

PS-UM03

Analizador de Umidade Online para Sólidos

MANUAL TÉCNICO DE INSTALAÇÃO, CONFIGURAÇÃO,
CALIBRAÇÃO, OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO



Revisão A - Setembro/2026

Documento revisado e padronizado para uso técnico e comercial.

Controle do documento

Produto	PS-UM03
Descrição	Analizador de Umidade Online para Sólidos
Fabricante / Desenvolvedor	Pro-Systemas Automação Industrial
Documento	Manual Técnico PS-UM03
Revisão	A - Setembro/2026
Aplicação principal	Medição contínua de umidade em bagaço, cavaco e outros sólidos previamente validados.

Sumário

Seção	Página
1. Apresentação do sistema	3
2. Segurança e recomendações gerais	4
3. Especificações técnicas	5
4. Dimensões	6
5. Instalação mecânica	7
6. Instalação dos sensores	8
7. Instalação elétrica dos sensores	9
8. Conexões elétricas do transmissor	10
9. Interface de operação	11
10. Configuração e calibração	12
11. Procedimento de aferição e comissionamento	13
12. Comunicação Modbus RTU	14
13. Diagnóstico e manutenção preventiva	15
14. Garantia e suporte técnico	16

1. Apresentação do sistema

O PS-UM03 é um analisador de umidade online desenvolvido para monitoramento contínuo de sólidos em processos industriais. Sua aplicação inclui correias transportadoras, roscas transportadoras, saídas de silos, bicas de alimentação de bagaço em caldeiras, saída de bagaço em moendas e outras aplicações previamente avaliadas.

O sistema utiliza três sensores de contato instalados no processo. As leituras individuais são processadas simultaneamente e a indicação principal corresponde à média dos sensores válidos. Quando um dos sensores não é detectado, ele é automaticamente desconsiderado do cálculo da média.

1.1 Principais benefícios

- Medição instantânea e contínua da umidade do material.
- Melhoria do controle de qualidade e maior rapidez na identificação de desvios de processo.
- Possibilidade de correlação da umidade com eficiência energética, consumo de combustível e desempenho do processo.
- Redução da dependência de amostragens laboratoriais exclusivamente periódicas.
- Construção robusta dos sensores, com elemento em aço inox e invólucro em poliacetal.
- Instalação simples, com indicação local, saída analógica 4-20 mA e comunicação Modbus RTU.

1.2 Princípio funcional

A medição é realizada a partir do sinal elétrico proveniente dos sensores em contato com o material. O transmissor processa cada canal individualmente, aplica os parâmetros de filtragem e aferição configurados e disponibiliza a leitura média em porcentagem, além dos valores individuais de cada sensor.

IMPORTANTE: O desempenho metrológico depende do material, da posição de instalação, da regularidade do fluxo e da qualidade da calibração realizada com referência de laboratório.

2. Segurança e recomendações gerais

Antes de colocar o equipamento em operação, o usuário deve conhecer as especificações do sistema e os procedimentos de instalação e calibração. A instalação deve ser realizada por profissional qualificado e com o equipamento desenergizado sempre que houver intervenção elétrica ou mecânica.

- Utilizar alimentação 24 Vcc proveniente de fonte industrial estabilizada, regulada e com baixo nível de ripple e ruído.
- Separar cabos de instrumentação, sinais e comunicação dos cabos de motores, inversores, contadores e potência sempre que possível.
- Utilizar supressores de ruído apropriados em bobinas de contadores, solenóides e cargas indutivas.
- Executar aterramento e equipotencialização conforme os padrões da instalação industrial.
- Proteger os sensores e cabos contra impactos, abrasão, esmagamento e esforços mecânicos indevidos.
- Não alterar bornes internos, ligações ou ajustes que não estejam previstos neste manual.
- Durante intervenções em esteiras, roscas, moendas, chutes ou caldeiras, aplicar os procedimentos de bloqueio, sinalização e segurança da planta.

ATENÇÃO: Danos decorrentes de instalação incorreta, alimentação inadequada, modificações não autorizadas ou operação fora das condições especificadas podem comprometer o desempenho e a garantia do equipamento.

3. Especificações técnicas

Característica	Especificação
Modelo	PS-UM03
Montagem	Painel frontal / transmissor com IHM
Display	2,8 pol. touchscreen colorido
Indicação local	Sensor 1, Sensor 2, Sensor 3, média dos sensores e valores com duas casas decimais
Faixa de medição	0 a 100 %
Temperatura de trabalho	0 a 60 °C
Precisão declarada	0,1 %, dependendo do material medido e das condições de aplicação
Ajustes	Realizados pela interface frontal
Saída analógica	4 a 20 mA - associada à medição média
Comunicação	RS-485 - Modbus RTU
Alimentação	24 Vcc
Sensor	Elemento em aço inox; invólucro em poliacetal; medição por contato
Grau de proteção do sensor	IP65
Comprimento máximo de cabo	15 m por sensor

NOTA TÉCNICA: A faixa de 0 a 100 % representa a escala de engenharia configurada no equipamento. A correlação com a umidade real do produto deve ser validada e ajustada por comparação com análises de laboratório do próprio processo.

4. Dimensões

As dimensões abaixo correspondem ao suporte de fixação e ao conjunto sensor utilizados na configuração apresentada neste manual. Antes da fabricação de suportes adicionais ou adaptações em campo, conferir as dimensões do equipamento efetivamente fornecido.

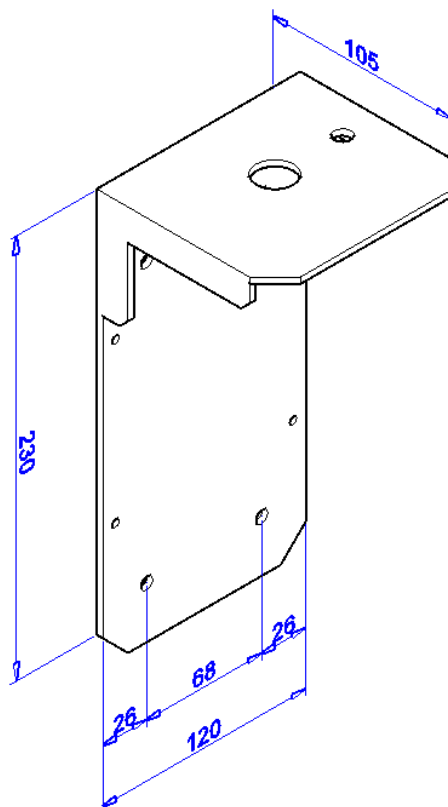


Figura 1 - Dimensões do suporte de fixação.

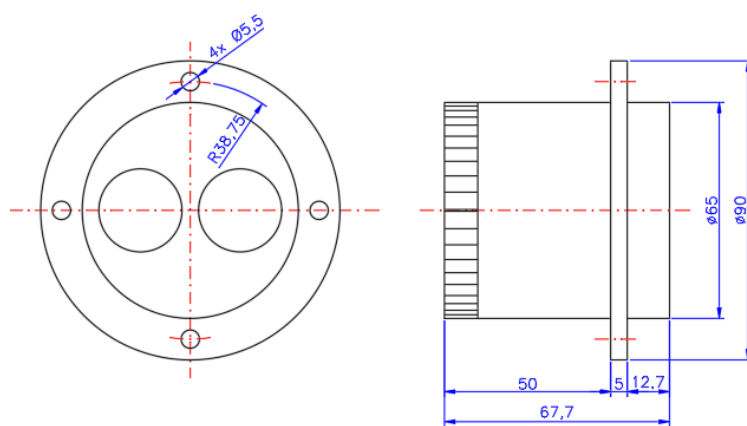


Figura 2 - Dimensões do sensor.

RECOMENDAÇÃO: Em projetos de retrofit, manter acesso para desmontagem do sensor, substituição do cabo e limpeza do elemento de contato sem necessidade de remover grandes partes da estrutura.

5. Instalação mecânica

O conjunto deve ser instalado em estrutura rígida, de modo que o sensor mantenha contato adequado com o material sem receber esforços laterais excessivos. A montagem original utiliza suporte fixado a pedestal de tubo de 2 polegadas, abraçadeiras tipo U e calços.



Figura 3 - Exemplo do conjunto mecânico e identificação dos principais elementos.

5.1 Recomendações de montagem

- Fixar o suporte em estrutura estável e livre de vibração excessiva.
- Garantir que os sensores permaneçam na região efetiva de passagem do material.
- Evitar pontos de acúmulo permanente, material estagnado ou contato apenas eventual.
- Proteger a caixa de conexão dos sensores contra lavagem direta e impacto.
- Após a montagem, verificar livre movimentação do material e ausência de interferência mecânica.

6. Instalação dos sensores

Para a aplicação de referência, os sensores devem ser instalados em trecho reto logo após a saída do pente e antes da inclinação da bica. Essa região tende a apresentar volume e velocidade mais constantes, proporcionando uma leitura mais representativa.

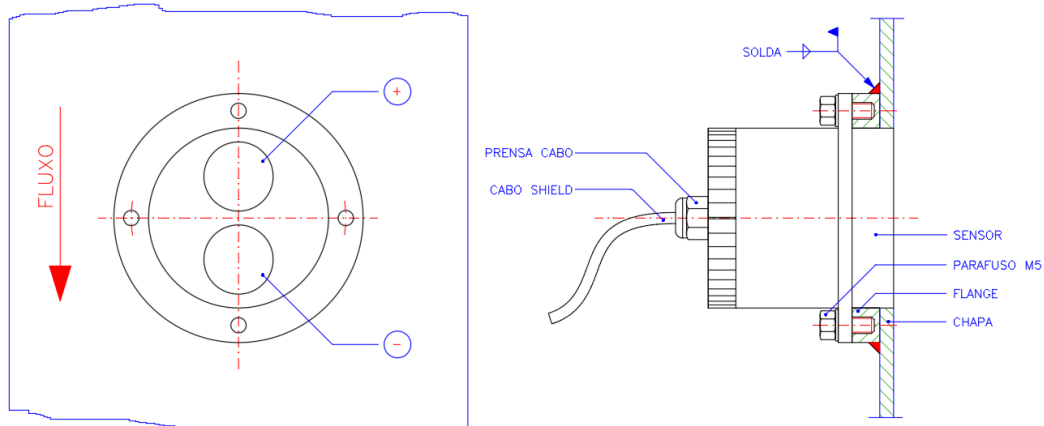


Figura 4 - Detalhe de montagem e posicionamento do sensor.



Figura 5 - Exemplos de instalação dos sensores na região de passagem do material.

CRITÉRIO DE INSTALAÇÃO: A região de medição deve representar o processo real. Evitar zonas de queda livre irregular, bolsões de material, regiões sem contato contínuo ou pontos sujeitos a limpeza, impacto ou acúmulo anormal.

7. Instalação elétrica dos sensores

A caixa de conexão recebe os três sensores individualmente. Os cabos devem ser identificados e roteados de forma a minimizar interferências elétricas e facilitar a manutenção.

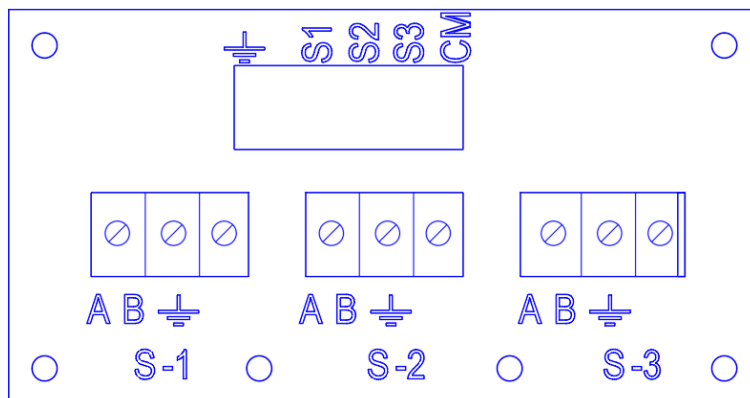


Figura 6 - Caixa de conexão dos sensores.

Item	Orientação
S-1	Conectar o cabo do Sensor 1 nos bornes A e B.
S-2	Conectar o cabo do Sensor 2 nos bornes A e B.
S-3	Conectar o cabo do Sensor 3 nos bornes A e B.
Cabo recomendado	2 x 1 AWG + malha, conforme especificação do projeto.
Comprimento máximo	10m por sensor.
Polaridade	Não há polaridade nos dois condutores do sensor.

BOAS PRÁTICAS: Evitar emendas desnecessárias. Se forem indispensáveis, utilizar caixas apropriadas, bornes de boa qualidade e proteção compatível com o ambiente.

8. Conexões elétricas do transmissor

A borneira traseira concentra a alimentação, saída analógica e comunicação RS-485 do PS-UM03. Outros bornes já conectados de fábrica não devem ser alterados.

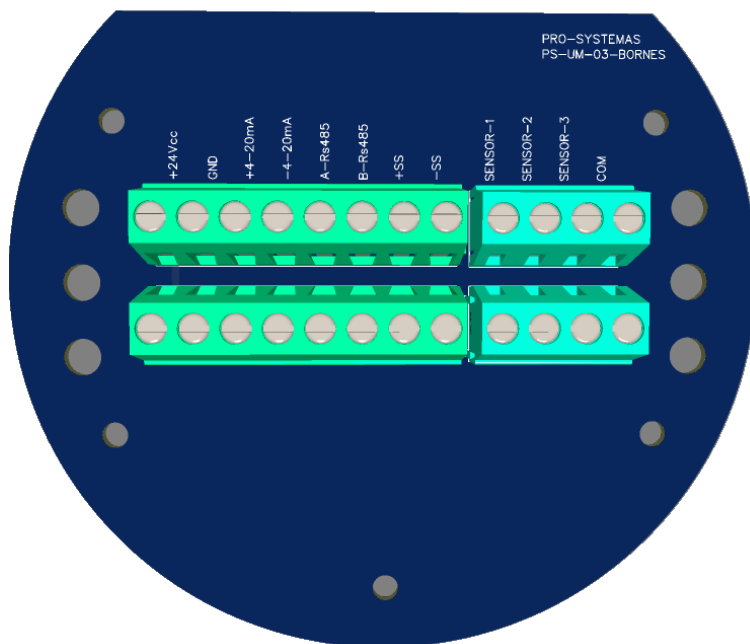


Figura 7 - Borneira traseira do transmissor.

Borne	Função
+24 Vcc	Alimentação positiva 24 Vcc.
GND	Retorno 0 Vcc.
+4-20 mA	Sinal de corrente positivo.
-4-20 mA	Sinal de corrente negativo.
A-RS485	Rede RS-485 - linha A / Modbus RTU.
B-RS485	Rede RS-485 - linha B / Modbus RTU.
+SS / -SS	NC - não conectar.

A saída 4-20 mA deve ser conectada na configuração ativa direta (4 fios). Nessa configuração, o transmissor possui alimentação própria e fornece ativamente a corrente no loop.

CONFIGURAÇÃO DE FÁBRICA: Range da saída analógica: 0-100 % correspondente a 4-20 mA.

9. Interface de operação

9.1 Tela principal

Na tela principal são apresentadas a medição média de umidade e as leituras instantâneas dos três sensores. A média considera os sensores válidos detectados pelo sistema.

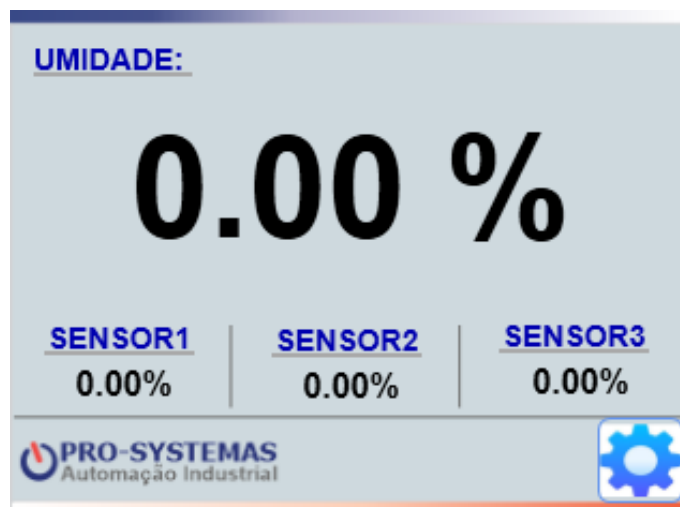


Figura 8 - Tela principal de indicação.

9.2 Informações apresentadas

- Umidade média em porcentagem, apresentada com duas casas decimais.
- Leitura individual do Sensor 1.
- Leitura individual do Sensor 2.
- Leitura individual do Sensor 3.
- Acesso à configuração pelo ícone de ajustes.

OPERAÇÃO: Diferenças moderadas entre os três sensores podem ocorrer devido à distribuição e heterogeneidade do material. Diferenças persistentes e elevadas devem ser investigadas quanto a contato, instalação, cabo ou calibração.

10. Configuração e calibração

A configuração deve ser executada por profissional qualificado e os ajustes de aferição devem ser baseados em resultados laboratoriais obtidos com amostras representativas do processo.

SCAN: 0 Seg.

DAMPING: 0 Seg.

CORTE OSCL.: 0 x SCAN

AJUSTE DE SPAN:

S1: 0 0

S2: 0 0

S3: 0 0

PRO-SYSTEMAS Automação Industrial

Figura 9 - Tela de configuração e ajuste.

Parâmetro	Função
Scan	Tempo de varredura para atualização do display: 1 a 3 s. Valor recomendado no manual de origem: 1 s.
Damping	Filtro de amortecimento da leitura: 1 a 15. Valor recomendado no manual de origem: 12.
Corte Oscilação	Recurso destinado a reduzir ruídos indesejados quando há perda ou instabilidade de contato: 1 a 1000. Valor recomendado no manual de origem: 100.
S1 / S2 / S3	Ajuste de aferição individual de cada sensor: 0 a 99999, utilizado para aproximar a leitura do resultado obtido em laboratório.

IMPORTANTE: Alterações de parâmetros devem ser registradas durante o comissionamento. Evitar ajustes sucessivos sem referência laboratorial, pois isso dificulta rastrear a causa de desvios.

11. Procedimento de aferição e comissionamento

11.1 Aferição por comparação com laboratório

1. Registrar o valor indicado no display no exato momento da coleta da amostra.
2. Acondicionar imediatamente a amostra em recipiente apropriado, reduzindo perdas de umidade durante o transporte.
3. Encaminhar a amostra ao laboratório o mais rapidamente possível e realizar a análise pelo método adotado pela planta.
4. Comparar o resultado laboratorial com o valor registrado no PS-UM03.
5. Se a diferença observada justificar correção conforme o critério adotado pela planta, ajustar individualmente S1, S2 e S3 e repetir a validação.

O manual de origem considera diferenças de até 2 % aceitáveis em função do caráter instantâneo da medição online e do intervalo entre a coleta e a análise laboratorial. Esse critério deve ser confirmado pelo responsável técnico da aplicação e pelo procedimento de qualidade da planta.

11.2 Checklist de comissionamento

- Confirmar alimentação 24 Vcc e aterramento.
- Verificar instalação mecânica e contato dos três sensores com o material.
- Conferir identificação e integridade dos cabos dos sensores.
- Validar indicação individual dos três canais e a média.
- Comparar a saída 4-20 mA com a leitura indicada no display.
- Testar comunicação Modbus RTU, quando utilizada.
- Registrar parâmetros de Scan, Damping, Corte Oscilação e ajustes S1/S2/S3.
- Executar comparação com laboratório e registrar os resultados.

12. Comunicação Modbus RTU

O PS-UM03 utiliza protocolo Modbus RTU sobre interface física RS-485 em modo half-duplex, permitindo integração com CLPs, IHMs, sistemas supervisórios e registradores industriais.

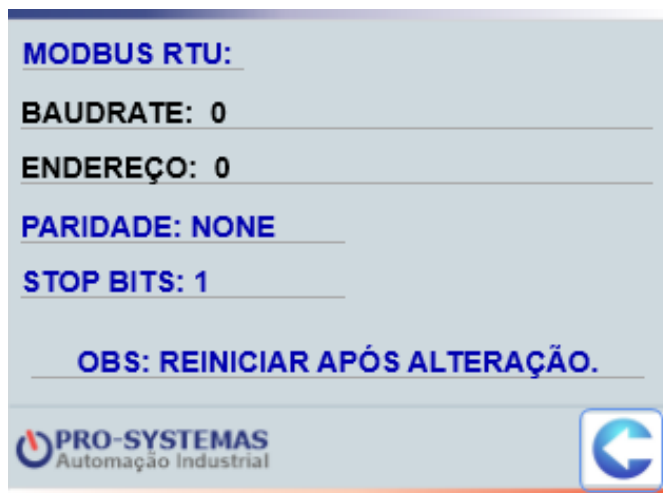


Figura 10 - Tela de configuração da rede Modbus RTU.

Parâmetro	Configuração
Meio físico	RS-485, 2 fios A/B.
Protocolo	Modbus RTU.
Modo	Half-duplex.
Baud rate	Configurável; padrão de fábrica informado: 19200 bps.
Paridade	Nenhuma.
Stop bits	1.

12.1 Mapa de leitura

Registro	Conteúdo
40001	Valor da média x100.
40002	Valor do Sensor 1 x100.
40003	Valor do Sensor 2 x100.
40004	Valor do Sensor 3 x100.

- Utilizar cabo par trançado blindado específico para RS-485.
- Instalar resistor de terminação de 120 ohms nas extremidades da rede quando aplicável.
- Manter topologia em barramento e evitar derivações longas.
- Aterrar a blindagem em apenas um ponto, conforme padrão da planta.
- Evitar passagem paralela com cabos de potência.

13. Diagnóstico e manutenção preventiva

Sintoma	Causa provável	Ação recomendada
Leitura não varia	Sensor sem contato, cabo interrompido ou instalação inadequada.	Inspecionar contato com o material, cabeamento e conexão do canal.
Um canal difere muito dos demais	Distribuição irregular do material, sujeira, desgaste ou calibração diferente.	Limpar, verificar posição e repetir a aferição do canal.
Leitura oscila excessivamente	Fluxo irregular, ruído elétrico ou damping baixo.	Revisar instalação e aterramento; aumentar damping gradualmente.
Saída 4-20 mA não corresponde à indicação	Ligação incorreta, escala externa errada ou problema no loop.	Conferir ligação ativa direta e escala 0-100 % / 4-20 mA.
Falha Modbus	Polaridade A/B, parâmetros diferentes ou terminação inadequada.	Conferir endereço, baud rate, paridade, stop bit e cabeamento.

13.1 Manutenção preventiva

- Inspecionar periodicamente os sensores quanto a aderência de material, desgaste e danos mecânicos.
- Verificar aperto dos bornes e integridade dos cabos.
- Manter caixas e conexões protegidas contra umidade e lavagem direta.
- Conferir periodicamente a coerência entre os três canais.
- Revalidar a aferição sempre que houver mudança relevante de produto, processo, instalação ou manutenção dos sensores.

14. Garantia e suporte técnico

O termo de garantia do fabricante assegura ao proprietário, identificado pela nota fiscal de compra, garantia de 6 (seis) meses, conforme as condições abaixo.

- O período de garantia inicia na data de emissão da Nota Fiscal.
- Durante o período de garantia, mão de obra e componentes aplicados em reparos de defeitos ocorridos em uso normal serão gratuitos, conforme avaliação técnica.
- Para reparos, o equipamento deve ser enviado acompanhado da documentação fiscal correspondente. Quando o atendimento em campo for escolhido, a logística será de responsabilidade do cliente.
- Despesas e riscos de transporte são de responsabilidade do proprietário.
- A garantia pode ser suspensa em caso de modificações por pessoal não autorizado, choques mecânicos, exposição a condições impróprias de uso ou violação do produto.

14.1 Informações para suporte

Ao solicitar suporte, informar o modelo PS-UM03, número de série quando disponível, descrição da aplicação, material medido, parâmetros configurados e sintomas observados. Sempre que possível, enviar fotografias da instalação e registros comparativos com laboratório.

CONTATO: Pro-Systemas Automação Industrial | www.pro-systemas.com.br | contato@pro-systemas.com.br | (16) 3234-9660 | Sertãozinho - SP



Automação industrial, instrumentação e desenvolvimento de soluções especiais.