



Manual de instruções

Eletrodo de Referência Ag/AgCl Portátil para Água do Mar Ø 35x250 mm, REFERÊNCIA Ag/AgCl PORTÁTIL PARA ÁGUA DO MAR, CORPO PEAD COM LASTRO, CABO 10 m

1. Identificação

Código (SKU)	HC-ERF-09SW-35x250
Descrição	Eletrodo de Referência Ag/AgCl Portátil para Água do Mar Ø 35x250 mm
Família	Eletrodos de referência
Fabricante	Hydrocore Analítica Ltda (37.683.010/0001-89)
Origem	Brasil
NCM	9027.90.99
Responsável Técnico	Marcos Daniel Bueno Rosa, CRQ IV 04167649

2. Recomendações ao usuário

Antes de usar, confirme que o produto é adequado à sua aplicação e ao ambiente em que será empregado. Qualquer alteração feita pelo usuário no equipamento fornecido pode degradar o desempenho. Não use o produto fora das faixas declaradas na seção 4.

3. Princípio de funcionamento

O eletrodo de referência fornece um potencial estável e conhecido, contra o qual se mede o potencial da estrutura. Neste modelo o elemento é prata de alta pureza revestida de cloreto de prata, em contato direto com a água do mar. É o cloreto da própria água do mar que fixa o potencial: não há eletrólito interno nem junção.

Em água do mar o potencial fica em torno de +0,250 V em relação ao eletrodo padrão de hidrogênio, a 25 °C, e varia cerca de -0,65 mV/°C. Como depende do teor de cloreto, o eletrodo vale só em água do mar: em água salobra, de rio ou de estuário, o potencial dele sobe à medida que o cloreto cai, e a leitura deixa de ser comparável.

É a referência usual para medir o potencial estrutura-eletrólito em proteção catódica no mar, onde o sal contaminaria um eletrodo de Cu/CuSO₄.

4. Especificações

Construção

Material do Corpo	PEAD Ø 35 x 250 mm, lastro interno de latão niquelado encapsulado na ponta, prensa-cabo de nylon
Tipo de Construção	Selado, elemento exposto ao meio, sem reposição
Tipo de Eletrólito	A própria água do mar (sem eletrólito interno)
Sistema de Referência	Ag/AgCl em água do mar
Configuração	Elemento de prata 99,9 % com AgCl, 50 x 5 x 5 mm, exposto

Faixas de operação

Temperatura de Uso	-5 a 70 °C
--------------------	------------

Conexão

Tipo de Cabo	10 m de cabo de cobre 1 x 1,5 mm ² com revestimento de PU, Ø externo 8 mm
Tipo de Conector	Banana 4 mm com banho de ouro

Outras especificações

Flutuabilidade	Negativa: corpo com lastro, afunda na água do mar
Condições de uso	Somente água do mar; voltímetro de no mínimo 10 MΩ
Potencial (25 °C)	+0,250 V vs EPH em água do mar, ± 5 mV

5. Equipamento necessário

- Voltímetro digital de alta impedância, no mínimo 10 MΩ, com escala de mV.
- Cabo de ligação ao ponto de teste da estrutura.
- Água doce limpa para enxágue depois do uso.

6. Preparo antes do primeiro uso

1. Retire a proteção do elemento. Não toque a prata com os dedos: gordura e suor contaminam a superfície.
2. O elemento escuro, do marrom ao violeta, é a cor normal do cloreto de prata, não sujeira. Não raspe nem lixe essa camada: é ela que dá o potencial.
3. Confira a isolamento do cabo e a fixação no prensa-cabo. Água que entra pelo cabo põe a prata em curto com a amostra fora do elemento.
4. Na primeira leitura, deixe o eletrodo imerso na água do mar do local até o potencial parar de variar, o que leva alguns minutos.

7. Verificação rápida da resposta

Compare com um eletrodo de calomelano saturado (ECS) de laboratório, os dois imersos no mesmo recipiente com água do mar limpa ou com solução de NaCl 3,0 a 3,5 %, na mesma temperatura, e leia a diferença com voltímetro de alta impedância. Com o Ag/AgCl no terminal positivo, o esperado a 25 °C é cerca de +9 mV. A polaridade da ligação muda o sinal da leitura, não o valor.

Na rotina de campo, vale comparar com um segundo eletrodo Ag/AgCl de água do mar guardado como mestre, que não vai à obra. Diferença maior que ± 5 mV pede a manutenção descrita adiante.

Ação corretiva

1. Enxágue com água deionizada e repita a verificação. Muitas falhas são resíduo de amostra.
2. Limpe o corpo e o elemento como indica a seção de limpeza e manutenção, sem raspar a camada escura de AgCl, e repita a verificação depois de alguns minutos imerso.
3. Se a resposta não recuperar, o elemento sensor chegou ao fim da vida útil.

8. Calibração e medição

Eletrodo de referência não se calibra. Quem se calibra é o conjunto formado por ele e pelo eletrodo indicador. Ao substituir, use eletrodo do mesmo sistema de referência (Ag/AgCl em água do mar); misturar sistemas diferentes desloca toda a leitura.

Medição em água do mar

1. Ligue o eletrodo ao terminal comum (negativo) do voltímetro e a estrutura, pelo cabo do ponto de teste, ao terminal positivo. Assim o potencial da estrutura sai negativo, como nos critérios de proteção.
2. Baixe o eletrodo pelo cabo, do convés ou do cais, até junto da estrutura no ponto de teste, **sem que ele encoste nela**. O lastro mantém o eletrodo parado na maré e na correnteza.
3. Aguarde a leitura estabilizar antes de anotar. Registre também a profundidade e a temperatura da água, para comparar pontos e campanhas.
4. Ao terminar, recolha o eletrodo sem arrastá-lo na estrutura nem no fundo.

Nunca ligue o eletrodo diretamente à estrutura. Ele se descarrega e deixa de funcionar. Use sempre o voltímetro entre os dois, com no mínimo 10 MΩ de impedância.

Como referência, o aço-carbono em água do mar é considerado protegido com potencial igual ou mais negativo que -0,80 V contra Ag/AgCl em água do mar, e -0,90 V em condição anaeróbia (ISO 12473, DNV-RP-B401). O critério que vale, inclusive o limite de superproteção, é o da especificação do projeto.

Faixa de uso: -5 a 70 °C. Operar fora dessa faixa danifica o sensor de forma permanente e não é coberto pela garantia.

9. Armazenamento

Entre medições e por períodos curtos

Depois do uso, enxágue o eletrodo e o cabo em água doce, para tirar o sal e os organismos marinhos, e deixe secar à sombra.

Por períodos longos

Guarde seco, ao abrigo da luz, com a proteção do elemento colocada e o cabo enrolado sem dobra forte. A luz altera a camada de cloreto de prata. Antes de voltar a usar, faça a verificação descrita acima.

10. Limpeza e manutenção

Tipo de resíduo	Procedimento
Rotina, depois de cada uso	Enxágue em água doce e deixe secar à sombra.
Incrustação, lodo ou organismos marinhos no corpo e no elemento	Lave com água doce e escova macia não metálica. Não raspe a camada escura do elemento: é o cloreto de prata que dá o potencial.
Elemento claro e prateado	A camada de AgCl se desgastou. O eletrodo precisa de revisão: fale com a Hydrocore.
Gordura e óleo	Detergente neutro diluído, seguido de enxágue abundante.

Depois da limpeza, deixe o eletrodo alguns minutos na água do mar e confira contra o ECS ou o mestre, como na seção de verificação, antes de voltar a medir.

11. Solução de problemas

Sintoma	Verificar
Leitura instável ou ruidosa	Eletrodo balançando na correnteza ou encostando na estrutura; voltímetro de impedância baixa; cabo ou conector com mau contato, ou com a isolação ferida.
Estrutura mais negativa que o esperado perto de foz, descarga de água doce ou depois de chuva forte	Água salobra. Com menos cloreto o potencial do eletrodo sobe, e a estrutura parece mais protegida do que está. Corrija pelo teor de cloreto ou use, nesse ponto, uma referência própria para água salobra.
Diferença contra o ECS ou o mestre acima de 5 mV	Elemento com incrustação ou contaminado; camada de AgCl desgastada; eletrodos em temperaturas diferentes.
Leitura fixa ou sem resposta	Cabo ou conector danificado; trinca no corpo; instrumento na entrada errada.

12. Garantia

A Hydrocore garante este produto por **12 meses** contra defeitos de fabricação e de material, contados da data da nota fiscal, quando usado para a finalidade prevista e mantido conforme este manual. A garantia se limita ao reparo ou à substituição, sem custo.

O que a garantia não cobre

- Desgaste natural do elemento sensor. Eletrodo é item de consumo: a perda gradual de inclinação por uso, ressecamento ou contaminação da amostra não caracteriza defeito.

- Operação fora das faixas declaradas na seção 4, incluindo temperatura.
- Quebra mecânica, trinca no corpo ou no cabo, e dano por queda.
- Ataque químico a materiais incompatíveis com o corpo (PEAD Ø 35 x 250 mm, lastro interno de latão niquelado encapsulado na ponta, prensa-cabo de nylon).
- Armazenamento em água deionizada ou a seco fora do previsto na seção de armazenamento.
- Violação, tentativa de reparo por terceiros ou modificação do produto.

Como acionar

1. Entre em contato pelos canais abaixo informando **código do produto (HC-ERF-09SW-35x250), número da nota fiscal, data da compra e a descrição do problema.**
2. A Hydrocore avalia e, se for o caso, emite a autorização de retorno. Não envie o produto antes de receber essa autorização.
3. Envie o produto limpo, sem eletrólito, em embalagem que o proteja no transporte.
4. Se a análise concluir que o caso está fora da garantia, o orçamento é enviado antes de qualquer serviço.

13. Descarte

Descarte conforme a legislação local de resíduos de laboratório. Este produto contém prata no sistema de referência: não descarte na rede de esgoto. Componentes eletroeletrônicos devem seguir a logística reversa aplicável.

Hydrocore Analítica Ltda.

CNPJ 37.683.010/0001-89

Rua Alice Além Saadi, 111, Sala 03, Nova Ribeirânia, Ribeirão Preto/SP - CEP 14096-570

Telefone (16) 4042-0284, WhatsApp (16) 98125-0003, www.hydrocore.com.br

Responsável Técnico: Marcos Daniel Bueno Rosa, CRQ IV 04167649



Fale conosco
no WhatsApp