

MANUAL DE INSTRUÇÕES

HC-MD-M3Ei · Medidor Industrial M3Ei. Etanol · Série M · Firmware B (480x272) · Rev. mn.v2.0.2026-07-28 · 10/08/2026

Sumário

- 1. Apresentação e identificação
- 2. Segurança
- 3. Conteúdo da embalagem
- 4. Visão geral do equipamento
- 5. Instalação e alimentação
- 6. Ligação dos sensores
- 7. Navegação e primeira utilização
- 8. Medição
- 9. Calibração
- 10. Configuração de medida
- 11. Saídas de controle (4 a 20 mA e relé)
- 12. Comunicação
- 13. Sistema
- 14. Administração e acesso técnico
- 15. Manutenção e limpeza
- 16. Solução de problemas
- 17. Especificações técnicas
- 18. Garantia, assistência e descarte

1. Apresentação e identificação

Versão industrial do M3E para linha de produção de etanol: gabinete de painel, saída 4 a 20 mA e a mesma medida de pHe da bancada.

Modelo	M3Ei
Código Hydrocore	HC-MD-M3Ei
Linha	Industrial (painel / campo)
Parâmetros medidos	pH e pHe, ORP, temperatura
Interface	Touchscreen 4,3"
NCM	9027.89.14

Fabricação nacional. Tecnologia HYDROLite®. Este manual cobre exclusivamente o modelo M3Ei; modelos diferentes têm parâmetros, saídas e telas diferentes.

2. Segurança

Leia antes de ligar. Use exclusivamente a fonte fornecida (9 V 2 A · fonte chaveada bivolt 90 a 240 V, 60 Hz). Não abra o gabinete com o equipamento energizado. O grau de proteção Gabinete IP67 vale com todas as tampas e prensa-cabos fechados.

ALIMENTAÇÃO. Use apenas a fonte fornecida: entrada de 90 a 240 V, saída de 9 V 2 A, conector P4. Alimentação fora dessa especificação não é coberta pela garantia. **PROTEÇÃO.** O gabinete é IP67 contra entrada de pó e água, o que não substitui abrigo contra sol direto e condensação. **ÁREA CLASSIFICADA.** O equipamento NÃO é adequado a área classificada e não deve ser instalado em atmosfera potencialmente explosiva. Em usina de etanol, isso é decisivo: instale-o fora da região classificada e leve o sinal até ele pelo cabo de sensor ou pela saída analógica. **INSTALAÇÃO ELÉTRICA, LINHA INDUSTRIAL.** Aterre o gabinete pelo ponto identificado antes de energizar. Mantenha o cabo de sensor fisicamente separado dos circuitos de potência: o sinal de um eletrodo de pH é de alta impedância e capta ruído com facilidade, e conviver com cabo de inversor de frequência na mesma canaleta é a causa mais comum de leitura instável em campo. **QUÍMICOS.** As soluções de calibração são produtos químicos. Consulte a FDS do respectivo código antes de manusear, use os EPIs indicados e não descarte em pia.

3. Conteúdo da embalagem

- 1x Medidor Industrial M3Ei. Etanol
- 1x Fonte chaveada bivolt 9 V 2 A · fonte chaveada bivolt 90 a 240 V, 60 Hz
- 1x Certificado de calibração (Marcos Daniel Bueno Rosa · CRQ IV 04167649)
- 1x Manual de instruções (este documento)

A configuração completa acompanha o instrumento, a fonte bivolt de 9 V 2 A com conector P4, e o conjunto de sensores e soluções correspondente ao que o modelo mede: - eletrodo de pH HC300; - eletrodo de ORP HCX300, nos modelos que medem ORP; - célula de condutividade HC600/1, nos modelos que medem condutividade, TDS e cinzas; - termocompensador HCTN10; - soluções de calibração correspondentes: tampões de pH 4,01 e 7,00, e o padrão de condutividade de 147 $\mu\text{S}/\text{cm}$ nos modelos que medem condutividade. O eletrodo íon-seletivo é escolhido conforme o íon de interesse e fornecido à parte, porque não existe eletrodo ISE universal. A versão SOMENTE APARELHO, identificada pelo sufixo -SA no código, traz apenas o instrumento e a fonte. É a escolha de quem já possui os sensores.

4. Visão geral do equipamento

Gabinete	144 x 144 x 140 mm (frontal 144 x 144, profundidade 140) · 1,5 kg
Proteção	Gabinete IP67
Display	Touchscreen 4,3"
Conexões de sensor	Borneira dedicada isolada
Entradas	Uma para cada sensor. Padrão internacional BNC com banho de ouro
Saídas	2x 4 a 20 mA independentes (pH) · 1x 4 a 20 mA (ORP) · 1x Modbus/RTU com todos os parâmetros

O instrumento existe em duas construções, e elas se distinguem antes de tudo pelo gabinete. BANCADA. Caixa de mesa de 142 x 200 x 66 mm, 1,2 kg, com o display voltado para o operador e todas as conexões no painel traseiro. É a construção para laboratório e para controle de qualidade, onde a amostra vai até o instrumento. INDUSTRIAL. Caixa de painel no padrão DIN 43700, frontal de 144 x 144 mm e 140 mm de profundidade, 1,5 kg, com recorte de painel de 138 x 138 mm. É a construção para linha de produção, onde o instrumento vai até o processo. Como o frontal segue o padrão, ele aproveita o recorte já existente em painéis que hoje abrigam instrumentos de outros fabricantes. Ambas têm gabinete IP67 e display touchscreen; a partir do M6 a tela passa de 4,3 para 7 polegadas. FRENTE. A frente é ocupada pelo display touchscreen, que concentra toda a operação: não há teclado nem botão físico de função. A navegação é por toque, e a barra superior mostra o modelo, o número de série, a hora e as siglas dos parâmetros ativos. CONEXÕES, BANCADA. No painel traseiro estão as entradas de sinal, uma por parâmetro, em conector BNC para pH, ORP e ISE; a entrada do termocompensador em conector P2 estéril; as entradas próprias da célula de condutividade, da sonda de oxigênio dissolvido e do sensor de turbidez, nos modelos que os medem; a porta USB-C; e o conector da fonte de alimentação, tipo P4. CONEXÕES, INDUSTRIAL. As entradas de sinal usam borneira dedicada isolada, com dois fios por parâmetro. No mesmo bloco ficam as saídas de 4 a 20 mA, uma por parâmetro, o barramento RS-485 do Modbus nos modelos que o têm, e a alimentação. Os cabos entram por prensa-cabos na parte inferior, e o ponto de aterramento fica identificado junto a eles.

5. Instalação e alimentação

5.1 Alimentação

9 V 2 A · fonte chaveada bivolt 90 a 240 V, 60 Hz. A fonte é bivolt automática, não há chave de seleção de tensão.

5.2 Posicionamento

Montagem em painel ou em campo. Mantenha o gabinete fechado e os prensa-cabos apertados para preservar o Gabinete IP67. Encaminhe os cabos de sinal separados dos de potência.

O instrumento industrial é montado em painel, no padrão DIN 43700. RECORTE. 138 x 138 mm, tolerância +1,0 / -0 mm. Furo menor que o nominal não recebe o instrumento; maior compromete a vedação do frontal. É o mesmo recorte usado por instrumentos de 144 x 144 mm de outros fabricantes, então painéis já preparados costumam receber o equipamento sem retrabalho. ESPAÇO ATRÁS DO PAINEL. O corpo tem 140 mm de profundidade. Reserve espaço adicional para os cabos e o raio de curvatura deles, de modo que o conjunto não force os prensa-cabos. PRENSA-CABOS. Rosca M12 x 1,5. Torque de aperto da capa de compressão: 1,5 N·m. Torque da contraporca: 8 N·m. Aperte com chave, e não com alicate: excesso de torque deforma a vedação e é a causa mais comum de perda de estanqueidade em campo. CABOS. Os cabos de sensor Hydrocore têm 4 mm de diâmetro, compatíveis com o prensa-cabo M12. Passe o cabo de sensor por prensa-cabo próprio, separado da alimentação e das saídas. SEPARAÇÃO DE CIRCUITOS. Mantenha o cabo de sensor fisicamente afastado dos circuitos de potência do painel, em canaleta distinta. O sinal do eletrodo de pH é de alta impedância e capta o ruído de

inversor de frequência com facilidade, o que aparece como leitura instável e costuma ser atribuído ao eletrodo. Mantenha também o cabo de sensor o mais curto que a instalação permitir. **ATERRAMENTO.** Aterre o gabinete pelo ponto identificado antes de energizar.

6. Ligação dos sensores

A linha industrial usa **borneira dedicada isolada**, dois fios por parâmetro. Foi essa troca (de BNC para borne) que liberou espaço para uma saída 4 a 20 mA por parâmetro.

LINHA DE BANCADA. Cada parâmetro tem entrada própria no painel traseiro: - pH e pHe: conector BNC; - ORP: conector BNC; - ISE: conector BNC; - condutividade, TDS e cinzas: conector da célula de condutividade; - oxigênio dissolvido: conector da sonda de OD; - turbidez: conector do sensor óptico; - temperatura, ATC: conector P2 estéreo. **LINHA INDUSTRIAL.** Cada parâmetro usa borneira dedicada isolada, com dois fios por parâmetro, o que libera espaço para uma saída de 4 a 20 mA por parâmetro. A identificação de cada borne segue a mesma sigla que aparece na barra de status do display, o que permite conferir a ligação sem abrir o manual: pH, ORP, EC, TDS, ISE, OD, TBD e TEMP. **O QUE LIGAR EM CADA ENTRADA.** Os códigos abaixo são do catálogo Hydrocore: - pH aquoso: linha HC-EpH, entre elas HC-EpH-100, HC-EpH-130 industrial, HC-EpH-135 autoclavável, HC-EpH-300 com barreira iônica, e as variantes com termocompensador integrado; - pHe, etanol: HC-EpH-400E, HC-EpH-400ER, HC-EpH-400ERS e HC-EpH-400ES; - ORP: HC-ORP-130-12x120 e HC-ORP-300-12x120; - ISE: linha HC-ISE, um eletrodo por íon, escolhido conforme o analito; - referência, quando a montagem usa meia célula: linha HC-ERF; - condutividade, TDS e cinzas: HC-CLL-600-K1 para faixa geral e HC-CLL-600-K0.1 para água de baixa condutividade, com as versões -IND para instalação industrial; - oxigênio dissolvido: HC-OD-POL-12x120; - temperatura: HC-TC-NTC10K, que é o padrão Hydrocore, e ainda NTC5K, NTC30K, PT100 e PT1000. Cabo de sensor de pH é de alta impedância: mantenha-o afastado de cabo de potência e não o emende. Emenda em cabo de pH é a causa mais comum de leitura errática que se atribui ao eletrodo. Cada entrada é identificada no próprio equipamento pela sigla do parâmetro. Confira a identificação impressa antes de conectar, principalmente quando o instrumento mede mais de um parâmetro com o mesmo tipo de conector.

7. Navegação e primeira utilização

A interface tem um único ponto de partida: a **tela de medição**. Dela se alcança tudo:

Tela	O que faz
Medição	Leitura ao vivo de pH e pHe, ORP, temperatura. Tela padrão ao ligar.
Menu (hub)	Acesso a Calibração, Controle, Comunicação, Sistema e Administração.
Calibração (hub)	Um cartão por canal calibrável, ver seção 9.
Controle	Relé e saídas 4 a 20 mA, ver seção 11.
Comunicação	Modbus/RTU, USB-C, Bluetooth e Wi-Fi, ver seção 12.
Sistema	Data e hora, display, idioma e som, ver seção 13.
Administração	PIN, bloqueio, histórico, diagnóstico e atualização, ver seção 14.

O botão < no canto superior esquerdo sempre volta um nível. Em qualquer tela de calibração, < aborta sem gravar.

Ao ligar, o instrumento vai direto para a tela de medição. Não há assistente de primeiro uso. Por isso, antes da primeira medição, faça três ajustes em Configuração: 1. Idioma, se não for português do Brasil, que é o padrão de fábrica. Há também inglês e espanhol. 2. Data e hora. Elas carimbam cada calibração e cada registro do histórico, e relógio errado compromete a rastreabilidade do dado. 3. Os PINs. Os de fábrica são 0000 para operador e 1234 para administrador; troque-os antes de liberar o equipamento para uso. Feito isso, calibre antes de medir, conforme a seção de calibração.

8. Medição

Na tela de medição o M3Ei exibe pH e pHe, ORP, temperatura em display de 4,3". A leitura é corrigida automaticamente pela temperatura quando o sensor ATC está conectado.

Grandeza	Faixa	Resolução
pH	-2,000 a 22,000 pH	0,001
pHe (etanol)	-2,000 a 22,000 pHe	0,001
ORP	-2000,0 a 2000,0 mV	0,1 mV
Temperatura	-30,0 a +150,0 °C	0,1 °C

Leitura confiável começa em calibração válida. Antes de medir, confirme que o canal em uso foi calibrado dentro do intervalo definido no seu procedimento interno de qualidade.

O instrumento não mostra a leitura instantânea do conversor: ele faz 100 leituras por segundo e exibe a média delas. É por isso que o número no display se move menos que o sinal bruto do eletrodo. A leitura é considerada estável e o valor trava quando a variação fica dentro de 5 unidades da última casa decimal. O valor só volta a destravar se houver variação maior que essas 5 unidades dentro de um intervalo de 2 segundos. Na prática, com as resoluções de cada parâmetro, o critério equivale a: - pH e pHe, resolução 0,001: destrava com variação acima de 0,005 em 2 s; - ORP, resolução 0,1 mV: acima de 0,5 mV em 2 s; - temperatura, resolução 0,1 °C: acima de 0,5 °C em 2 s; - TDS e cinzas, resolução 0,1: acima de 0,5 em 2 s; - ISE, resolução 0,001 ppm: acima de 0,005 ppm em 2 s; - condutividade: 5 unidades da última casa da escala em uso, que é escalonada. O ISE é o parâmetro mais lento a chegar nesse critério, e pode levar até 15 minutos para estabilizar. É comportamento do eletrodo íon-seletivo, não falha do instrumento.

9. Calibração

Todo canal segue o mesmo roteiro de três telas: **selecionar** os padrões → **medir** cada ponto (aguardar estabilizar e confirmar) → **resultado**, com aceitação ou erro. A tela "AGUARDE, CALIBRANDO" aparece entre a coleta e o resultado.

9.1 pH e pHe

Pontos disponíveis: **1,68 · 4,01 · 6,86 · 7,00 · 9,18 · 10,00 · 12,45** a 25 °C, nas séries Technical e NIST/DIN.

Selecione ao menos dois pontos que enquadrem a faixa de trabalho da amostra.

O M3Ei calibra também em **pHe 5,18 · 6,75 · 7,75** (soluções etanólicas). Esses pontos *somam-se* aos aquosos, o equipamento mede as duas escalas, e é esse o diferencial do modelo.

Antes de começar: separe os tampões que vai usar, um frasco de água deionizada para lavar e papel absorvente macio. Os tampões devem estar na mesma temperatura da amostra.

Toque na **engrenagem** no alto à direita, depois em **Calibrar**, e escolha o cartão **pH**.



Passo 1. Marque os tampões que vai usar. Selecione ao menos dois que enquadrem a faixa da sua amostra, e confirme em OK.

Lave o eletrodo com água deionizada e encoste o papel para retirar o excesso, sem esfregar o bulbo. Mergulhe no primeiro tampão.



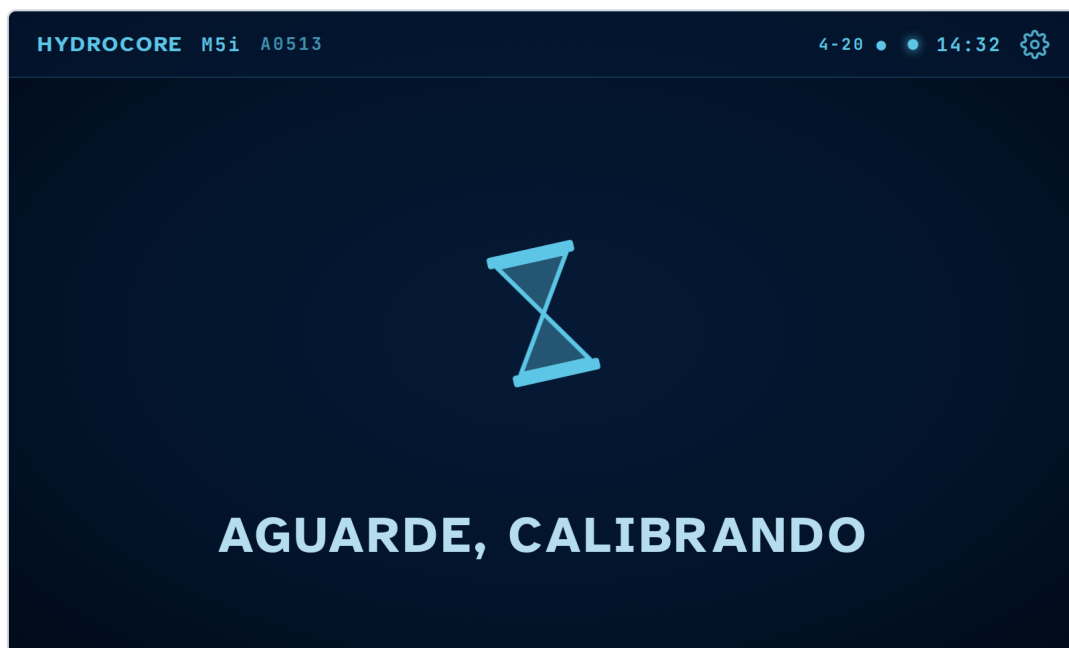
Passo 2. O equipamento mostra o alvo em letra grande, a leitura ao vivo e a temperatura. Enquanto o aviso disser Instável, aguarde: confirmar antes de estabilizar é a causa mais comum de calibração recusada.

Quando o aviso passar a **Estável**, pressione **OK**.



Passo 3. O equipamento coleta o ponto por 60 segundos e mostra a contagem. Não retire o eletrodo nem mexa no frasco durante a coleta.

Repita para cada tampão selecionado, lavando o eletrodo com água deionizada entre um tampão e outro. Nunca volte um eletrodo sujo para o frasco de tampão: isso contamina a solução e ela deixa de valer como padrão.



Passo 4. Depois do último ponto o equipamento calcula a curva. Esta tela aparece e sai sozinha, não há nada a fazer.

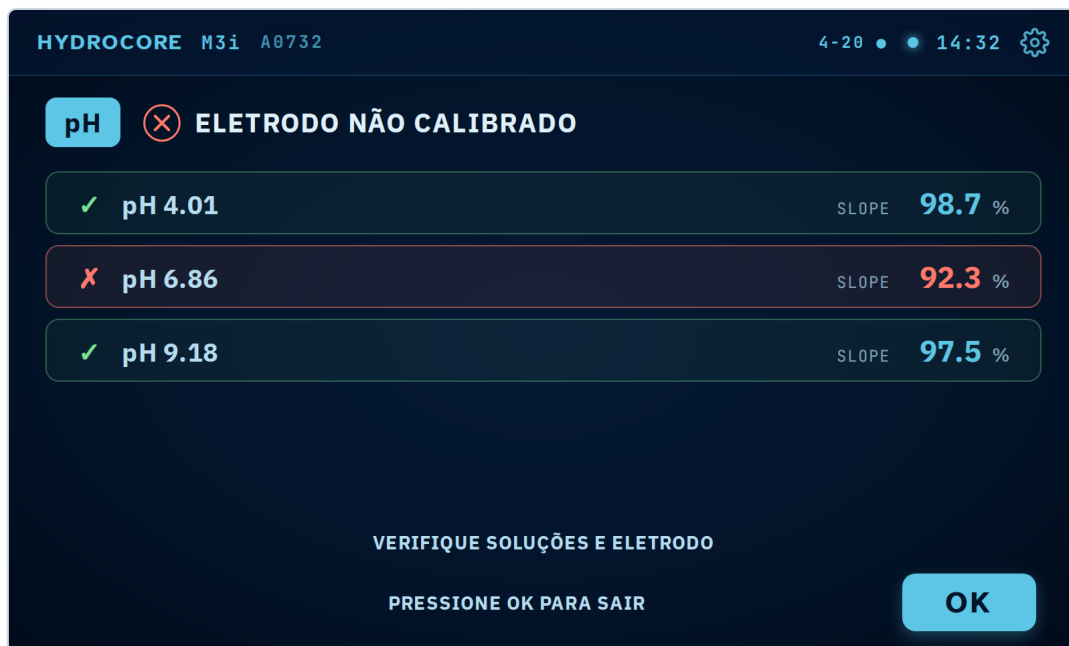


Passo 5. Calibração aceita. O slope e o offset ficam gravados e valem até a próxima calibração. Anote o slope: é ele que mostra o eletrodo envelhecendo ao longo dos meses.

Como ler o resultado. O *slope* é a inclinação da resposta do eletrodo, em percentual do valor teórico de Nernst, e o *offset* é o desvio no ponto neutro. Eletrodo novo e saudável fica perto de 100 % com offset pequeno. Slope caindo ao longo dos meses é eletrodo chegando ao fim da vida, e é normal.

O firmware aceita a calibração de pH quando as três condições valem ao mesmo tempo: slope entre 95 % e 102 % do teórico de Nernst a 25 °C, exibido truncado em 100 %; offset entre -15 mV e +15 mV; e diferença máxima de 2 % entre o slope de cada par de tampões e o slope global. Se qualquer par falhar, a tela de erro lista o slope de cada tampão, calculado como a média dos pares em que ele participa, para identificar qual ponto está fora. Quando a calibração é recusada, a ordem de ações é: enxaguar com água deionizada e repetir, porque boa parte das falhas é resíduo de amostra; limpar a junção com a solução de limpeza indicada no manual do eletrodo; recondicionar em KCl 3M por algumas horas; e, persistindo o desvio, substituir o eletrodo.

Se a calibração for recusada



Calibração recusada. O equipamento mantém a calibração anterior e não grava a nova, então o instrumento continua utilizável com a curva antiga.

Antes de concluir que o eletrodo acabou, refaça a calibração conferindo, nesta ordem:

1. **Tampões dentro da validade** e não contaminados. Tampão aberto há meses, ou onde já se mergulhou eletrodo sujo, é a causa mais frequente.
2. **Eletrodo lavado** entre os pontos, e o bulbo enxuto sem esfregar.
3. **Bulbo sem bolha de ar** e sem ressecamento. Eletrodo guardado seco precisa reidratar antes de calibrar.
4. **Leitura estabilizada** em cada ponto antes do OK.
5. **Conector limpo e seco**, encaixado até o fim.

Se recusar de novo com tampões novos, o eletrodo chegou ao fim da vida útil e precisa ser substituído. O medidor não tem defeito nesse caso.

9.2 ORP

O ORP não é calibrado pelo usuário. O canal sai calibrado de fábrica e assim permanece; não há entrada de calibração de ORP no menu. Para *verificar* a leitura, meça uma solução padrão de ORP (220 mV ou 470 mV a 25 °C) e compare, verificação não altera o instrumento. Se a leitura estiver fora, é caso de assistência, não de ajuste em campo.

10. Configuração de medida

Configurações disponíveis no M3Ei: unidade de exibição e amortecimento de leitura.

O instrumento tem tela de medição para cada parâmetro isoladamente e telas combinadas, que mostram vários parâmetros ao mesmo tempo. Elas são de leitura: escolhem o que aparece, não como o valor é calculado. A configuração que altera o cálculo existe apenas na condutividade, e são duas: 1. Unidade de condutividade. O padrão de fábrica é Auto, em que o instrumento escolhe a unidade conforme a magnitude da leitura, e há cinco unidades fixas para quem prefere travar. 2. Coeficiente de compensação de temperatura, no modelo linear com referência a 25 °C. O padrão de fábrica é KCl 1,91 %/°C, e há NaCl 2,10 %/°C para águas salinas. O fator de conversão de TDS é escolhido dentro do fluxo de calibração de TDS, entre NaCl, 442, KCl e um valor manual. Os demais parâmetros não têm ajuste de cálculo: o que é ajustável neles é a calibração, feita no fluxo próprio. O ORP é exceção: vem calibrado de fábrica e não é ajustável pelo usuário.

11. Saídas de controle

11.1 Saídas 4 a 20 mA

2x 4 a 20 mA independentes (pH) · 1x 4 a 20 mA (ORP) · 1x Modbus/RTU com todos os parâmetros

Para cada saída define-se o **mínimo** (→ 4 mA) e o **máximo** (→ 20 mA) na grandeza correspondente. A escala é linear entre os dois.

11.2 Relé

Setpoints de mínimo e máximo, com contato configurável como **NA** ou **NC**.

SAÍDA ANALÓGICA. Padrão industrial de 4 a 20 mA, com a corrente calculada como $4 + 16 \times (PV - MÍN) / (MÁX - MÍN)$, limitada à faixa, onde 4 mA corresponde a 0 % e 20 mA a 100 % da escala configurada. Carga máxima do laço: 500 Ω a 24 V. Isso comporta o arranjo usual de cabo longo mais entrada de CLP mais um indicador em série. Isolação: 1500 V AC entre canais e entre canal e alimentação. A isolamento canal a canal existe por um motivo prático em planta: com dois transmissores lendo o mesmo tanque e indo para CLPs diferentes, canal comum forma laço de terra e a leitura passa a variar conforme a carga elétrica que liga ou desliga ao redor. Comportamento em falha de sensor: a saída assume NAMUR Low, 3,5 mA, valor abaixo da faixa normal que o receptor reconhece como falha em vez de aceitar como leitura válida. RELÉ. Contato reversível, 250 V AC e 5 A resistivo. Reversível porque o cliente escolhe se a condição de alarme aciona ou desaciona o contato, o que importa em intertravamento. Nesta versão o setpoint opera em modo simples, sem histerese nem atraso configuráveis. Carga indutiva, como contator e solenoide, reduz a vida do contato: use supressor de arco, RC ou varistor, junto à carga.

12. Comunicação

Interface	Uso
Modbus/RTU	De série neste modelo. Publica todos os parâmetros medidos.
USB-C	Exportação de histórico e atualização de firmware.
Bluetooth	Pareamento com aplicativo.
Wi-Fi	Busca de redes, entrada manual de SSID, senha e status da conexão.

Nesta versão o instrumento comunica por Modbus RTU sobre RS-485, disponível na linha industrial a partir do M3i. As linhas M1i e M2i não têm Modbus. Parâmetros de linha, com os padrões de fábrica: endereço de escravo 1, 19200 bps, paridade None e 1 stop bit. As velocidades disponíveis são 9600, 19200, 38400 e 115200; a paridade aceita None, Even e Odd; e os stop bits, 1 ou 2. Os parâmetros medidos são publicados como holding registers, cada um em Float32 big-endian ocupando dois registradores consecutivos: pH 40001 ORP 40003 Condutividade . 40005 TDS 40007 ISE 40009 OD 40011 Turbidez 40013 Temperatura ...

40015 O instrumento publica apenas os registradores dos parâmetros que o seu modelo mede; os demais respondem como não implementados. A tela do mapa mostra a leitura atual ao lado de cada endereço, o que permite conferir a integração sem sair do equipamento, e exporta a tabela em CSV pela porta USB-C. Modbus TCP não está disponível nesta versão, porque depende da interface de rede sem fio. Ele está previsto para a versão com Wi-Fi, sujeita a homologação.

13. Sistema

Data e hora · brilho e tempo de display · idioma · som de toque e de alarme.

14. Administração e acesso técnico

Área protegida por PIN. Contém bloqueio de tela, troca de senha, identidade do equipamento, histórico de medições, diagnóstico, restauração de padrões de fábrica e atualização de firmware.

Calibração de fábrica. O hub técnico dá acesso à calibração de referência (volt, resistência). Alterá-la invalida o certificado de calibração do equipamento, use somente sob orientação da assistência Hydrocore.

NÍVEIS DE ACESSO. O instrumento tem dois: operador e administrador. Os PINs de fábrica são 0000 para operador e 1234 para administrador. Troque os dois antes de liberar o equipamento para uso, em Configuração, Admin, Trocar Senha. O bloqueio é configurável por área. Calibração, Comunicação e Sistema podem ficar sem PIN, protegidas pelo PIN de operador, ou restritas ao administrador. Um arranjo comum em laboratório é deixar a calibração no PIN de operador e o resto no de administrador. CÓDIGO DE RECUPERAÇÃO. Na primeira configuração o instrumento gera um código de recuperação, exclusivo daquele número de série, e o exibe uma única vez. Anote-o e guarde-o fora do equipamento e fora do painel. Guarde este código fora do equipamento e fora do painel. Ele vale apenas para este número de série, é de uso único e serve só para redefinir as senhas quando elas forem perdidas. Ele não apaga calibrações nem histórico. Ainda assim, trate-o como senha: quem o utiliza passa a ter acesso de administrador, e com isso pode alterar configuração e executar a restauração de fábrica, que aí sim apaga as calibrações do usuário. O uso do código fica registrado no histórico do equipamento, com data e hora. Se alguém redefinir as senhas sem avisar, o registro permite descobrir quando aconteceu. Perdido o código de recuperação, a redefinição das senhas passa a exigir a assistência técnica Hydrocore. Não existe senha mestra e não há como remover o PIN pelo painel: senha que se apaga sozinha não protege nada. RESTAURAÇÃO. Há dois níveis, e a diferença importa: 1. Restaurar configuração da planta devolve os ajustes que o próprio cliente fez, entre eles setpoints, saídas de 4 a 20 mA e bloqueio de edição, e PRESERVA as calibrações de usuário. 2. Restaurar fábrica apaga tudo, inclusive as calibrações de usuário e o histórico de calibrações, e devolve os PINs ao padrão. Preserva apenas a calibração de fábrica e a identidade do equipamento, ou seja, número de série e modelo. A restauração de fábrica é irreversível. Antes de executá-la, registre os valores de calibração em uso, porque eles não voltam.

15. Manutenção e limpeza

- Limpe o gabinete com pano macio levemente umedecido. Não use solvente nem abrasivo.
- Mantenha os conectores e prensa-cabos secos e livres de resíduo salino.
- Eletrodos têm manutenção própria, consulte o manual do eletrodo, não este.

São duas coisas diferentes, e o manual trata as duas para não confundir o plano de calibração do cliente.

CALIBRAÇÃO DE USO, feita pelo operador. Todo equipamento sai de fábrica calibrado, e ainda assim deve ser recalibrado antes de cada uso, ou seja, no primeiro uso do dia. Ela corrige o conjunto eletrodo mais instrumento e usa as soluções padrão; os pontos disponíveis são os que aparecem nas telas de calibração do próprio equipamento. **VERIFICAÇÃO METROLÓGICA DO INSTRUMENTO**, feita pela Hydrocore a cada 12 meses. Ela confere a eletrônica contra padrão rastreável, sem eletrodo, e é o que atende o plano de calibração de laboratório acreditado. A calibração de uso não substitui essa verificação: um eletrodo desgastado pode mascarar deriva do instrumento. Prazo: a calibração leva em média 2 dias úteis. Manutenção é outro serviço e tem prazo próprio, porque envolve reparo e troca de peça; o prazo é informado na abertura do chamado. Equipamento reserva: durante reparo em garantia a locação é sem custo. Na calibração programada e em serviço fora da garantia, ela é cobrada a 0,5 % do preço de um equipamento novo por dia corrido, contados até a data de postagem de retorno. O equipamento locado deve retornar em perfeito estado, lacrado e com todos os acessórios. Havendo dano irreparável no equipamento locado, é cobrado o valor integral dele, e não o do equipamento que está em serviço.

16. Solução de problemas

Sintoma	Verificar
Leitura instável ou lenta	Eletrodo sujo, ressecado ou com bolha na membrana; cabo mal encaixado; amostra sem agitação.
Calibração recusada	Padrão vencido ou contaminado; ponto fora da faixa do eletrodo; temperatura muito distante de 25 °C.
Temperatura fixa em um valor	Sensor ATC desconectado, o equipamento passa a usar temperatura manual.
Saída 4 a 20 mA sem sinal	Laço aberto, carga acima do limite ou alimentação do laço ausente.

Falhas de calibração são mostradas na própria tela, com o valor lido em cada ponto e a indicação de qual ficou fora do critério, e por isso não usam código. Os demais avisos aparecem como código. A tabela abaixo agrupa por origem, porque a ação do operador muda conforme o grupo. **GRUPO 1, SENSOR.** Leitura impossível ou fora de faixa. - sensor desconectado ou cabo rompido: confira o conector e o cabo, e teste com outro sensor; - leitura fora da faixa do parâmetro: confirme se a amostra está dentro da faixa e se o sensor é o correto para ela; - sensor de temperatura ausente quando a compensação automática está ativa: ligue o ATC ou passe para compensação manual. **GRUPO 2, CALIBRAÇÃO.** O ajuste não pôde ser aceito. - inclinação fora da faixa aceita, offset fora da faixa, ou diferença entre pares acima do limite: enxágue, limpe a junção, recondicione e repita, e se persistir substitua o eletrodo; - leitura não estabilizou dentro do tempo previsto: aguarde mais, e no ISE lembre que a estabilização chega a 15 minutos. **GRUPO 3, SAÍDA E COMUNICAÇÃO.** O instrumento mede, mas não consegue transmitir. - laço de 4 a 20 mA aberto ou em curto: confira a fiação e a carga do laço; - sem resposta no barramento RS-485: confira endereço, velocidade, paridade e a terminação da linha. **GRUPO 4, INTERNO.** Falha do próprio instrumento. - falha de memória, de relógio ou de autoteste: anote o código e acione a assistência. Não são resolvidos em campo. O código exibido acompanha a mensagem na tela. Anote-o antes de reiniciar o instrumento: ele é a informação que permite ao suporte identificar a causa sem precisar reproduzir a falha.

17. Especificações técnicas

Parâmetros	pH e pHe, ORP, temperatura
Display	Touchscreen 4,3"
Conexões	Borneira dedicada isolada
Entradas	Uma para cada sensor. Padrão internacional BNC com banho de ouro
Saídas	2x 4 a 20 mA independentes (pH) · 1x 4 a 20 mA (ORP) · 1x Modbus/RTU com todos os parâmetros
Alimentação	9 V 2 A · fonte chaveada bivolt 90 a 240 V, 60 Hz
Proteções	Gabinete IP67
Dimensões	144 x 144 x 140 mm (frontal 144 x 144, profundidade 140)
Peso	1,5 kg
Faixa de pH	-2,000 a 22,000 pH
Faixa de pHe	-2,000 a 22,000 pHe
Faixa de ORP	-2000,0 a 2000,0 mV
Faixa de Medição (temperatura)	-30,0 a +150,0 °C
Temperatura Ambiente de Operação	0 a +50 °C
Umidade Relativa de Operação	10 a 90% UR, sem condensação
Resolução de medição	pH 0,001 · ORP 0,1 mV · temperatura 0,1 °C
Calibração Automática	pH 1,68 · 4,01 · 6,86 · 7,00 · 9,18 · 10,00 · 12,45 a 25 °C (séries Technical e NIST/DIN) · ORP 220 e 470 mV a 25 °C · pHe 5,18 · 6,75 · 7,75 (tampões etanólicos)

18. Garantia, assistência e descarte

Garantia de **12 meses** contra defeito de fabricação, a contar da data da nota fiscal. Assistência técnica Hydrocore.

GARANTIA. A Hydrocore Analítica concede 12 meses de garantia contra defeitos de fabricação, contados da data de emissão da nota fiscal de venda. O que a garantia cobre: falhas atribuíveis ao processo de fabricação, entre elas defeitos eletrônicos, falhas do display touchscreen, problemas nos conectores de sinal e falhas da fonte de alimentação. O que a garantia não cobre: - desgaste de itens consumíveis, entre os quais o eletrodo, cuja vida útil depende de uso e de armazenamento; - dano por entrada de líquido no corpo do equipamento; - dano por descarga elétrica, surto ou alimentação fora de especificação; - equipamento com lacre violado, ou aberto e desmontado por pessoal não autorizado; - dano mecânico por queda ou impacto; - corrosão ou contaminação causadas pela própria aplicação; - instalação ou uso em desacordo com este manual, e conserto realizado fora da Hydrocore; - remoção ou cobertura do número de série, do lacre de garantia ou da marca Hydrocore; - despesas de transporte e remoção do produto para conserto. **COMO ACIONAR.** Entre em contato com a assistência informando modelo e número de série, que estão na etiqueta do equipamento e na tela de identificação. Não envie o equipamento antes da autorização: ela define o endereço e o procedimento de embalagem. O produto deve ser enviado com Nota Fiscal de Remessa para Conserto e será avaliado na nossa unidade em Ribeirão Preto, onde o conserto ou a substituição são executados. **EQUIPAMENTO RESERVA.** Durante reparo ou substituição **EM GARANTIA**, a Hydrocore oferece locação de equipamento substituto de especificação equivalente, sem custo.

Fora da garantia, e também durante a calibração programada, a locação é cobrada conforme a seção de manutenção. DESCARTE. O instrumento é eletroeletrônico e não deve ir para o lixo comum. Ao fim da vida útil, devolva-o à Hydrocore para destinação adequada. Eletrodos e soluções seguem a orientação de descarte da respectiva FDS.

Hydrocore Analítica Ltda.

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

Responsável Técnico: Marcos Daniel Bueno Rosa · CRQ IV 04167649