una llave convencional. La sección superior se desprende cuando se alcanza la torsión correcta.



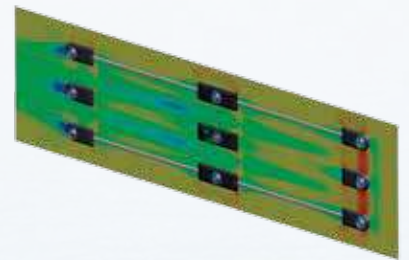
3 La cabeza inferior permite retirar el ánodo si es necesaria su sustitución.

Rigurosos protocolos de ensayo

La estabilidad de los ánodos C-Max se ha modelado con técnicas de dinámica de fluidos computarizada (DFC), que se centra en los efectos causados por la velocidad del agua marina que pasa sobre la superficie del casco y la presión ejercida sobre el ánodo por el agua en movimiento.

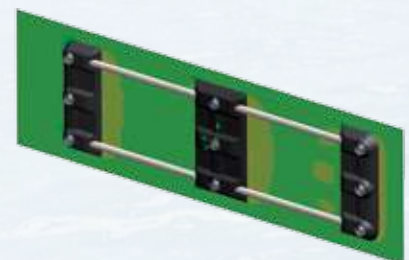
Punto de velocidad en la superficie posterior +30 mm

La imagen ilustra la dinámica del flujo del ánodo, que presenta un perfil aerodinámico, con mínima turbulencia a medida que el agua fluye sobre la superficie, haciendo el ánodo inherentemente estable.



Punto de presión en la superficie posterior del ánodo

Las zonas verdes indican que existe presión positiva en la superficie frontal del ánodo. La presión evita que el ánodo se flexione a medida que el barco avanza.



Ánodos de disco PCCI C-MAX

Diseñados para su fácil sustitución en alta mar

Instalación más sencilla – mayor capacidad

Los ánodos de disco C-Max generalmente se usan para sistemas PCCI en 'proa', cuya forma circular reduce el riesgo de daños físicos y ayuda a mantener la dinámica de flujo de la proa del buque. Su contorno liso evita asimismo el problema del roce de las cadenas del ancla. La cara emisora de corriente del ánodo de disco C-Max está fabricada con mezcla de óxidos metálicos (MOM), sobre un sustrato de titanio, contenido en una pieza sobremoldeada de goma que crea un sello impermeable con el casco y protege el extremo del ánodo.

Herramienta especial de sustitución en alta mar

El ánodo de disco C-Max ha sido diseñado para su fácil sustitución en alta mar con la asistencia de un técnico a bordo. Trabajando desde el interior del barco, el primer paso es desenroscar los tornillos de la ataguía, retirar el conjunto de la glándula y desconectar los cables. Se retira el tapón ciego de la tapa de la ataguía y se usa para sellar la salida de la brida del tubo lateral.

A continuación, se vuelve a colocar la tapa de la ataguía y se vuelve a atornillar la herramienta especial de sustitución en alta mar. A medida que se gira la manivela, el cilindro presiona sobre la varilla roscada del ánodo y desprende el ánodo de la superficie exterior del casco.

El buzo retira el ánodo y lo sustituye por el nuevo. La presión del agua empuja el ánodo nuevo contra el casco, permitiendo que las varillas roscadas se sitúen en la ataguía.

Se retira la herramienta sustituible en alta mar, permitiendo que el agua residual se drene de la ataguía. En este punto, se puede retirar la tapa de la ataguía y atornillar el ánodo. Lo único que queda es rehacer las conexiones eléctricas y sustituir la tapa de la ataguía.



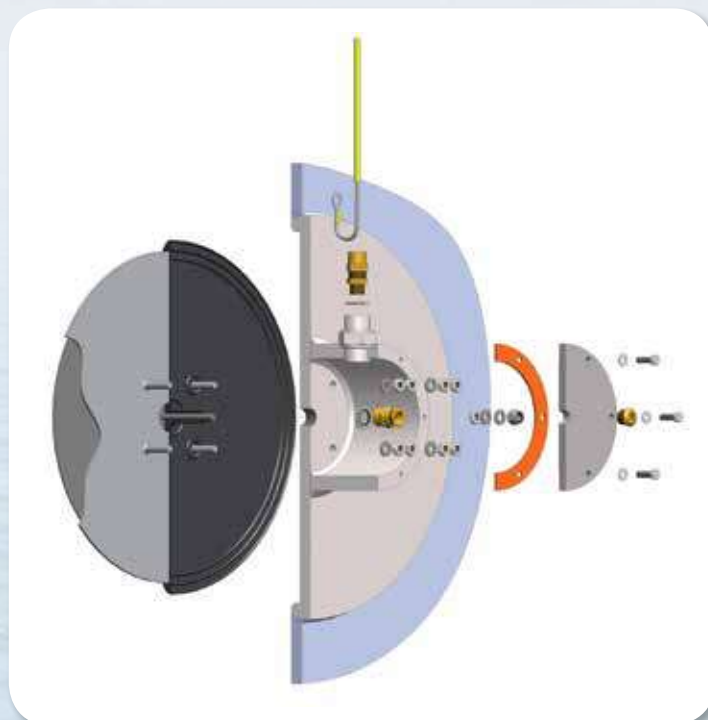
1 Imagen que ilustra tapón ciego en la tapa de la ataguía.



2 Tapón ciego usado para sellar la salida de la brida.



3 Se atornilla la herramienta especial sustituible en alta mar. Se gira la manivela para retirar el ánodo de la superficie exterior del casco.



Selección de paneles de control

Paneles de control Quantum

Muchos de los buques de gran tamaño cuentan con sistemas PCCI en proa y popa, lo que obliga a los ingenieros a ir de un extremo del barco al otro con el fin de monitorizarlos y controlarlos, si no se ha instalado un monitor remoto.

La principal característica de los paneles PCCI Quantum es que se pueden usar en la relación 'maestro' y 'esclavo'. Por lo tanto, el sistema PCCI de proa se puede controlar con el panel de popa y la información sobre todo el sistema se puede consultar en un único lugar.

Si el barco cuenta con sistema anti-incrustante de tuberías, éste se puede controlar asimismo desde el panel de control PCCI de popa, de forma que todos los sistemas resultan accesibles inmediatamente.

Asimismo, todos los datos se pueden transmitir al sistema informático de la sala de control o el puente con la señal RS485.

El panel 'maestro' PCCI Quantum guarda amplia información sobre la configuración del sistema, que se puede monitorizar a través de pantallas. Dicha información incluye el tamaño del sistema en términos de salida de corriente, voltajes, tipos de electrodos, cantidad de electrodos, puntos y configuración de alarma. El 'panel maestro' registra asimismo información relativa al rendimiento del sistema, como el voltaje de salida, la corriente de salida, las lecturas de potencial, la salida de porcentaje y las alarmas.

Todos los datos se pueden guardar en una memoria USB y enviar por correo electrónico a Cathelco, para su análisis, sin la necesidad de llevar registros en papel.

- Permite monitorizar y controlar todo el sistema desde el panel PCCI de popa.
- El panel 'esclavo' de proa es más pequeño y ligero; por lo tanto, es más fácil de instalar.
- La señal RS485 permite transmitir los datos a los sistemas de la sala de control y el puente.
- Se puede guardar amplia información en una memoria USB y enviar por correo electrónico a Cathelco, para su análisis detallado.
- Elimina la necesidad de llevar registros en papel.



Paneles Minitek

El sistema Minitek ha sido diseñado para proteger de la corrosión los buques pequeños de casco de acero. Se ha instalado ampliamente en remolcadores, barcos de pesca y barcos de trabajo, donde el espacio de la sala de motores es limitado.

- Funciona con suministro eléctrico de 230V a.c..
- El panel de control mide 600 mm x 600 mm x 210 mm
- Superior a los sistemas de ánodo de sacrificio, en los que no se puede comprobar la salida.



Paneles Alutek

El sistema Alutek protege de forma cuidadosa y controlada los cascos de aluminio con ánodos embutidos, electrodos monitorizadores, electrodos controladores y sensores de pantalla di-eléctricos.

- Funciona con suministro eléctrico de 230V o 115V a.c..
- El panel de control mide 400 mm x 500 mm x 210 mm.
- Menor coste de instalación para el astillero que los sistemas de ánodo de sacrificio empotrados.



Puesta a tierra del eje de la hélice

Incluso en los barcos equipados con sistemas PCCI o de ánodo de sacrificio, los cojinetes del eje de la hélice son vulnerables a la corrosión.

Este hecho se debe a que los ejes giratorios de la hélice se encuentran aislados eléctricamente del casco por la película de aceite lubricante de los cojinetes y el uso de materiales no metálicos del eje de cola.

El problema se puede eliminar si se conecta el eje al casco con un anillo colector del eje de la hélice. Cathelco suministra conjuntos completos de toma de tierra para ejes, que constan de un par de conexiones compuestas con alto contenido en plata/grafito, sobre un soporte, que se desplazan sobre un anillo colector de cobre con una guía de plata maciza. Esta combinación presenta la continuidad eléctrica óptima. La cantidad de conexiones depende del tamaño del buque. Los barcos pequeños cuentan con un único soporte.



Instalación

El anillo colector del eje se encuentra disponible como dos mitades emparejadas, con banda y abrazadera, y puede ser instalado fácilmente por personal ingeniero competente.

El soporte se encuentra disponible, listo para su instalación en astilleros, con varilla de 20 mm de diámetro y soporte de montaje.

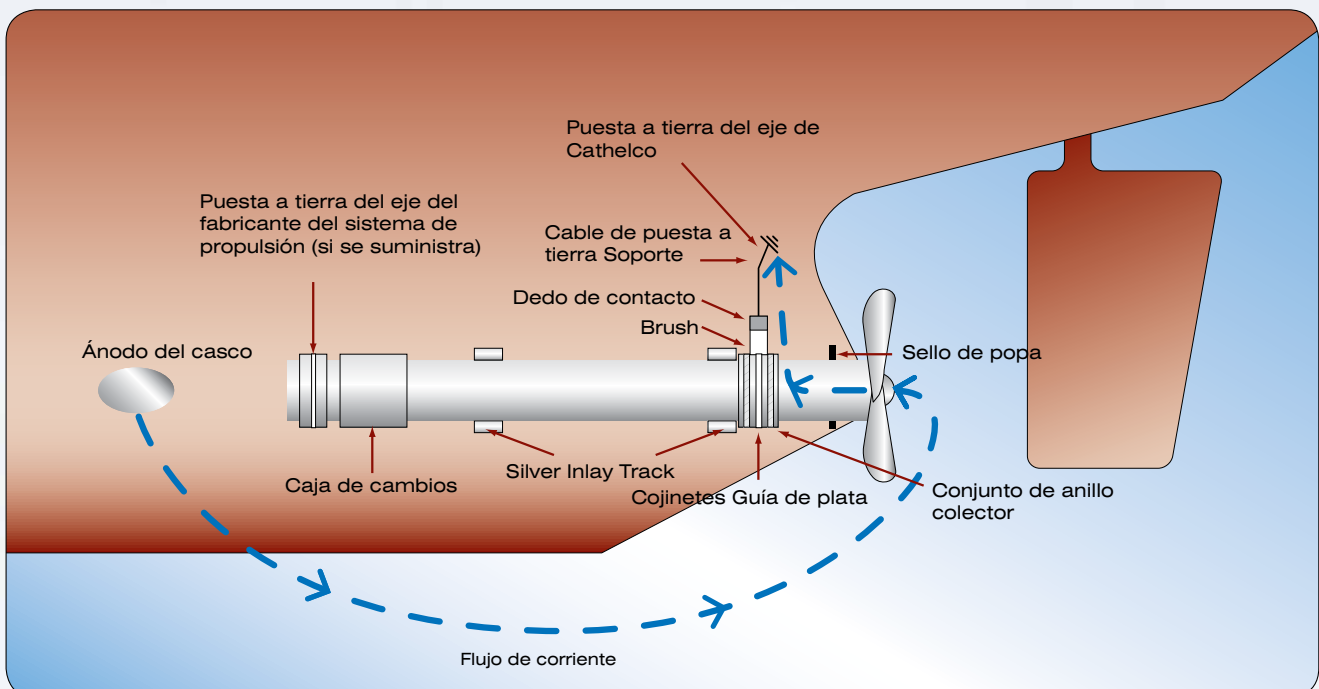
Cada soporte cuenta con un tensor regulable para garantizar un buen contacto eléctrico y máxima aplicación de la conexión.



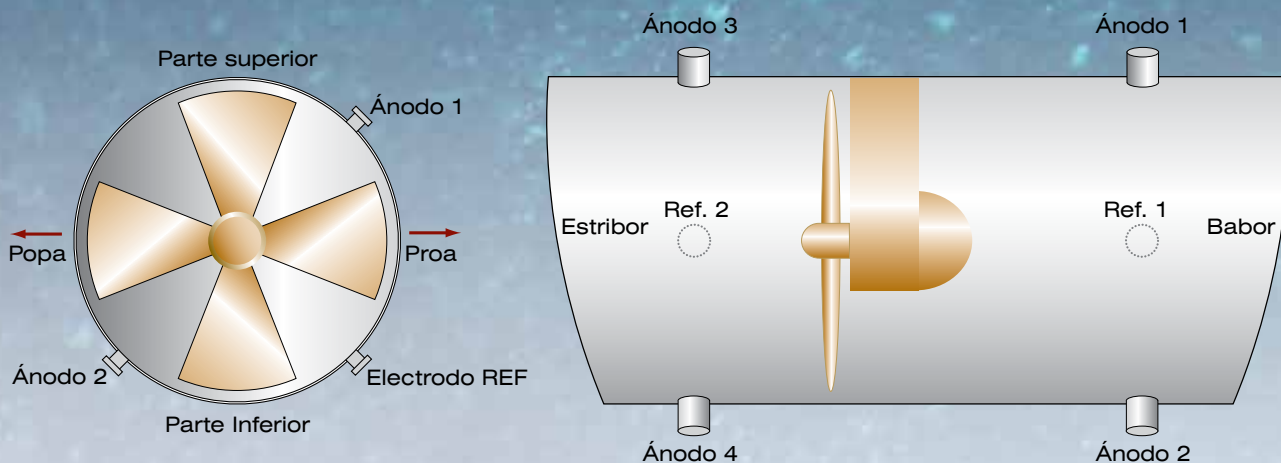
Monitorización del potencial del eje de la hélice

Cathelco suministra medidores de milivoltios compactos para monitorizar el potencial entre el eje y el casco y comprobar la efectividad del sistema.

Los medidores se pueden situar en un lugar adecuado para su monitorización por parte de la tripulación.



Sistemas PCCI de túneles de propulsión de gran tamaño



La protección del propulsor de proa y popa es un ámbito especializado en el que Cathelco ha desarrollado un sistema con una efectividad única en la protección contra la corrosión.

Los problemas de corrosión se deben a la diferencia de los materiales usados en la fabricación del casco y el túnel del propulsor y escapan a la atención de los sistemas PCCI convencionales.

Los sistemas para túneles de propulsión de Cathelco se instalan en buques oceánicos, remolcadores y en aplicaciones para petróleo y gas en alta mar.

El sistema consta de una unidad eléctrica/ controlador y un conjunto de electrodos de referencia y ánodos situados a ambos lados del túnel. Los ánodos y los electrodos de referencia se instalan embutidos para un rendimiento óptimo de los propulsores y reducir los efectos de las turbulencias que pueden acelerar la corrosión.



Presenta varias ventajas en comparación con los sistemas de ánodo de sacrificio, que son mucho más pesados, deben ser comprobados a intervalos regulares y sustituidos en cada entrada a dique seco. Por el contrario, el sistema Cathelco protege contra la corrosión de forma cuidadosa y monitorizada, para una vida útil de hasta 15 años.

El sistema funciona de forma continua cuando el buque se encuentra en alta mar, pero cuando el impulsor se activa si el barco atraca, el equipo se apaga automáticamente con un sistema de conmutación de seguridad instalado por el astillero, lo que evita los daños por corriente de fuga en los cojinetes y los sellos.

Un sistema especialmente diseñado para proteger su barco de la corrosión



Diseño del sistema

Los sistemas C-Shield están específicamente diseñados para las necesidades particulares de cada buque y sus condiciones operativas. Se pueden instalar en el astillero o a posteriori, según el tonelaje del barco, durante la entrada a dique seco prevista.

Con amplia experiencia en el diseño de sistemas PCCI y los factores que influye en la corrosión del casco, los ingenieros de Cathelco dispondrán los ánodos del casco, las células de referencia y el panel de control de la forma más efectiva. Una parte importante del servicio es la elaboración de dibujos detallados de instalación y las instrucciones relativas a todos los aspectos del sistema.

De forma estándar, todos los sistemas van acompañados de amplios manuales, que incluyen apartados sobre teoría, instalación, funcionamiento, mantenimiento, resolución de problemas, dibujos y lista de piezas de recambio.

Asistencia al cliente

Los ingenieros de Cathelco, ubicados en todo el mundo, prestan asistencia continua a nuestros clientes sobre los siguientes aspectos:-

- Puesta en funcionamiento de sistemas.
- Formación in situ del personal operativo.
- Atención de llamadas y entrada a dique seco.

Análisis de información por correo electrónico

Nuestro servicio abarca el análisis de la información relativa al rendimiento de su sistema PCCI 'durante toda su vida útil'. Los paneles de control Quantum permiten guardar amplia información en una memoria USB y enviarla por correo electrónico a nuestro departamento técnico. Posteriormente, se envían informes con comentarios a los operarios, garantizando que el sistema continúe funcionando de forma efectiva.

Aprobaciones de calidad

El fabricante de los sistemas C-Shield cumple la normativa de calidad más exigente.

Cathelco Ltd ha sido evaluado por la Garantía de Calidad del Registro Lloyd y se encuentra inscrito con el número BS EN ISO 9001:2008

El sistema C-Shield cumple toda la normativa británica e internacional.

En particular, BS7361: Parte 1: 1991 Protección Catódica y está aprobado por todas las sociedades de clasificación de barcos.

In particular, BS7361: Part 1: 1991 Cathodic Protection, and is approved by all leading ship classification societies.



Ánodos de sustitución

Los sistemas PCCI actualmente utilizados en el mundo se pueden sustituir directamente por los ánodos C-Shield. Asimismo, están diseñados para ser totalmente compatibles con los sistemas de control de todos los fabricantes.

Estos ánodos permiten a los operarios beneficiarse de los últimos avances en tecnología de ánodos, al mismo tiempo que suponen un considerable ahorro de costes en comparación con la sustitución por diseños convencionales del fabricante del equipo original.

Instalación más sencilla

La instalación de los sistemas C-Shield sigue principios consolidados que han sido aprobados por todas las sociedades de clasificación.

Según el tipo de ánodos instalado, el trabajo comienza perforando orificios en el casco para alojar bridas o dobladores, que se sueldan para alojar las ataguías, permitiendo realizar conexiones eléctricas impermeables al ánodo.

En el caso de los ánodos instalados sobre la superficie, se suelda una placa o varilla roscada a la superficie del casco para instalar el ánodo. En esta etapa, se granalla cuidadosamente la zona circundante hasta lograr un acabado metálico blanco. En el caso de los ánodos lineales C-Max, la lámina integral de soporte y el cesto trasero forman un sello con el casco. En el caso de los ánodos de disco C-Max, el sello es creado por la pieza sobremoldeada de goma. Finalmente, se aplica un revestimiento epóxico a la zona que circunda el ánodo para producir un escudo dieléctrico, garantizando la máxima difusión de corriente sobre el casco.





Sistemas anti-incrustantes de tuberías de agua marina

Cathelco es el mayor fabricante del mundo de sistemas anti-incrustantes de tuberías de agua marina.

Los sistemas proporcionan una protección completa contra las incrustaciones de percebes y mejillones, que sobrecalientan los motores, aumentan el consumo de combustible y obligan a limpiar las tuberías, operación costosa, y realizar tareas de renovación.



Desalinizadores por ósmosis inversa de Seafresh Cathelco

Seafresh Desalinators cuenta con más de 30 años de experiencia en el diseño y la fabricación de desalinizadores por ósmosis inversa para barcos comerciales, incluidos buques de abastecimiento.

Las unidades 'Ton' presentan una pequeña 'muesca' y se encuentran disponibles en módulos, para su fácil instalación, con salidas de 8 a 50 metros cúbicos al día.



Sistemas de tratamiento de aguas de lastre

El sistema TAL de Cathelco se basa en una combinación de tecnología de filtración y UV, procesos muy efectivos contra una amplia gama de organismos marinos.

El sistema incorpora varias características avanzadas, incluidos sensores TUV, medidores de intensidad UV y un exclusivo sistema de limpieza con bolas de espuma.

Red mundial de servicio

Nuestra red mundial de centros de venta y servicio pueden asesorarle y prestarle asistencia inmediata sobre la gama completa de productos Cathelco. Consulte los datos de contacto de los agentes en nuestra página web: www.cathelco.com

Abu Dhabi	Grecia
Alemania	Holanda
Arabia Saudí	India
Argelia	Indonesia
Argentina	Irlanda
Australia	Islandia
Bélgica	Italia
Brasil	Japón
Bulgaria	Malasia
Canadá (<i>costa este y oeste</i>)	México
Chile	Noruega
China (<i>Hong Kong, Shanghai, Qingdao</i>)	Nueva Zelanda
Chipre	Perú
Colombia	Polonia (<i>Gdansk y Szczecin</i>)
Corea	Portugal
Croacia	Rumanía
Dinamarca	Rusia (<i>Murmansk, San Dinamarca Petersburgo y Vladivostok</i>)
Ecuador	Singapur
EE.UU. (<i>costa este, oeste y golfo</i>)	Sudáfrica (<i>Durban y ciudad del Cabo</i>)
Egipto	Suecia
Emiratos Árabes Unidos	Taiwán (<i>Kaohsiung y Taipei</i>)
España	Tailandia
Filipinas	Turquía
Finlandia	Vietnam
Francia (<i>costas atlántica y mediterránea</i>)	Venezuela



Cathelco 

ESVA Solutions S.A. de C.V.
2221 Enrique Díaz de León, 44210 Guadalajara, MÉXICO
Teléfono: +52 1 33 34828401
Email: info@esvasolutions.com Web: www.esvasolutions.com