

ÁNODO ACTIVO

Boletín informativo

Protección catódica contra la corrosión controlada electrónicamente para calentadores de agua y depósitos industriales

anodetech.eu

Corrosión en calentadores de agua

El flujo continuo de agua fresca rica en oxígeno provoca inevitablemente la corrosión del depósito si no se toman medidas de protección.

Se utilizan dos métodos de protección tradicionales:

- **Revestimiento esmaltado** — protege la mayor parte de la superficie, pero los micro-defectos siempre quedan sin protección.
- **Ánodo de magnesio sacrificial** — se disuelve en lugar del depósito, pero una vez agotado, la protección cesa. Requiere sustitución cada 1-3 años.

La solución: el ánodo activo

El ánodo activo (de corriente impresa) genera una **corriente de protección constante regulada electrónicamente** a través de un electrodo de titanio. No se agota y no requiere sustitución.

Ventajas del ánodo activo

- ✓ No se agota — dura toda la vida útil del depósito
- ✓ Regula automáticamente la corriente de protección
- ✓ Protege depósitos esmaltados y de acero inoxidable
- ✓ Reduce la incrustación en el elemento calefactor
- ✓ Se instala en lugar del ánodo de magnesio estándar

anodetech.eu →

Principio de funcionamiento

El sistema está compuesto por un **potenciostato** (unidad de control electrónica) y un **electrodo de titanio** con recubrimiento de óxido metálico mixto (MMO). La corriente se mide e inyecta en intervalos de milisegundos:

1

Medición

El potencióstato registra el potencial electroquímico real dentro del depósito

2

Cálculo

Se determina la corriente de protección necesaria para alcanzar el potencial nominal

3

Inyección

La corriente se inyecta a través del electrodo de titanio. El depósito y el elemento calefactor se convierten en cátodos

4

Control

El ciclo se repite continuamente. La sobre y subprotección se evitan automáticamente

Componentes del sistema

Potenciostato

Unidad de control electrónica. Conexión a la red de 230 V. Mide el potencial del depósito y regula la corriente de protección en tiempo real.

- Tensión de alimentación: 230 V / 50-60 Hz
- Corriente: 50-180 mA
- Potencial de ajuste: 2,3 V (esmalte) / 1,9 V (inox)
- Temperatura ambiente: 0-40 °C
- Clase de protección: IP II

Electrodo de titanio (TA)

Fabricado en titanio con recubrimiento MMO. Prácticamente sin desgaste durante toda la vida útil del calentador.

- Material: Ti + recubrimiento MMO
- Longitudes: 200 / 400 / 800 / 1200 mm
- Volumen del depósito: 50-5.000 L
- Vida útil: toda la vida del calentador
- Conexión: conector SmartConnect (protección antipolaridad)

Comparación de métodos de protección

Criterio	Ánodo de magnesio	Esmalte	Ánodo activo
Vida útil	Se agota (1-3 años)	Toda la vida del depósito	Toda la vida del depósito
Mantenimiento	Sustitución regular	No requiere	No requiere
Prot. incrustación	Parcial	No	Sí
Autorregulación	No	N/A	Sí
Micro-defectos	Parcial	No	Sí
Tipo de depósito	Esmalte / Inox	Solo esmalte	Esmalte + Inox

Guía de selección del sistema

El ánodo activo se selecciona según el material del depósito, su volumen y el número de intercambiadores de calor.

Material del depósito	Volumen	Consigna	Electrodo
Acero esmaltado	50-800 L	2,3 V	1 × TA 200 o TA 400
Acero esmaltado	800-2000 L	2,3 V	1-2 × TA 800
Acero inoxidable	50-500 L	1,9 V	1 × TA 400 o TA 800
Acero inoxidable	500-2000 L	1,9 V	2 × TA 800
Cualquiera, >2kL	>2000 L	Indiv.	Selección tras mediciones

* TA = Electrodo de titanio. La selección exacta se realiza tras mediciones de laboratorio del depósito específico. Relación altura/diámetro ≤ 3:1.

Instalación y puesta en servicio

Pasos de instalación

1. Desconectar el calentador de la red y vaciar parcialmente.
2. Retirar el ánodo de magnesio existente del racor roscado o la brida.
3. Roscar el electrodo de titanio (con adaptador si es necesario).
4. Conectar el cable del electrodo al potencióstato.
5. Conectar el potencióstato a la red de 230 V.
6. Verificar el indicador de funcionamiento en el potencióstato.

Opciones de montaje

- **Montaje en manguito** (G^{3/4}" o G1") — el más habitual.
- **Montaje en brida** — para grandes depósitos industriales.
- **Montaje en orificio aislado** — para depósitos sin orificio dedicado.

En depósitos con varios elementos metálicos (resistencias, intercambiadores) todos deben estar aislados eléctricamente o dotados de resistencias de equilibrado.

Preguntas frecuentes

¿Hay que sustituir el ánodo activo?	No. El electrodo de titanio es prácticamente inatacable y dura toda la vida útil del calentador. A diferencia del ánodo de magnesio, no se agota.
¿Es compatible con cualquier calentador de agua?	Sí, siempre que exista un racor roscado o una brida. El sistema es adecuado para depósitos de acero esmaltado o inoxidable con volúmenes de 50 a 5.000 litros.
¿Protege contra las incrustaciones?	Sí. La reacción electroquímica impide la formación de incrustaciones duras de CaCO ₃ — se forma una sal suelta que no se adhiere al elemento calefactor.
¿Qué ocurre si se apaga el sistema?	La protección cesa y comienza la corrosión. Se recomienda el funcionamiento continuo.
¿Requiere mantenimiento el potencióstato?	No. Solo hay que comprobar el LED indicador una vez al año durante la inspección rutinaria del calentador.

Más información y pedido de ánodo activo:

anodetech.eu

Asesoramiento · Selección · Entrega en toda Europa

Todos los datos técnicos se facilitan con carácter informativo. La selección exacta de componentes requiere mediciones de laboratorio del depósito específico. © 2025