

Modelo 5081-A-HT

Transmissor Inteligente Amperométrico de Cloro, Oxigênio Dissolvido e Ozônio - 2 Fios HART



INSTRUÇÕES ESSENCIAIS

LEIA ESTA PÁGINA ANTES DE QUALQUER PROCEDIMENTO!

O instrumento que você adquiriu da Rosemount Analytical Inc. é considerado como um dos melhores instrumentos disponíveis para a sua aplicação. Esse instrumento foi projetado e testado para atender a diversos padrões nacionais e internacionais. A experiência indica que o desempenho do instrumento está diretamente relacionado à qualidade da instalação e conhecimento do usuário da forma de operação e manutenção deste. Para garantir que ele funcione continuamente, conforme as especificações do projeto, os usuários devem ler todo este Manual antes de realizarem os procedimentos de instalação, comissionamento, operação e manutenção do instrumento. Se este equipamento for utilizado de forma contrária às especificações do fabricante, a proteção por ele fornecida contra perigos pode ser prejudicada.

- A não-observância das instruções corretas que seguem pode ocasionar qualquer uma das seguintes situações: risco de vida; lesões corporais; danos à propriedade; danos ao instrumento; perda da garantia.
- Certifique-se de ter recebido o modelo correto e os opcionais solicitados no seu pedido de compra. Verifique se este Manual refere-se ao seu modelo e opcionais. Se não, ligue para 1-800-854-8257 ou 949-757-8500 e solicite o manual correto.
- Para maiores esclarecimentos sobre as instruções, entre em contato com o seu representante Rosemount.
- Siga todos os avisos, cuidados e instruções marcadas e fornecidas com o produto.
- Use somente pessoal qualificado para instalar, operar, atualizar, programar e fazer a manutenção do produto.
- Treine o seu pessoal para realizar a instalação, operação e manutenção corretas do produto.
- Instale o equipamento conforme especificado na seção “Instalação” deste Manual. Siga as normas locais e nacionais correspondentes. Somente ligue o produto às fontes de pressão e de energia conforme especificado neste Manual.
- Use somente os componentes documentados pela fábrica para reparos. A manutenção ou substituição de peças e procedimentos feitos sem autorização pode afetar o desempenho e tornar inseguro o funcionamento do seu processo.
- Todas as portas dos equipamentos devem estar fechadas e todas as tampas de proteção devem estar no lugar, a menos que o pessoal qualificado esteja realizando a manutenção.

SEÇÃO 1.0

DESCRIÇÕES E ESPECIFICAÇÕES

ESPECIFICAÇÕES - GENERALIDADES

Caixa: Alumínio fundido, contendo menos que 6% de magnésio, com revestimento de poliéster-epóxi. NEMA 4X (IP65) e NEMA 7B. Vedações da tampa com O-Ring de neoprene.

Dimensões: Veja desenho.

Aberturas do Conduíte: FNTP de ¾ pol.

Temperatura Ambiente: -4 a 149°F (-20 a 65° C).

Temperatura de Armazenamento: 22 a 176°F (-30 a 80°C).

Umidade Relativa: 10 a 95% (sem condensação).

Peso/Peso de Transporte: 10 lb/11 lb (4.5 kg/5.0 kg).

Display: Display de cristal liquido de duas linhas; a primeira linha exibe a variável do processo (pH, ORP, condutividade, % de concentração, oxigênio, ozônio ou cloro), e a segunda linha exibe a temperatura do processo e corrente de saída. Para a combinação pH/cloro, a segunda linha pode ser ativada para exibir o pH. As mensagens de falha e aviso, quando ativadas, alternam com as leituras de saída e temperatura.

Primeira Linha: 7 campos (LCD) de 0.8 pol. (20 mm) de altura

Segunda Linha: 7 campos (LCD) de 0.3 pol. (7 mm) de altura

O corpo do display pode ser girado 90° no sentido horário ou anti-horário.

Durante a calibração e programação, mensagens e sugestões aparecem na segunda linha.

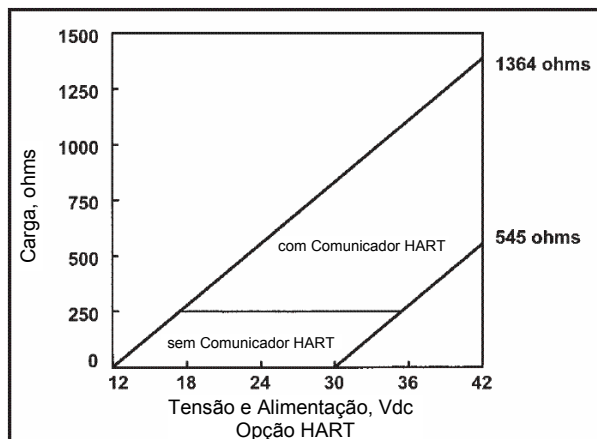
Resolução da Temperatura: 0.1°C.

Aprovação para Área de Explosão: Para maiores detalhes, consulte as especificações sobre a medição do seu interesse.

RFI/EMI: EN-61326



Comunicações Digitais: Para maiores detalhes, consulte as especificações sobre a medição do seu interesse.



HART –

Requerimentos de Alimentação & Carga: A tensão de alimentação nos terminais do transmissor deve ser de pelo menos 12 Vdc. A tensão de alimentação deve cobrir a queda de tensão no cabo mais o resistor de carga externa requerido para comunicações HART (mínimo de 250Ω). A tensão de alimentação mínima é de 12 Vdc. A tensão de alimentação máxima é de 42.4 Vdc (30 Vdc para operações intrinsecamente seguras). O gráfico mostra a tensão de alimentação requerida para manter uma tensão de 12 Vdc (linha superior) e 30 Vdc (linha inferior) nos terminais do transmissor, quando a corrente for de 22 mA.

Saída Analógica: 2 Fios, Saída de 4-20 mA com sinal digital HART sobreposto. Totalmente escalável o range de operação.

Precisão de Saída: ±0.05 mA.

FOUNDATION FIELDBUS –

Requerimentos de Alimentação & Carga: Requer uma tensão de alimentação de 9-32 Vdc em 22mA.

TRANSMISSOR AMPEROMÉTRICO MODELO 5081-A

CARACTERÍSTICAS

O Transmissor Modelo 5081-A, com o sensor apropriado, mede o oxigênio dissolvido (nível ppm e ppb), cloro livre, cloro total e ozônio em uma ampla variedade de processos líquidos. O transmissor é compatível com os sensores amperométricos Rosemount Analytical 499A para oxigênio, cloro e ozônio; e com os sensores de oxigênio esterilizáveis à vapor Hx438 e Gx448.

Para medições de cloro livre, tanto a correção de pH manual como a automática encontram-se disponíveis. A correção de pH é necessária porque os sensores amperométricos de cloro livre respondem somente ao ácido hipocloroso, não detectando o cloro livre, que é a soma do ácido hipocloroso com o íon hipoclorito. Para medir o cloro livre, a maior parte dos instrumentos concorrentes requer uma amostra acidificada. O ácido diminui o pH e converte o íon hipoclorito em ácido hipocloroso. O Modelo 5081-A elimina a necessidade de condicionamento de amostras caras e poluentes, através da medição do pH de amostras e conseqüente uso desta medição para corrigir o sinal sensor de cloro. Se o pH é relativamente constante, pode-se usar uma correção fixa do pH, de forma que medição do pH não mais será necessária. Se o pH for maior que 7.0 e variar mais que 0.2 unidades, será necessário uma medição contínua com correção automática do pH. Veja a seção de Especificações para os sensores de pH recomendados. As correções são válidas para pH de 9.5.

O transmissor compensa totalmente as leituras de oxigênio, ozônio, cloro livre e cloro total para mudanças na permeabilidade da membrana decorrentes das variações de temperatura.

Para medições de pH – o pH está disponível somente com cloro livre - o 5081-A apresenta uma função de reconhecimento automático do buffer e verificação da estabilidade. Os dados da temperatura e pH do buffer normalmente usados são armazenados no transmissor. Os diagnósticos de impedância do vidro avisam o usuário sobre um sensor de pH gasto ou com falha.

ESPECIFICAÇÕES GERAIS – 5081-A

Ranges de Entrada: 0-330 nA, 0.3-4µA, 3.7-30µA, 27-100µA.

Repetibilidade (entrada): ±0.1% de range.

Linearidade (entrada): ±0.3% de range.

Range de Temperatura: 0-100°C (0-150°C para sensores esterilizáveis à vapor).

Precisão da Temperatura usando RTD: ±0.5°C entre 0 e 50°C, ±1°C acima de 50°C.

Precisão da Temperatura usando 22k NTC: ±0.5°C entre 0 e 50°C, ±2°C acima de 50°C.

Comunicações Digitais:

HART: PV, SV, TV e 4V atribuídos às medições (oxigênio, ozônio ou cloro), temperatura, pH e corrente do sensor.

Fieldbus (pH): Quatro (4) blocos AI atribuídos às medições (oxigênio, ozônio ou cloro), temperatura, pH, e corrente do sensor; tempo de execução 75 mseg. Um bloco PID; tempo de execução 150 mseg. Tipo de dispositivo: 4083. Versão do dispositivo: 1. Certificado ITK 4.01.

ESPECIFICAÇÕES – OXIGÊNIO

Range de Medição: 0-99 ppm (mg/L), saturação 0-200%.

Resolução: 0.01 ppm, 0.1 ppb para sensor TrDO 499A.

Calibração: calibração à ar (usuário deve digitar pressão barométrica), ou calibração com um instrumento padrão.

SENSORES – OXIGÊNIO:

Modelo 499A DO-54 para nível ppm

Modelo 499A TrDO-54 para nível ppb

Sensores de oxigênio esterilizáveis à vapor Hx438 e Gx448

ESPECIFICAÇÕES – CLORO LIVRE

Range de Medição: 0-20 ppm (mg/L), conforme Cl₂.

Resolução: 0.001 ppm (ranges automáticas em 0.999 a 1.00 e 9.99 a 10.0).

Correção da temperatura para permeabilidade da membrana: automática, entre 0 e 50° C (pode ser desabilitada).

Correção do pH: automática, entre pH 6.0 e 9.5. Correção manual do pH também disponível.

Calibração: contra amostra aleatória, analisada através do uso de kit de teste portátil.

SENSOR – CLORO LIVRE:

Modelo 499A CL-01-54

TRANSMISSOR AMPEROMÉTRICO MODELO 5081-A

ESPECIFICAÇÕES – pH

Aplicação: Medição de pH disponível somente com cloro livre.

Range de Medição: 0-14 pH.

Resolução: 0.01 pH.

Diagnósticos do Sensor: Impedância do vidro (para eletrodo quebrado ou desgastado) e deslocamento (*offset*) de referência. A impedância de referência (para junção de referência obstruída) não se encontra disponível.

Repetibilidade: ± 0.01 pH a 25°C.

SENSORES – Ph:

Modelo 399-09-62, 399-14 ou 399VP-09.

ESPECIFICAÇÕES – CLORO TOTAL

Range de Medição: 0-20 ppm (mg/L), conforme Cl₂.

Resolução: 0.001 ppm (ranges automáticas em 0.999 a 1.00 e 9.99 a 10.0).

Correção da temperatura para permeabilidade da membrana: automática, entre 5 e 35° C (pode ser desabilitada).

Calibração: contra amostra aleatória, analisada através do uso de kit de teste portátil.

SENSOR – CLORO TOTAL:

Modelo 499A CL-02-54 (deve ser usado com SCS 921).

ESPECIFICAÇÕES – OZÔNIO

Range de Medição: 0-10 ppm (mg/L).

Resolução: 0.001 ppm (ranges automáticas em 0.999 a 1.00 e 9.99 a 10.0).

Correção de temperatura para permeabilidade da membrana: automática, entre 5 e 35° C (pode ser desabilitada).

Calibração: contra amostra aleatória, analisada através do uso de kit de teste portátil.

SENSOR – OZÔNIO:

Modelo 499A OZ-54

TRANSMISSOR AMPEROMÉTRICO MODELO 5081-A

CERTIFICAÇÃO DE LOCAIS PERIGOSOS

Segurança Intrínseca:



Classe I, II, III, Div. 1
Grupos A-G
T4 Tamb = 70°C



Empresa Exia
Classe I, Grupos A-D
Classe II, Grupos E-G
Classe III
T4 Tamb = 70°C

ATEX



CE 0600 II 1 G
Baseefa02ATEX1284
EEx ia IIC T4
Tamb = -20°C a +65°C

À Prova de Incêndios:



Classe I, Div. 2, Grupos A-D
À prova de ignição com poeira
Classes II & III, Div. 1, Grupos E-G
Caixa NEMA 4X



Class I, Div. 2, Grupos A-D
Adequado para
Classe II, Div. 2, Grupos E-G
T4 Tamb = 70°C

À Prova de Explosão:



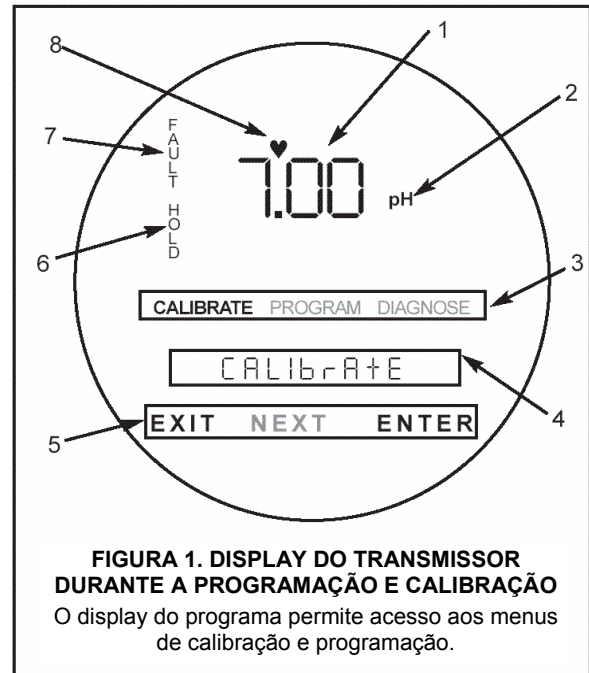
Classe I, Div. 1, Grupos B-D
Classe II, Div. 1, Grupos E-G
Classe III, Div. 1



Classe I, Grupos B-D
Classe II, Grupos E-G
Classe III
Tamb = máx. de 65°C

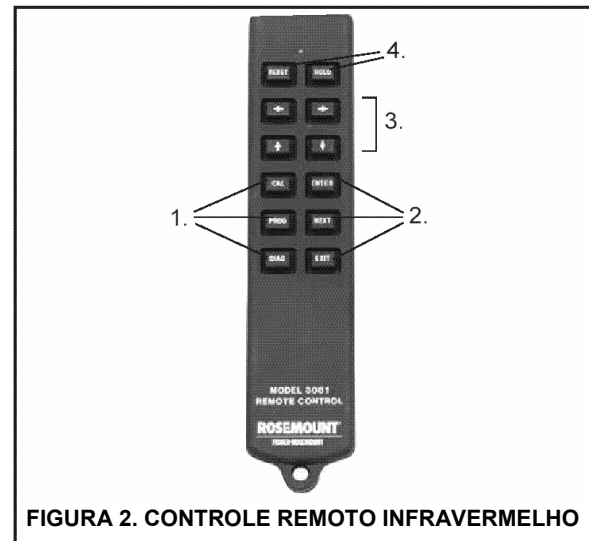
DISPLAY DO TRANSMISSOR DURANTE A PROGRAMAÇÃO E CALIBRAÇÃO (FIGURA 1)

1. Exibição contínua da leitura do pH, ORP, condutividade, oxigênio, cloro ou ozônio.
2. Unidades: pH, mV, $\mu\text{S}/\text{cm}$, mS/cm, ppm, ppb, ou % de saturação.
3. O menu atual aparece aqui.
4. Os sub-menus, prompts e leituras de diagnósticos aparecem aqui.
5. Os comandos disponíveis em cada sub-menu ou em cada prompt aparecem aqui.
6. “Hold” aparece quando o transmissor está no modo de espera.
7. “Fault” aparece quando o transmissor detecta uma falha do sensor ou do instrumento.
8. O ícone “♥” pisca durante a comunicação digital.



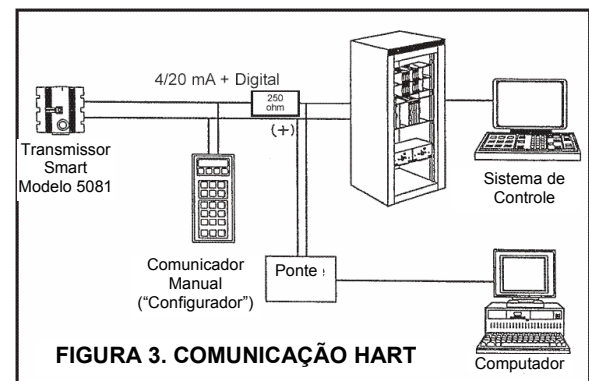
CONTROLE REMOTO INFRAVERMELHO (FIGURA 2)

1. Pressionando a tecla menu o usuário pode acessar os menus de diagnóstico (*diagnostic*), programação (*program*) e calibração (*calibrate*).
2. Pressione ENTER para armazenar as configurações e dados. Pressione NEXT para se deslocar de um sub-menu para o próximo. Pressione EXIT para sair sem salvar as alterações.
3. Use as teclas de setas para se mover através das listas de configurações ou para mudar uma configuração numérica para um valor desejado.
4. Pressione HOLD para colocar o transmissor no modo de espera e enviar a corrente de saída para um valor pré-programado. Pressione RESET para que o transmissor abandone a operação atual e retorne à tela principal.



COMUNICAÇÃO HART (FIGURA 3)

A Figura 3 mostra como a comunicação HART pode ser usada com o Modelo 5081-HT. Use o HART para configurar e ler as variáveis do processo. Para isso, você precisa ter um Comunicador HART Modelo 275 HART, um computador pessoal ou um outro host qualquer que suporte o protocolo de comunicação HART. O HART permite a comunicação por intermédio do AMS.



FOUNDATION FIELDBUS (FIGURA 4)

A Figure 4 mostra um 5081-A-FF sendo usado para medir e controlar níveis de cloro e pH em água potável. A figura também mostra as três formas que a comunicação Fieldbus pode ser usada para ler as variáveis do processo e configurar o transmissor.

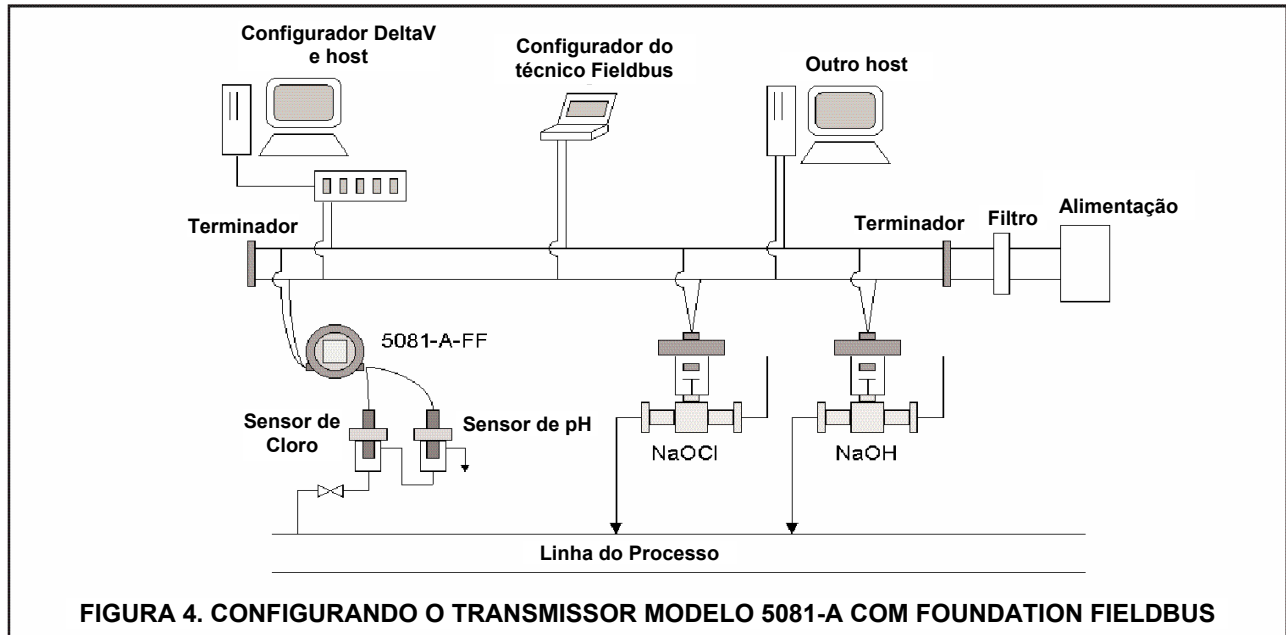


FIGURA 4. CONFIGURANDO O TRANSMISSOR MODELO 5081-A COM FOUNDATION FIELDBUS

AMS – ASSET MANAGEMENT SOLUTIONS - (FIGURAS 5, 6 E 7)

As janelas AMS da Rosemount Analytical fornecem acesso à todas as variáveis de configuração e medição do transmissor. O usuário pode ler os dados reais, dados finais e configurações do programa, e ainda reconfigurar o transmissor de qualquer lugar da planta. As Figuras 5 e 6 exibem duas das muitas telas de configuração e medição disponíveis usando-se as AMS do HART. A Figura 7 exibe uma tela de configuração disponível através do AMS usando o FOUNDATION Fieldbus.

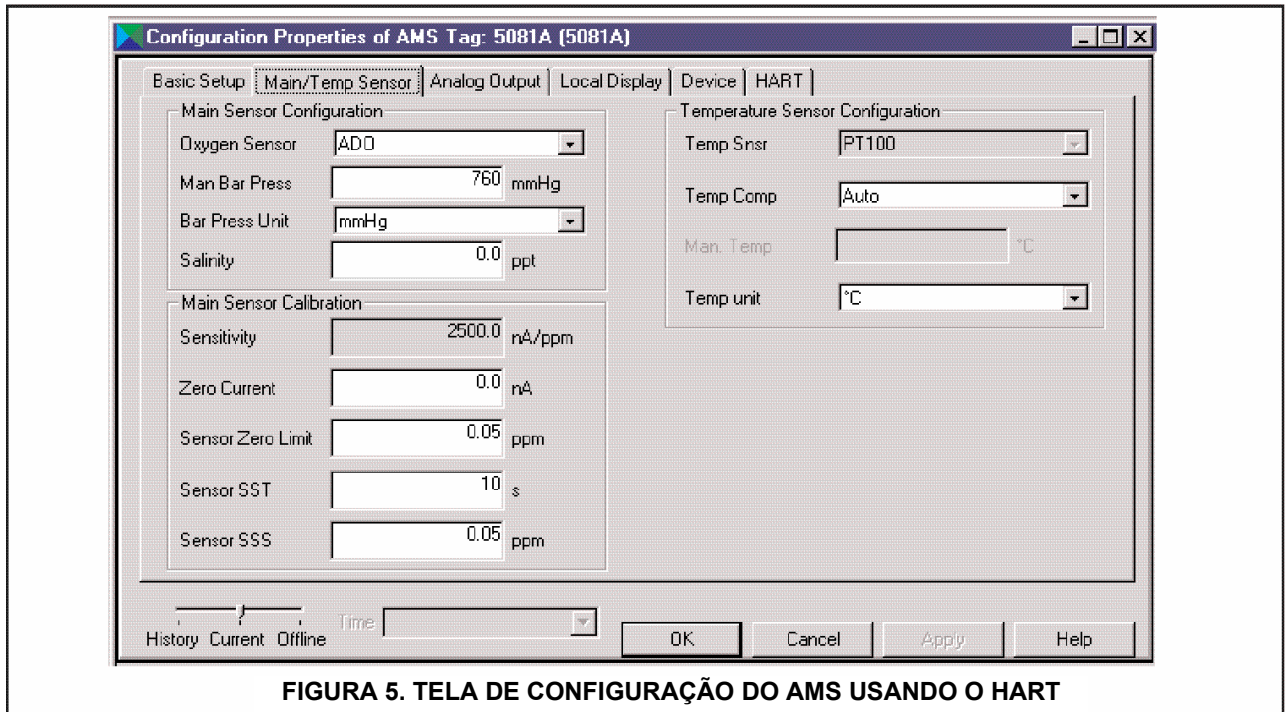


FIGURA 5. TELA DE CONFIGURAÇÃO DO AMS USANDO O HART

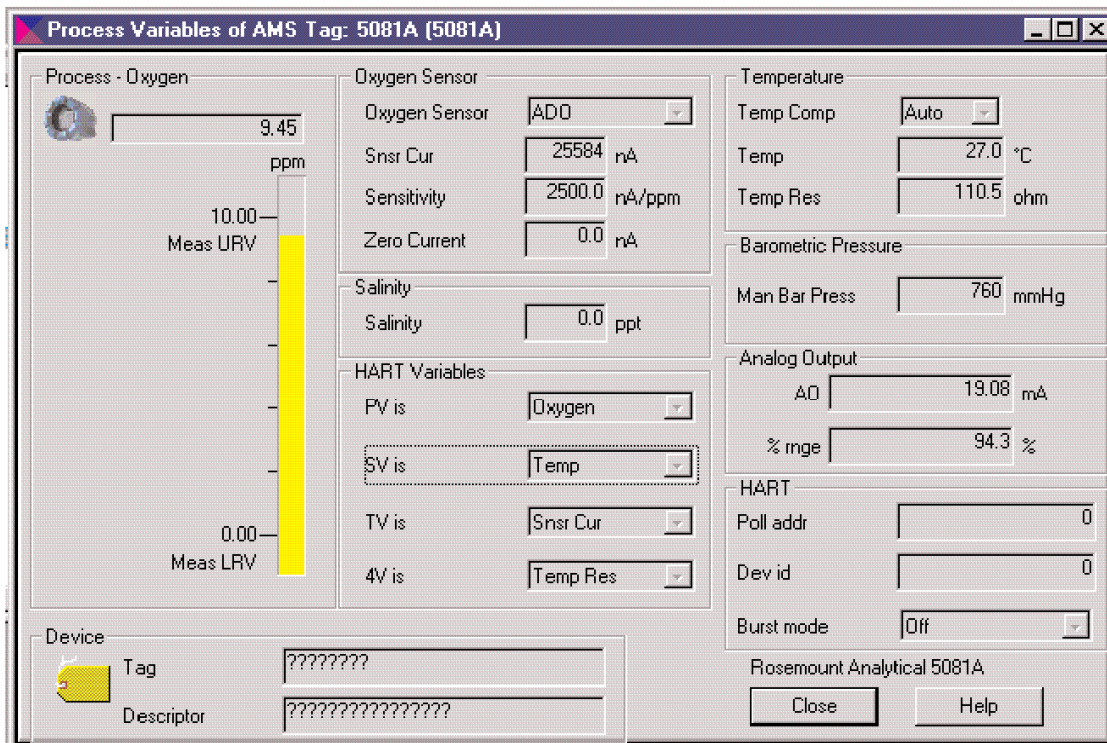


FIGURA 6. TELA DE MEDIÇÃO DO AMS USANDO O HART

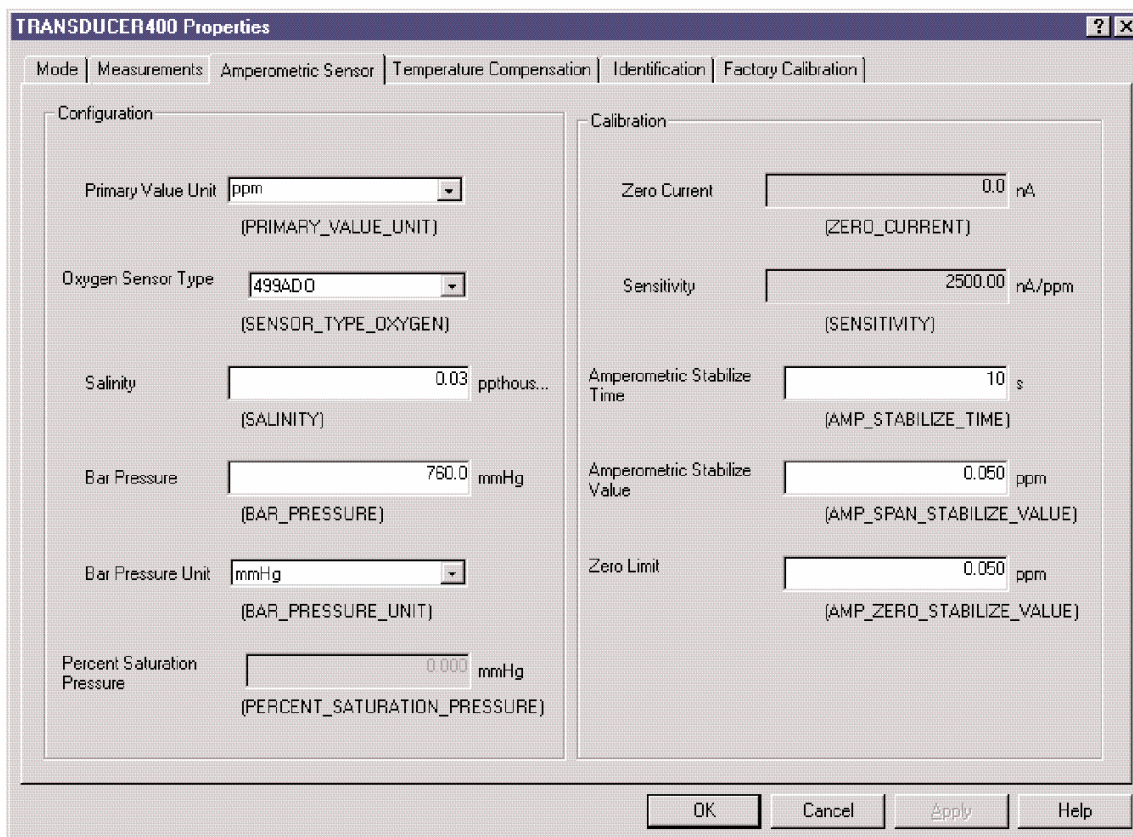


FIGURA 7. TELA DE CONFIGURAÇÃO DENTRO DO AMS USANDO O FOUNDATION

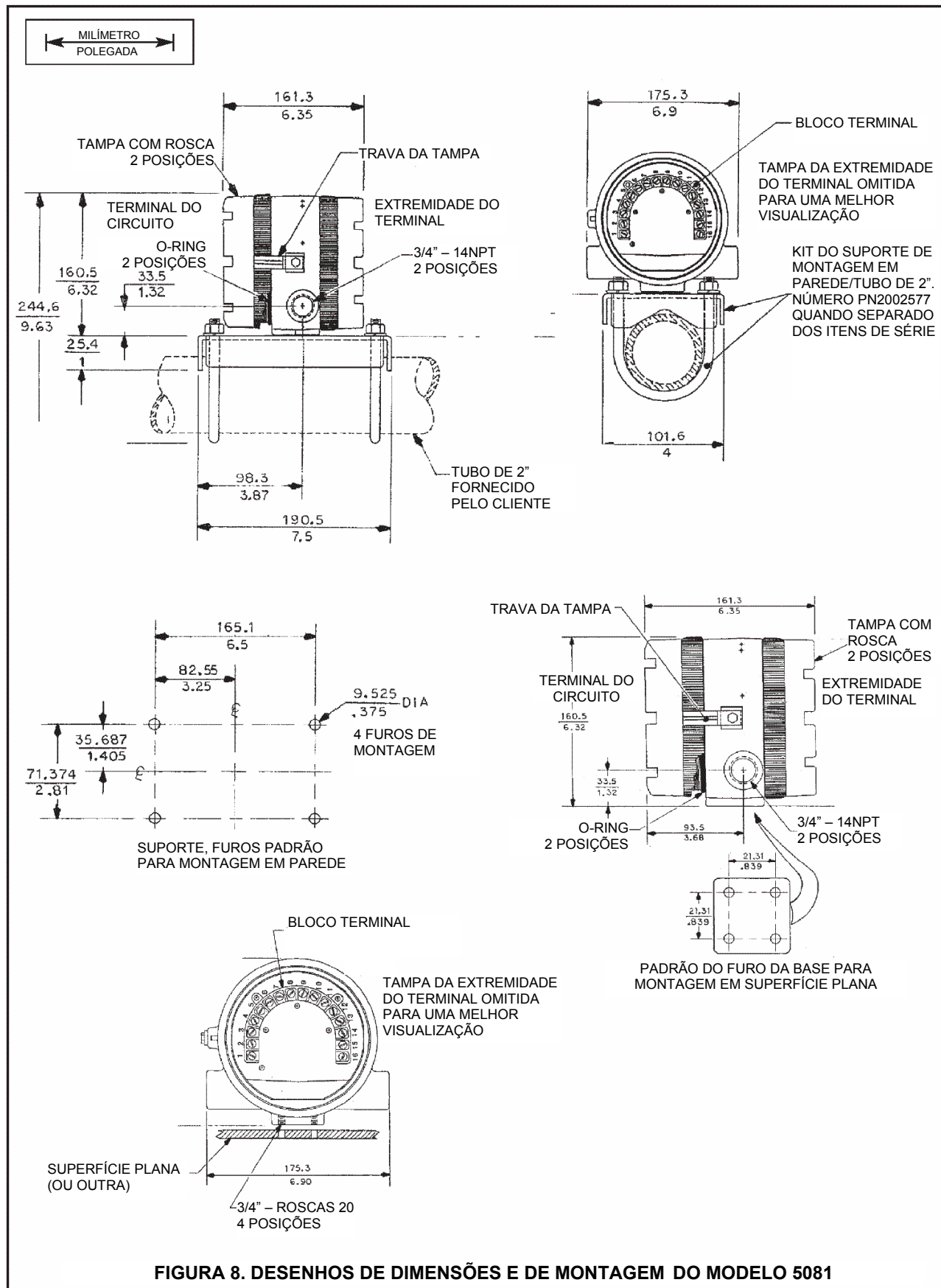


FIGURA 8. DESENHOS DE DIMENSÕES E DE MONTAGEM DO MODELO 5081

INFORMAÇÃO PARA ESPECIFICAÇÃO DO MODELO

O **Transmissor Bifilar Modelo 5081** é indicado para determinar o pH/ORP e condutividade (tanto de contato quanto toroidal) de uma grande variedade de líquidos de processo, bem como, para realizar medições, com o uso de sensores amperométricos cobertos com membrana, do oxigênio, ozônio e cloro presentes nestes líquidos. Para medições de cloro livre, que geralmente requerem uma correção contínua do pH, uma segunda entrada padrão para um sensor de pH encontra-se disponível. Um controle remoto manual infravermelho deve ser utilizado para a calibração e configuração local do transmissor.

MODELO 5081	TRANSMISSOR COM MICROPROCESSADOR BIFILAR INTELIGENTE (SMART)
Código	SELEÇÃO REQUERIDA
P	PH/ORP
C	Condutividade de contato
T	Condutividade toroidal
A	Amperométrico (oxigênio, ozônio e cloro)

Código	SELEÇÃO REQUERIDA
HT	Saída analógica de 4-20 mA com sinal digital HART sobreposto
FF	Saída digital do FOUNDATION FIELDBUS

Código	SELEÇÃO REQUERIDA
20	Controle remoto infravermelho incluso
21	Controle remoto infravermelho não incluso

Código	CERTIFICADOS
60	Sem Certificado
67	Certificado FM de intrinsecamente seguro, à prova de incêndio (quando usado com o sensor apropriado e barreira de segurança), e à prova de explosão
69	Certificado CSA de intrinsecamente seguro, à prova de incêndio (quando usado com o sensor apropriado e barreira de segurança), e à prova de explosão
73	Certificado ATEX de intrinsecamente seguro (quando usado com o sensor apropriado e barreira de segurança)

5081-P-HT-20-67 EXEMPLO

ACESSÓRIOS

MODELO/No.	DESCRIÇÃO
515	Alimentação DC (veja o datasheet do produto 71-515)
230A	Módulo de alarme (veja o datasheet do produto 71-230A)
23572-00	Controle remoto infravermelho (necessário, um controle pode operar em qualquer transmissor 5081)
2002577	Kit de montagem em tubo de 2 pol.
9241178	Etiqueta de aço inoxidável, marcação específica
Model 275	Para solicitar um Comunicador HART Modelo 275, ligue para a Rosemount Measurement no número (800) 999-9307
software AMS	Para solicitar um software AMS, ligue para a Rosemount Measurement no número (800) 999-9307

SEÇÃO 2.0

INSTALAÇÃO ELÉTRICA DO SENSOR

2.1 Instalação elétrica dos sensores de ozônio, cloro e oxigênio Modelo 499A

2.2 Instalação elétrica do Modelo 499ACL-01 (cloro livre) e sensores de pH

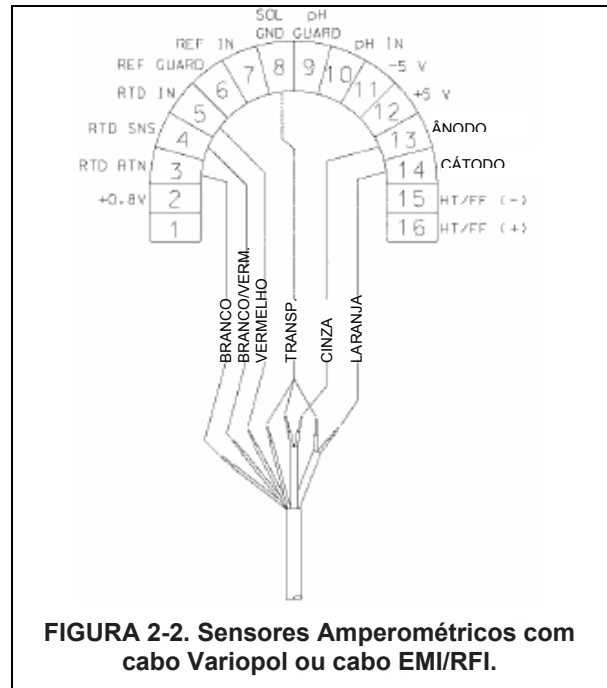
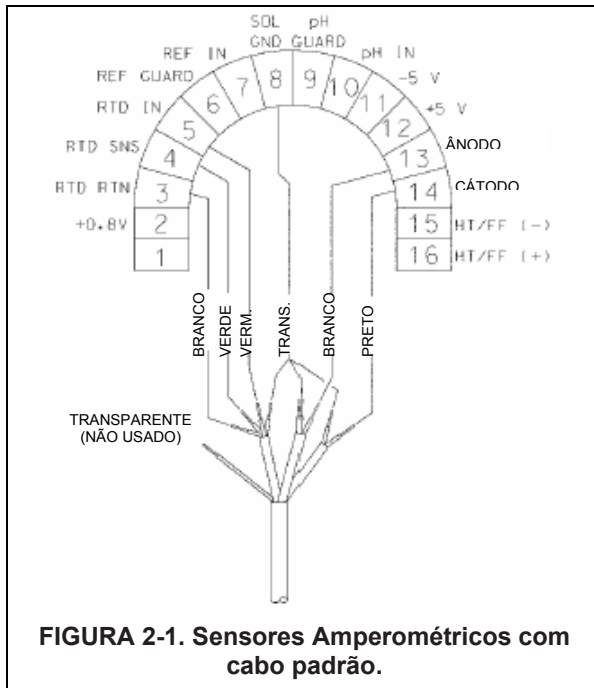
NOTA

Os transmissores Modelo 5081-A são configurados de fábrica para serem usados com os sensores Modelo 499ADO (oxigênio dissolvido - ppm). Se o sensor 499ADO não for utilizado, siga para a Seção 7.5.3 e configure o transmissor para a medição desejada (oxigênio ppb, medição do oxigênio usando um sensor com haste esterilizável, cloro livre, cloro total ou ozônio) antes de realizar a sua instalação elétrica no sensor. Se o transmissor não estiver corretamente configurado e for operado juntamente com o sensor por mais de 5 minutos, o tempo de estabilização do sensor irá aumentar.

Não se esqueça de desligar a alimentação do transmissor antes de realizar a sua instalação elétrica com o sensor.

2.1 INSTALAÇÃO ELÉTRICA DOS SENSORES DE OZÔNIO, CLORO E OXIGÊNIO MODELO 499A

Todos os sensores Modelo 499A (499ADO, 499ATrDO, 499ACL-01, 499ACL-02 e 499AOZ) têm a mesma instalação elétrica. Use os condutores e porcas de conexão fornecidos com o sensor quando mais de um fio tiver que ser instalado em um único terminal.



2.2 INSTALAÇÃO ELÉTRICA DO MODELO 499ACL-01 (CLORO LIVRE) E SENSORES DE PH

Se a medição a ser realizada for de cloro livre com o pH do líquido variando mais que 0.2 pH, o operador deverá aplicar um dispositivo de correção contínua do pH para a leitura do cloro. Para tanto, deverá ser instalado um sensor de pH no transmissor. Esta seção fornece os diagramas de instalação elétrica para a instalação dos sensores de pH mais comumente utilizados.

Ao utilizar o sensor 499ACL-01 (cloro livre) com um sensor de pH, utilize o RTD somente no sensor de pH para realizar a medição da temperatura. NÃO UTILIZE o RTD no sensor de cloro livre.

É necessária a utilização do RTD no sensor de pH para que seja possível medir a temperatura durante a calibração do buffer (compensação). Durante uma operação normal, o RTD do sensor de pH fornece a medição de temperatura apropriada para a correção da permeabilidade da membrana de cloro livre.

Consulte a tabela abaixo para saber qual o diagrama de instalação elétrica apropriado para o seu sensor. A maioria dos diagramas de instalação elétrica precisa que dois ou mais fios blindados sejam conectados a um único terminal. Use os condutores e porcas de conexão fornecidos com o sensor de cloro para realizar a conexão. **Isole os terminais dos fios não utilizados.**

Cabo do sensor de cloro livre	Sensor de pH	Figura
Padrão	399VP-09	2-3
Padrão	399-14	2-4
Padrão	399-09-62	2-5
EMI/RFI ou Variopol	399VP-09	2-6
EMI/RFI ou Variopol	399-14	2-7
EMI/RFI ou Variopol	399-09-62	2-8

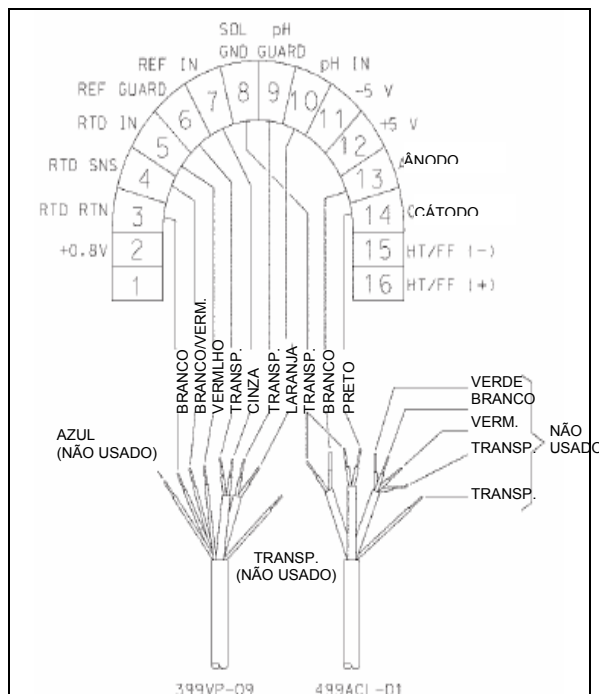


FIGURA 2-3. Sensor de cloro livre com cabo padrão e sensor de pH 399VP-09 sem pré-amplificador interno.

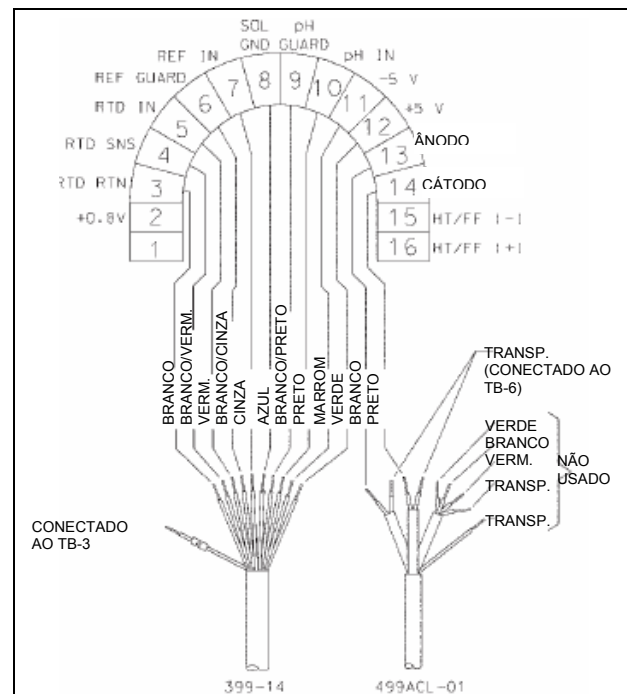


FIGURA 2-4. Sensor de cloro livre com cabo padrão e sensor de pH 399VP-09 com pré-amplificador interno.

Se houver um pré-amplificador instalado no sensor, a configuração padrão do transmissor deverá ser modificada. Consulte a Seção 7.8.3.

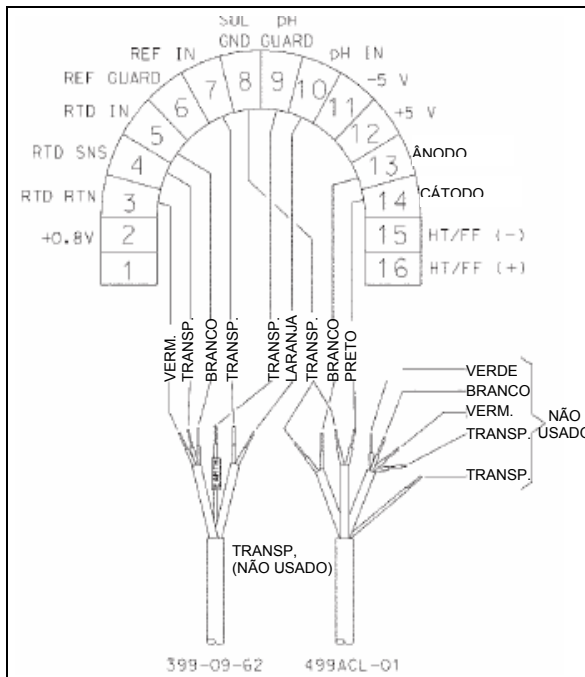


FIGURA 2-5. Sensor de cloro livre com cabo padrão e sensor de pH 399-09-62 sem pré-amplificador interno.

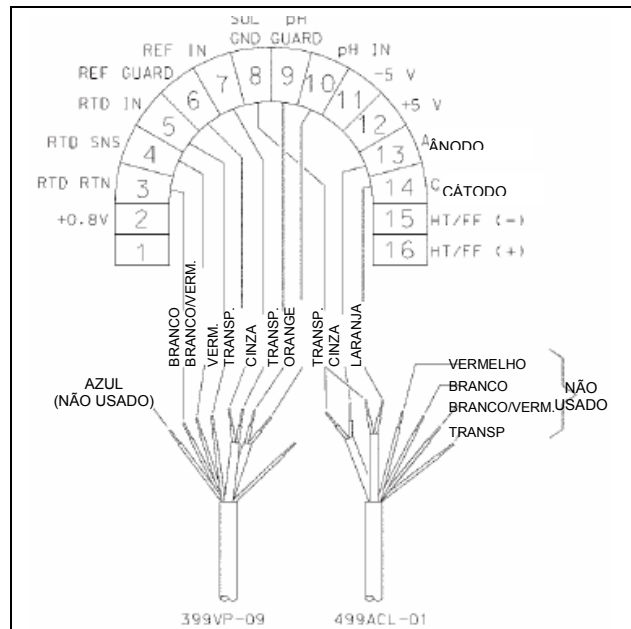


FIGURA 2-6. Sensor de cloro livre com cabo Variopool ou cabo EMI/RFI e sensor de pH 399VP-09 sem pré-amplificador interno.

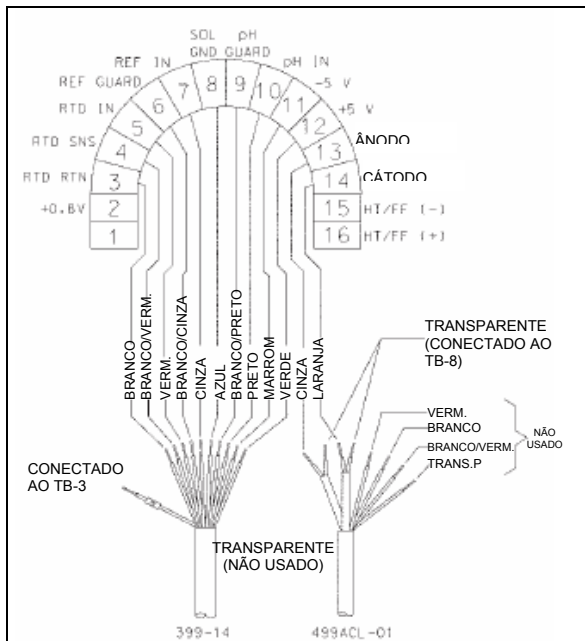


FIGURA 2-7. Sensor de cloro livre com cabo Variopool ou cabo EMI/RFI e sensor de pH 399-14 com pré-amplificador interno.

Se houver um pré-amplificador instalado no sensor, a configuração padrão do transmissor deverá ser modificada. Consulte a Seção 7.8.3.

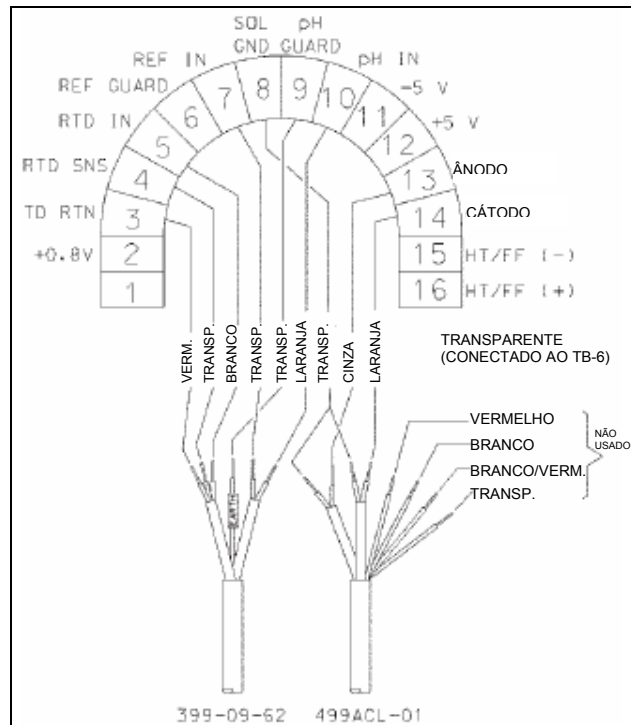
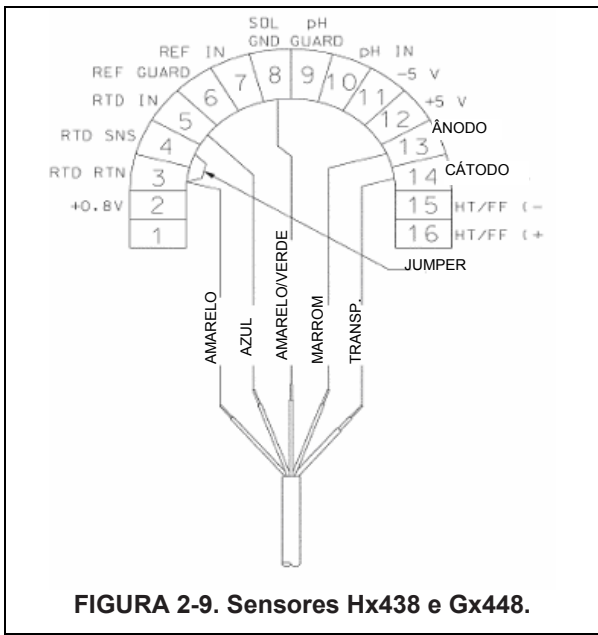


FIGURA 2-8. Sensor de cloro livre com cabo Variopool ou cabo EMI/RFI e sensor de pH 399-09-62 sem pré-amplificador interno.



SEÇÃO 3.0

INSTALAÇÕES À PROVA DE EXPLOÇÃO E INTRINSECAMENTE SEGURAS

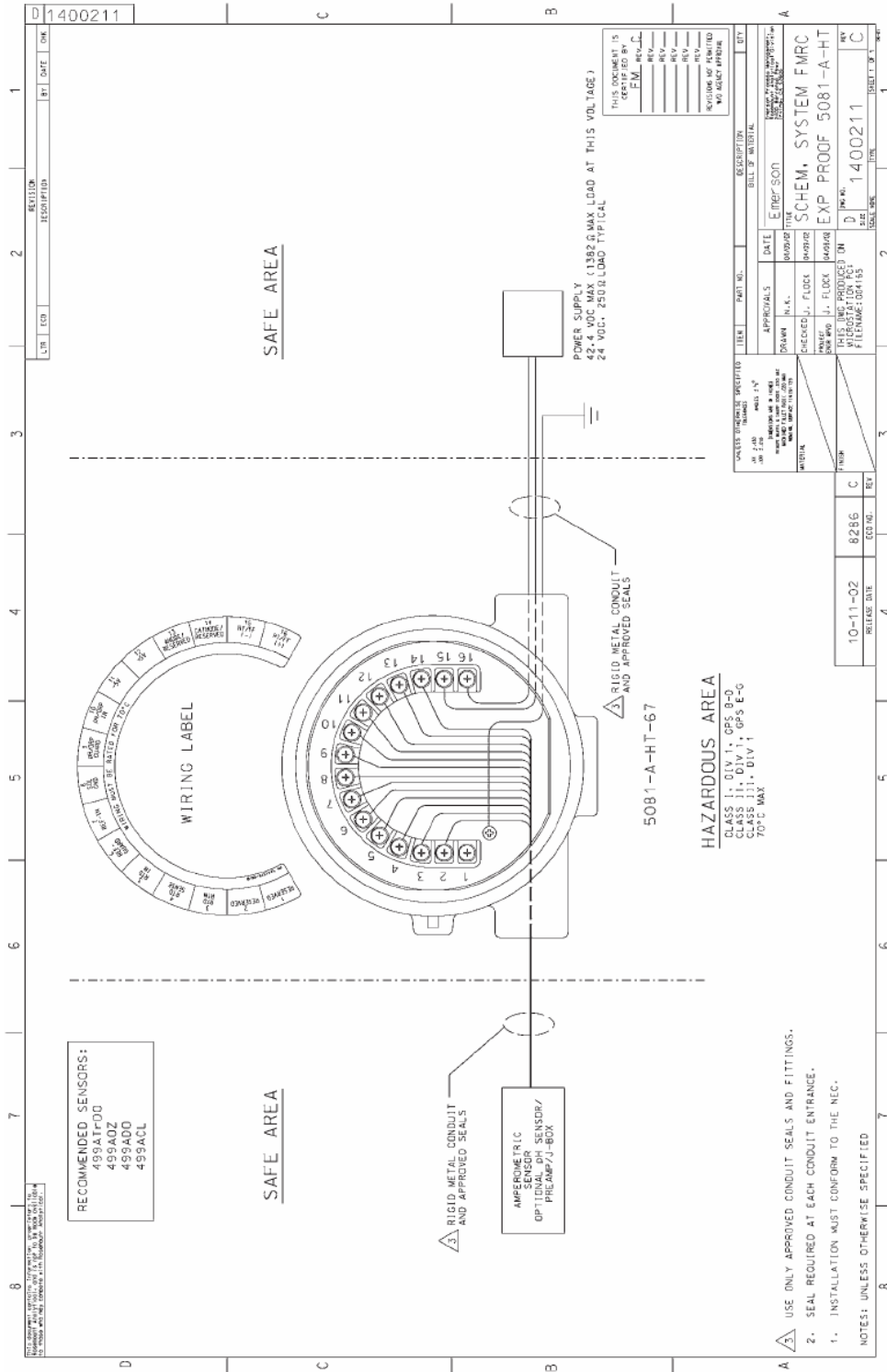


FIGURA 3-1. Instalação à Prova de Explosão FMRC

B 9241477-00

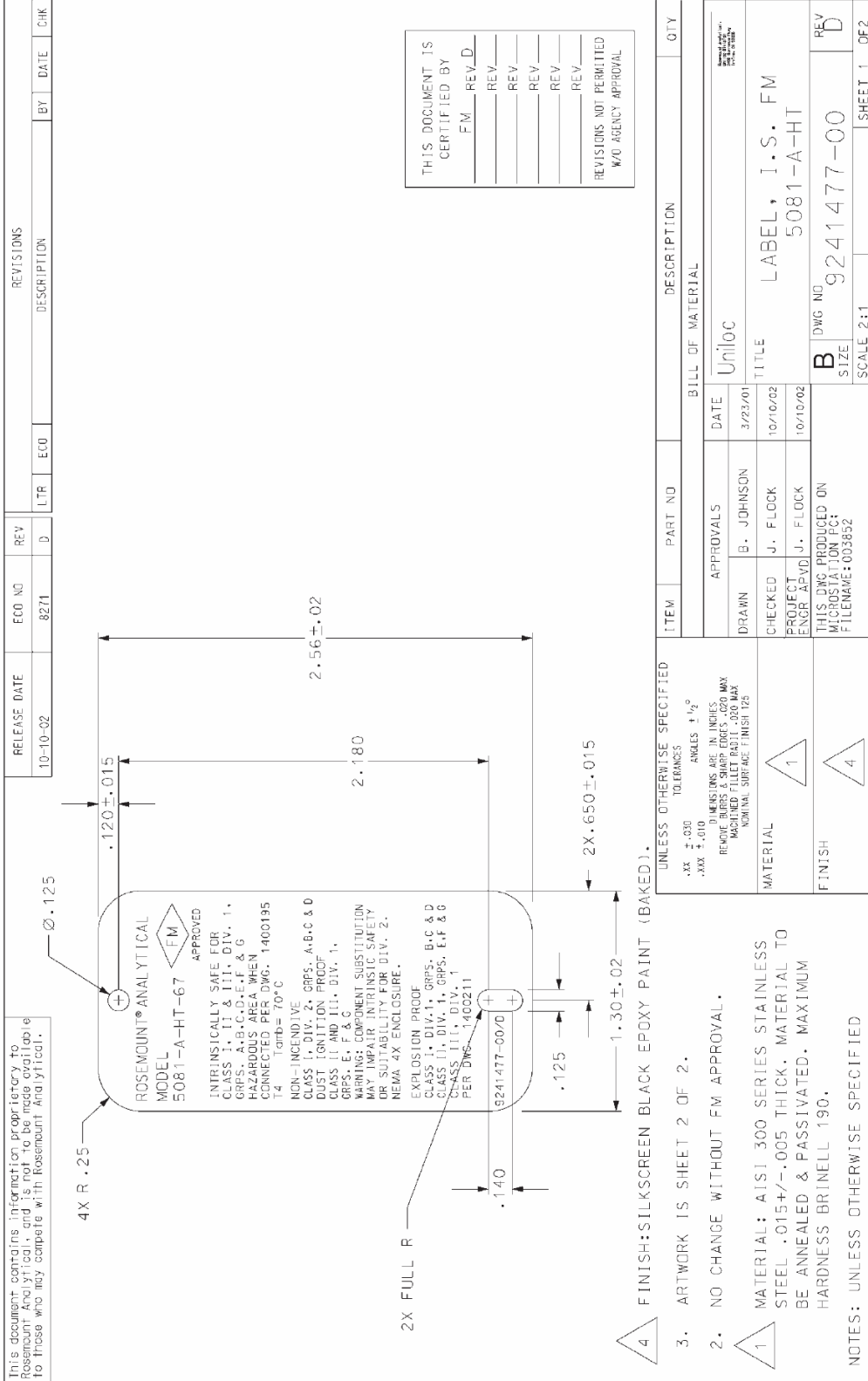


FIGURA 3-2. Etiqueta de Instalação Intrinsecamente Segura FM

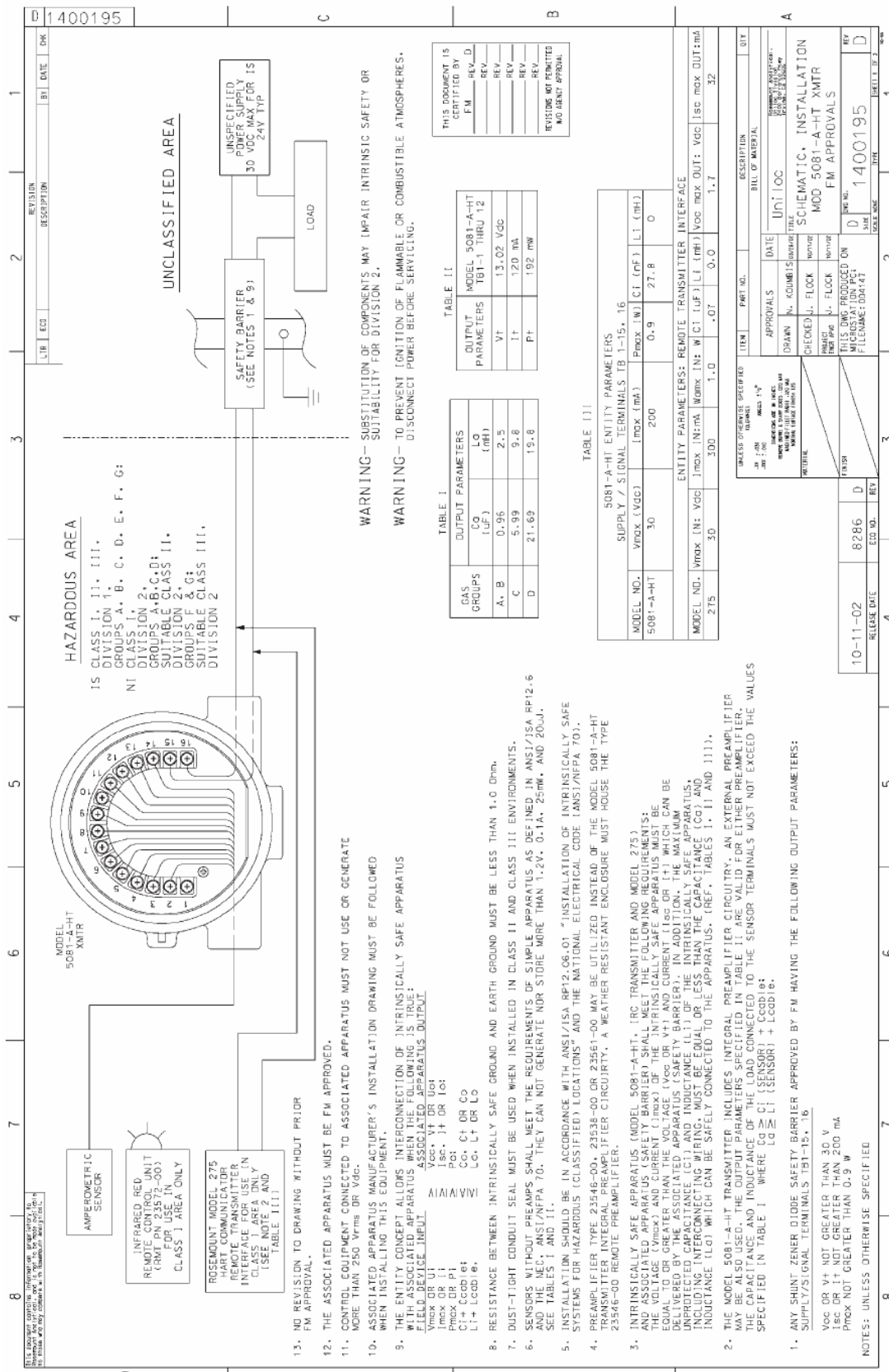


FIGURA 3-3. Instalação Intrinsecamente Segura FM (1 de 2)

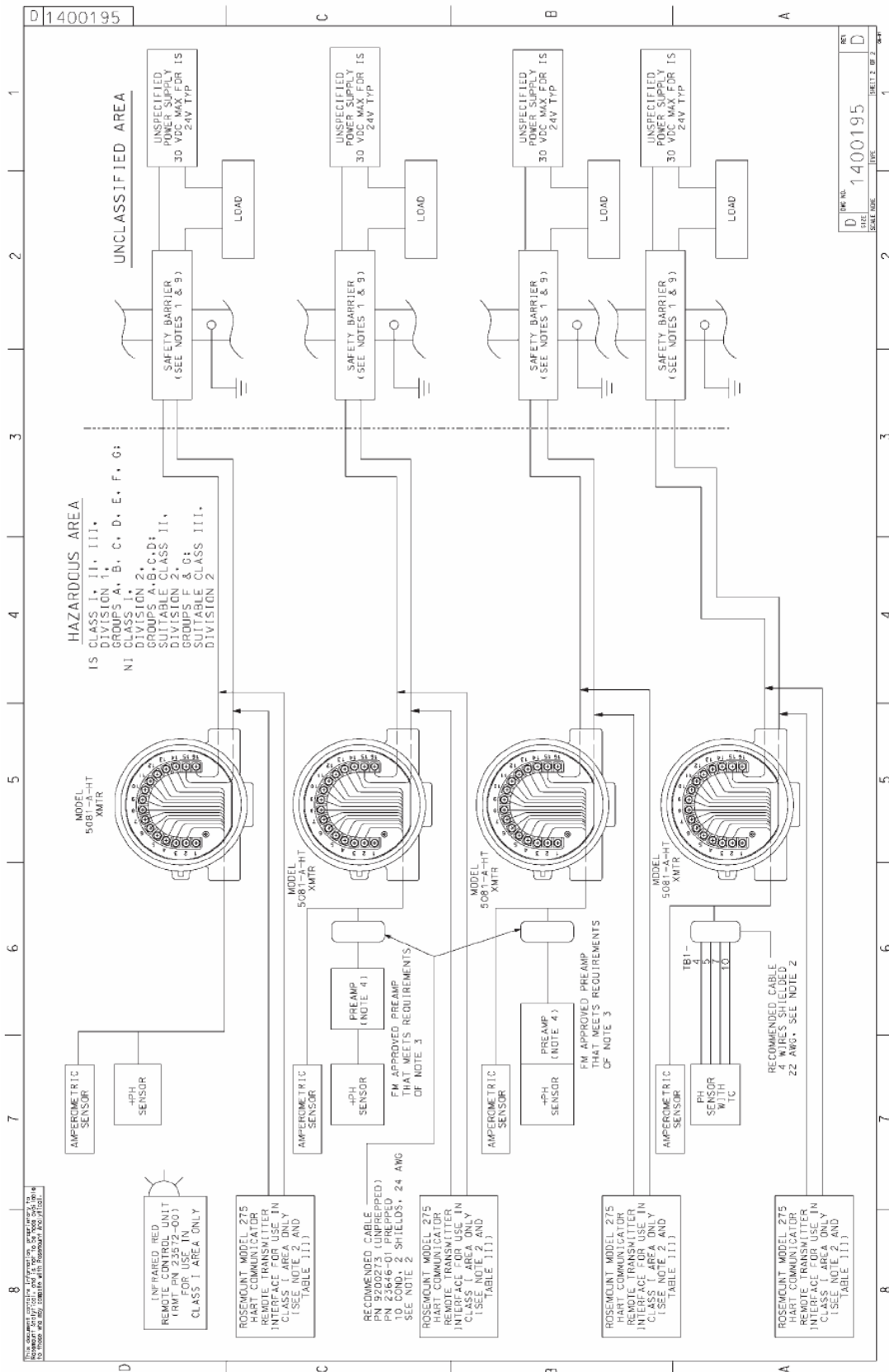


FIGURA 3-3. Instalação Intrinsecamente Segura FM (2 de 2)

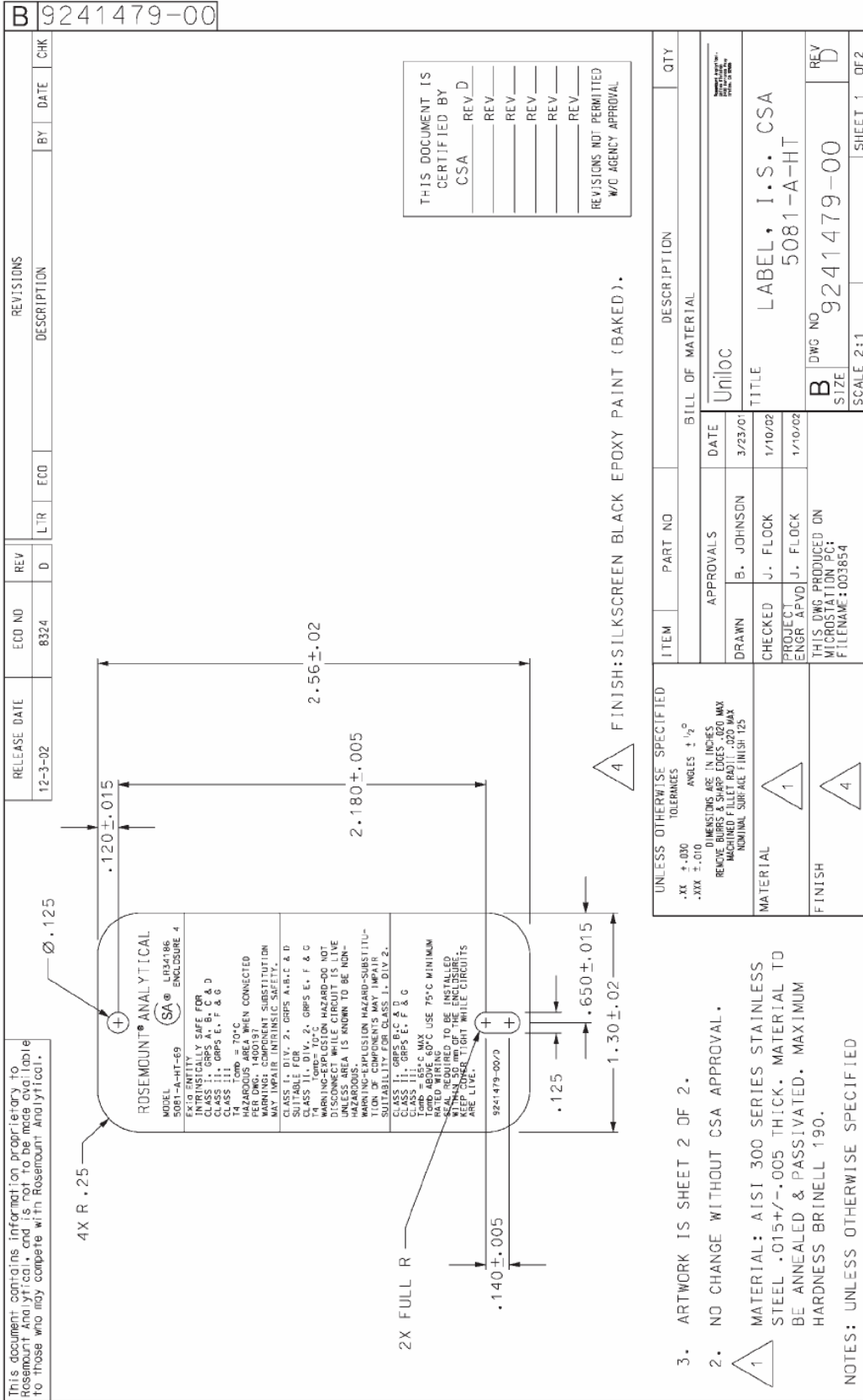


FIGURA 3-4. Etiqueta de Instalação Intrinsecamente Segura CSA

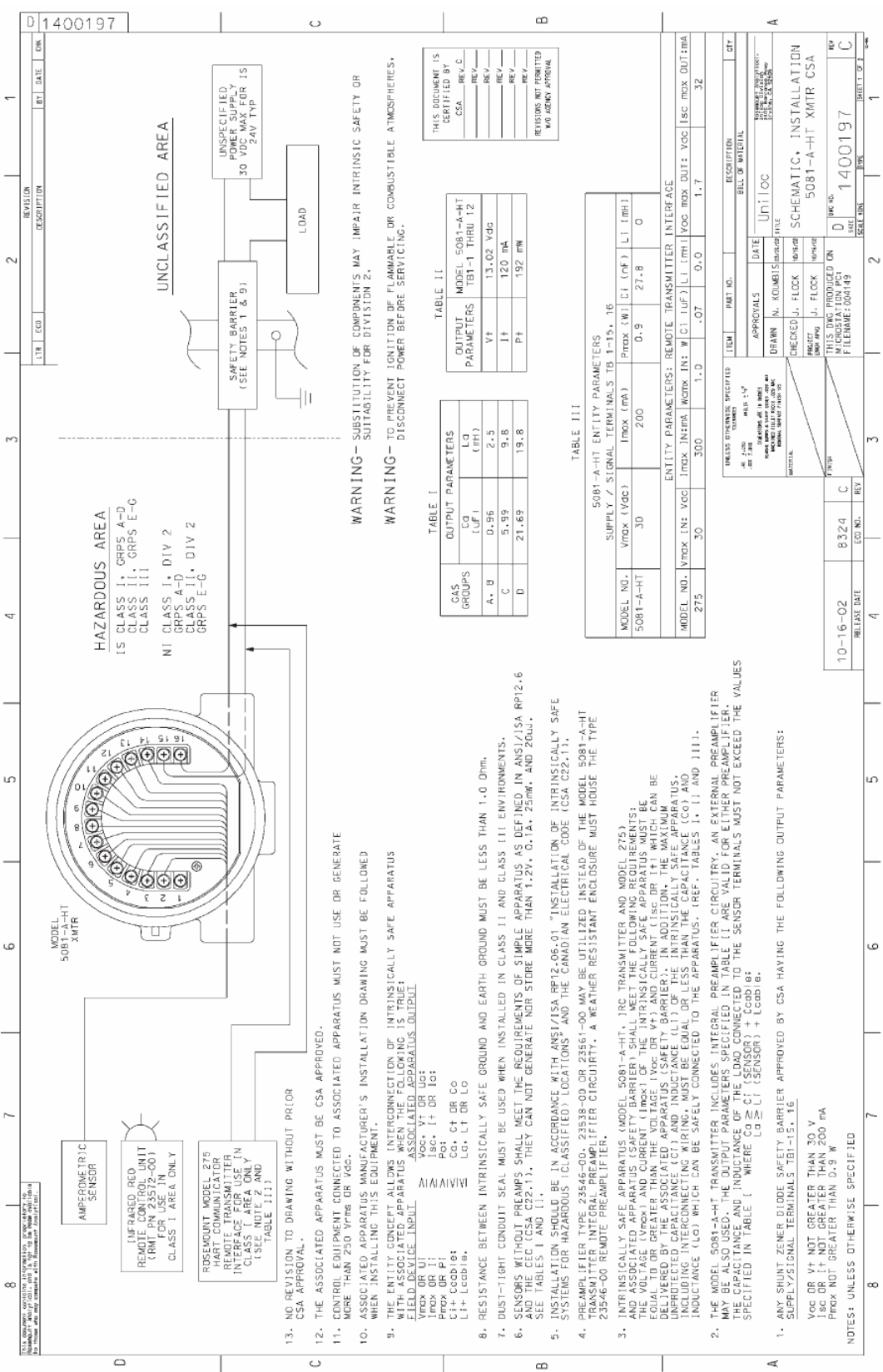


FIGURA 3-5. Instalação Intrinsecamente Segura CSA (1 de 2)

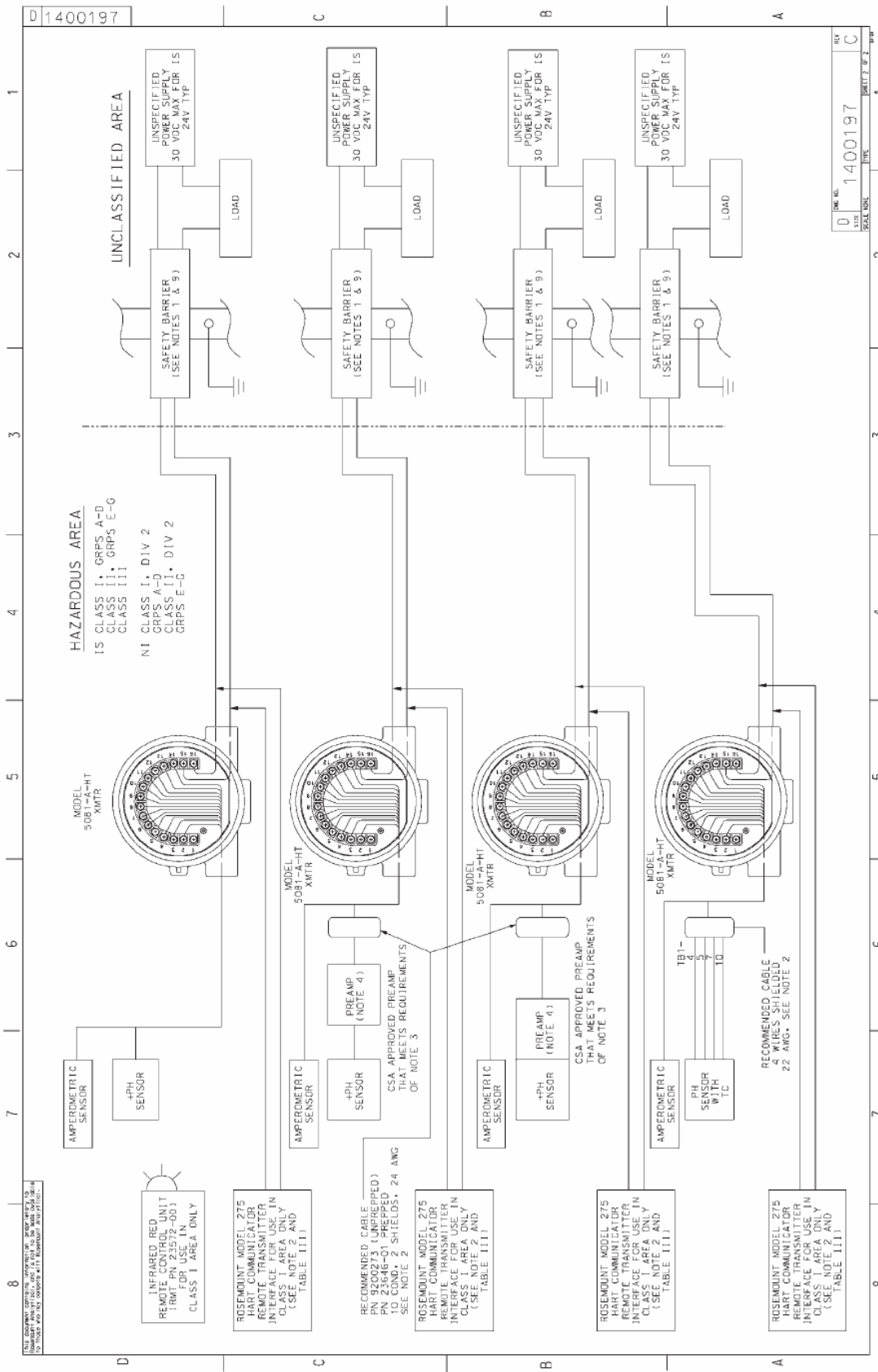
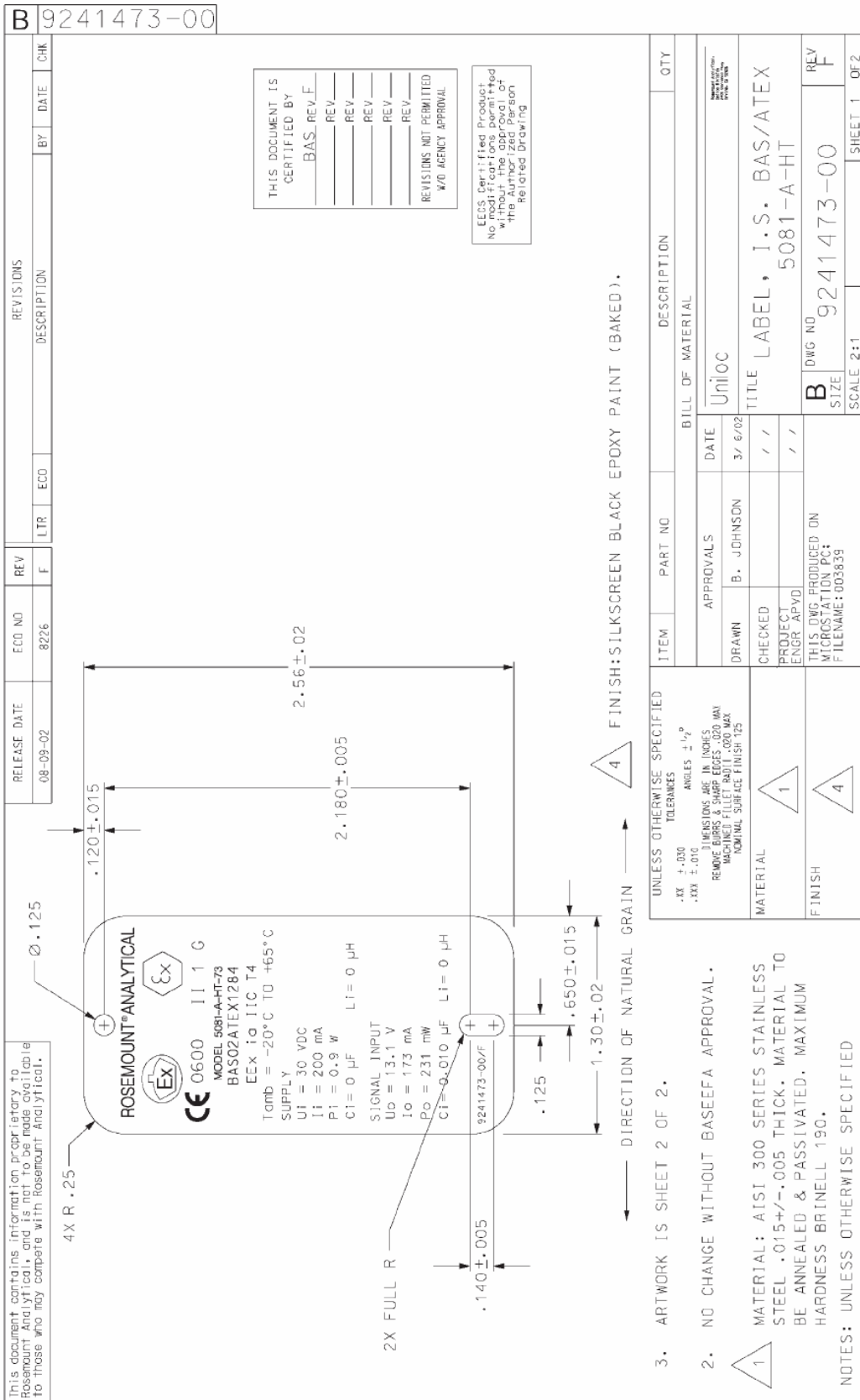


FIGURA 3-5. Instalação Intrinsecamente Segura CSA (2 de 2)



UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
TOLERANCES ANGLES ± 1°
-XX ±.000
-XXX ±.010
DIMENSIONS ARE IN INCHES
UNLESS OTHERWISE SPECIFIED
REMOVE FILET RADIUS TO MAX
NOMINAL SURFACE FINISH 125

3. ARTWORK IS SHEET 2 OF 2.

2. NO CHANGE WITHOUT BASEEFA APPROVAL.

1 MATERIAL: AISI 300 SERIES STAINLESS STEEL .015+/--.005 THICK. MATERIAL TO BE ANNEALED & PASSIVATED, MAXIMUM HARDNESS BRINELL 190.

NOTES: UNLESS OTHERWISE SPECIFIED

ITEM	PART NO	DESCRIPTION	QTY
BILL OF MATERIAL			
UNIOC			
DRAWN	B. JOHNSON	DATE	3/ 6/02
CHECKED		/ /	
PROJECT ENGR APYD		/ /	
THIS DWG PRODUCED ON MICROSTATION PC: FILENAME: 003839		REV	F
		DWG NO	9241473-00
		SCALE	2:1
		SHEET	1 OF 2

TITLE LABEL, I.S. BAS/ATEX 5081-A-HT

B

FIGURA 3-6. Etiqueta de Instalação Intrinsecamente Segura ATEX

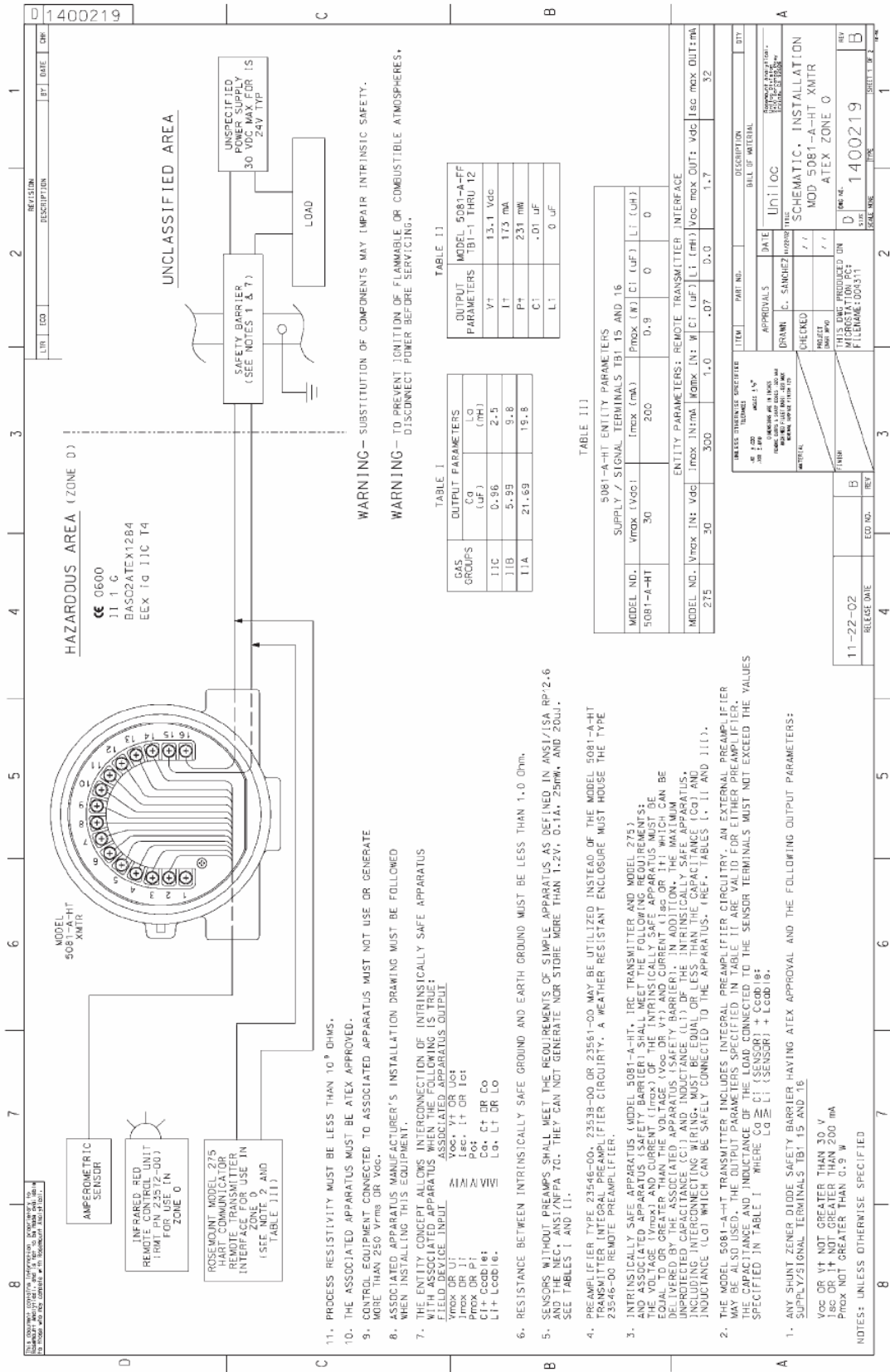


FIGURA 3-7. Instalação Intrinsecamente Segura ATEX (1 de 2)

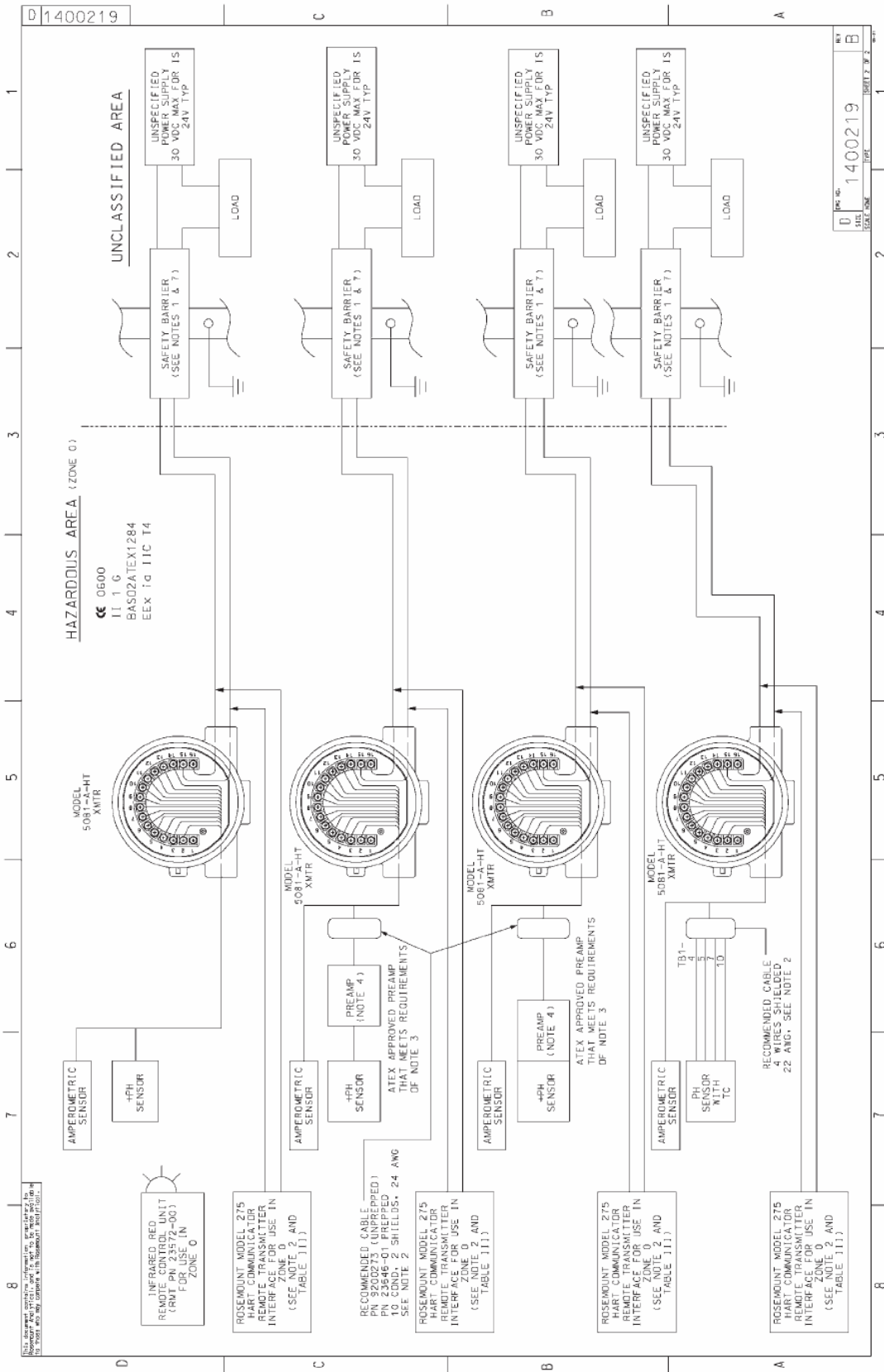


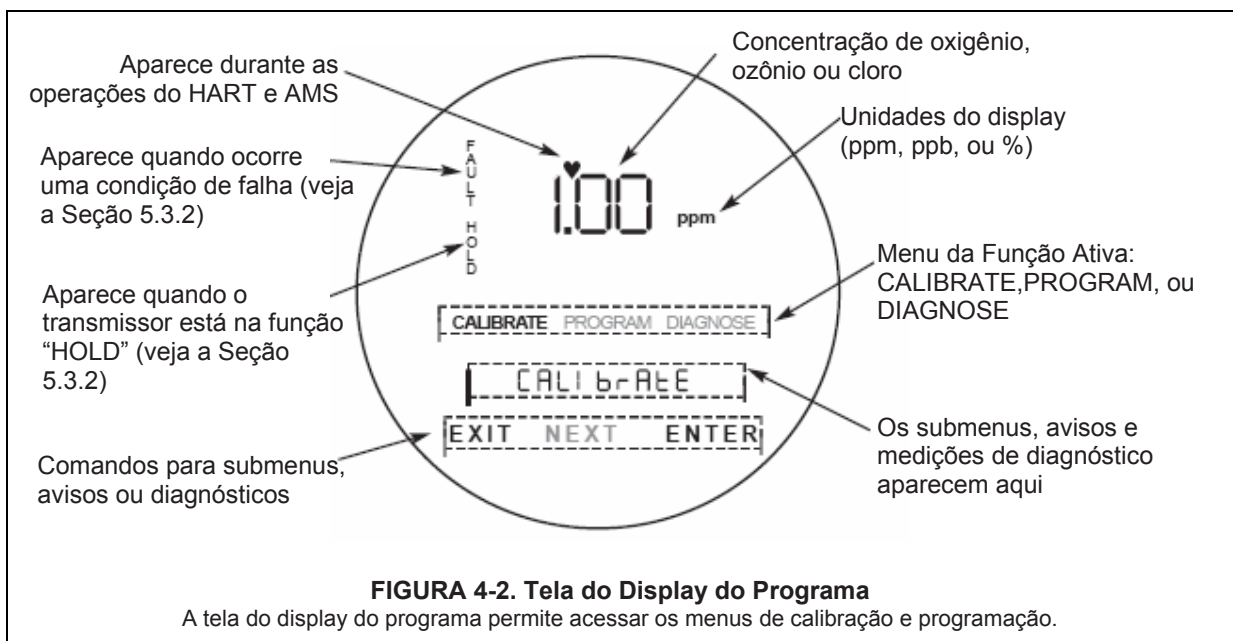
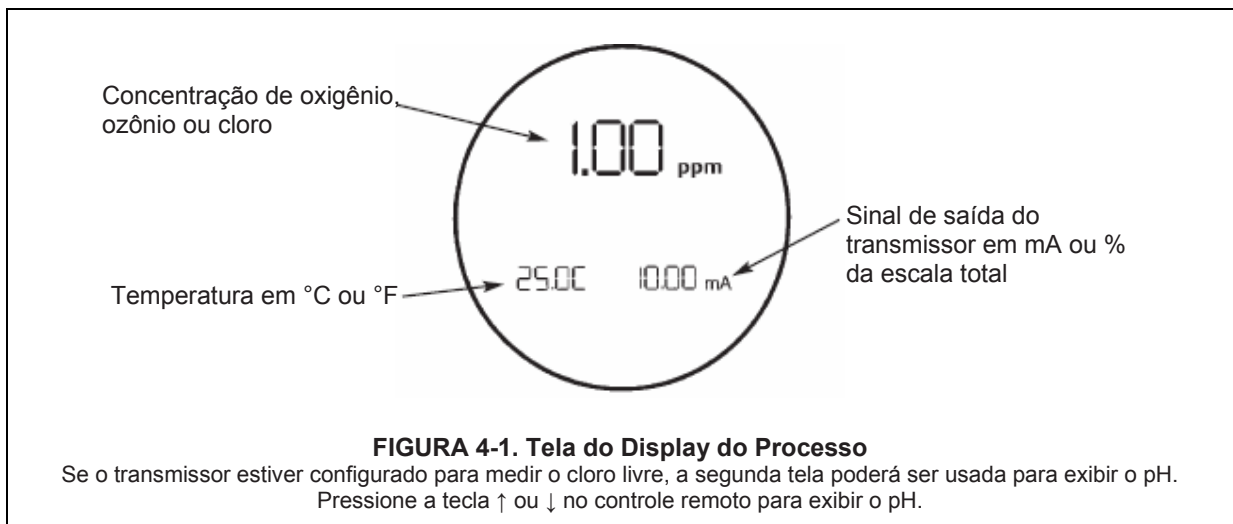
FIGURA 3-7. Instalação Intrinsecamente Segura ATEX (2 de 2)

SEÇÃO 4.0 DISPLAY E OPERAÇÃO

- 4.1 Telas do Display
- 4.2 Controle Remoto Infravermelho – Funções das Teclas
- 4.3 Estrutura do Menu
- 4.4 Mensagens de Diagnóstico
- 4.5 Segurança
- 4.6 Uso da Função “HOLD”

4.1 TELAS DO DISPLAY

A Figura 5-1 exibe a tela do display do processo. A Figura 4-2 exibe a tela do display do programa.



4.2 CONTROLADOR REMOTO INFRAVERMELHO – FUNÇÕES DAS TECLAS

O controle remoto infravermelho é usado para calibrar e programar o transmissor e para exibir as mensagens de diagnóstico. Veja a Figura 4-3 para obter a descrição da função de cada uma das teclas.

Utilize o controle remoto a uma distância de 6 pés do transmissor, e não mais que 15 graus de inclinação em relação ao centro do display.

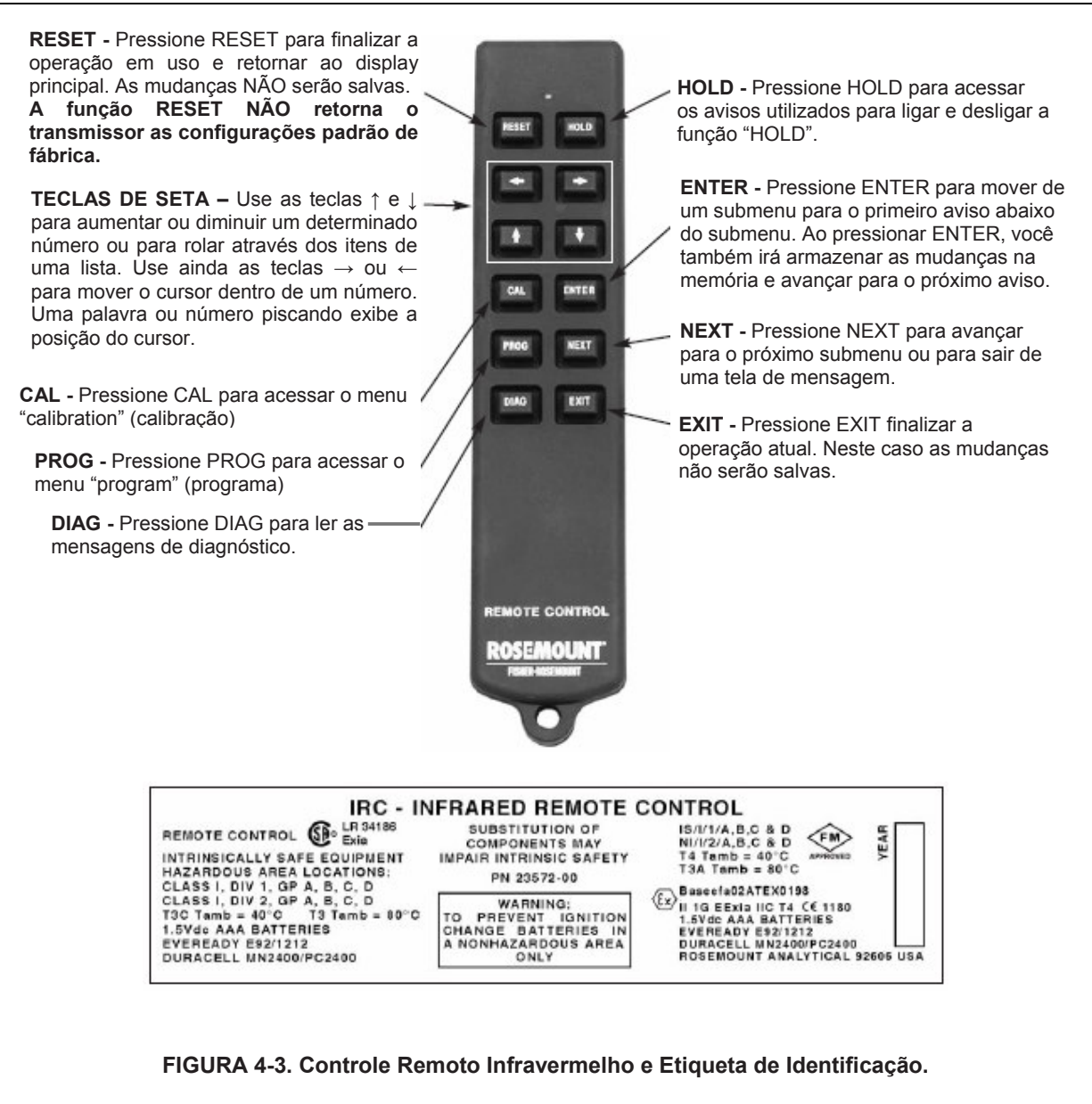


FIGURA 4-3. Controle Remoto Infravermelho e Etiqueta de Identificação.

4.3 ESTRUTURA DO MENU

O transmissor Modelo 5081-A possui três menus: CALIBRATE (Calibração), PROGRAM (Programação) e DIAGNOSE (Diagnóstico). Dentro dos menus CALIBRATE e PROGRAM há diversos submenus. E, dentro de cada submenu, há vários avisos. O menu DIAGNOSE exibe ao leitor alguns diagnósticos que são úteis para a solução do problema. A Figura 4-4 na página seguinte exibe a estrutura completa do menu.

4.4 MENSAGENS DE DIAGNÓSTICO

Sempre que um limite de falha for excedido ou um aviso for desobedecido, o transmissor irá exibir mensagens de diagnóstico da falha. O display alterna entre o display principal e a mensagem de diagnóstico.

4.5 SEGURANÇA

4.5.1 Propósito. Use o código de segurança para evitar que as calibrações e configurações do programa sejam acidentalmente modificadas. Para programar o código de segurança, consulte a Seção 7.5.



1. Se as configurações estiverem protegidas por um código de segurança, ao pressionar a tecla PROG ou CAL no controle remoto a tela “Id” aparecerá.
2. Use as teclas de seta para inserir o código de segurança. Depois, pressione ENTER.
3. Se o código de segurança inserido estiver correto, o primeiro submenu aparecerá. Caso contrário, o display do processo reaparecerá.
4. Para recuperar um número de código esquecido, insira 555 no aviso “Id”. Em seguida o código de segurança atual irá aparecer.

4.6 USO DA FUNÇÃO “HOLD”

Durante a calibração, o sensor poderá ser exposto a soluções que tenham uma concentração fora da faixa normal do processo. Para evitar um alarme falso e uma operação indesejada das bombas de dosagem de químicas, coloque o transmissor na função HOLD durante a calibração. Ao ativar a função HOLD, você manterá o valor da saída do transmissor com o seu último valor, ou então poderá ajustar a saída para um valor pré-determinado.

Após a calibração, reinstale o sensor no fluxo do processo. Espere a leitura do sensor estabilizar antes de desativar a função HOLD.

Para ativar ou desativar a função “HOLD”:

1. Pressione a tecla HOLD no controle remoto.
2. A palavra **HoLd** aparecerá no display. Pressione as teclas ↑ ou ↓ para alternar entre **On (ligar)** e **OFF(deligar)** o HOLD.
3. Pressione ENTER para salvar.

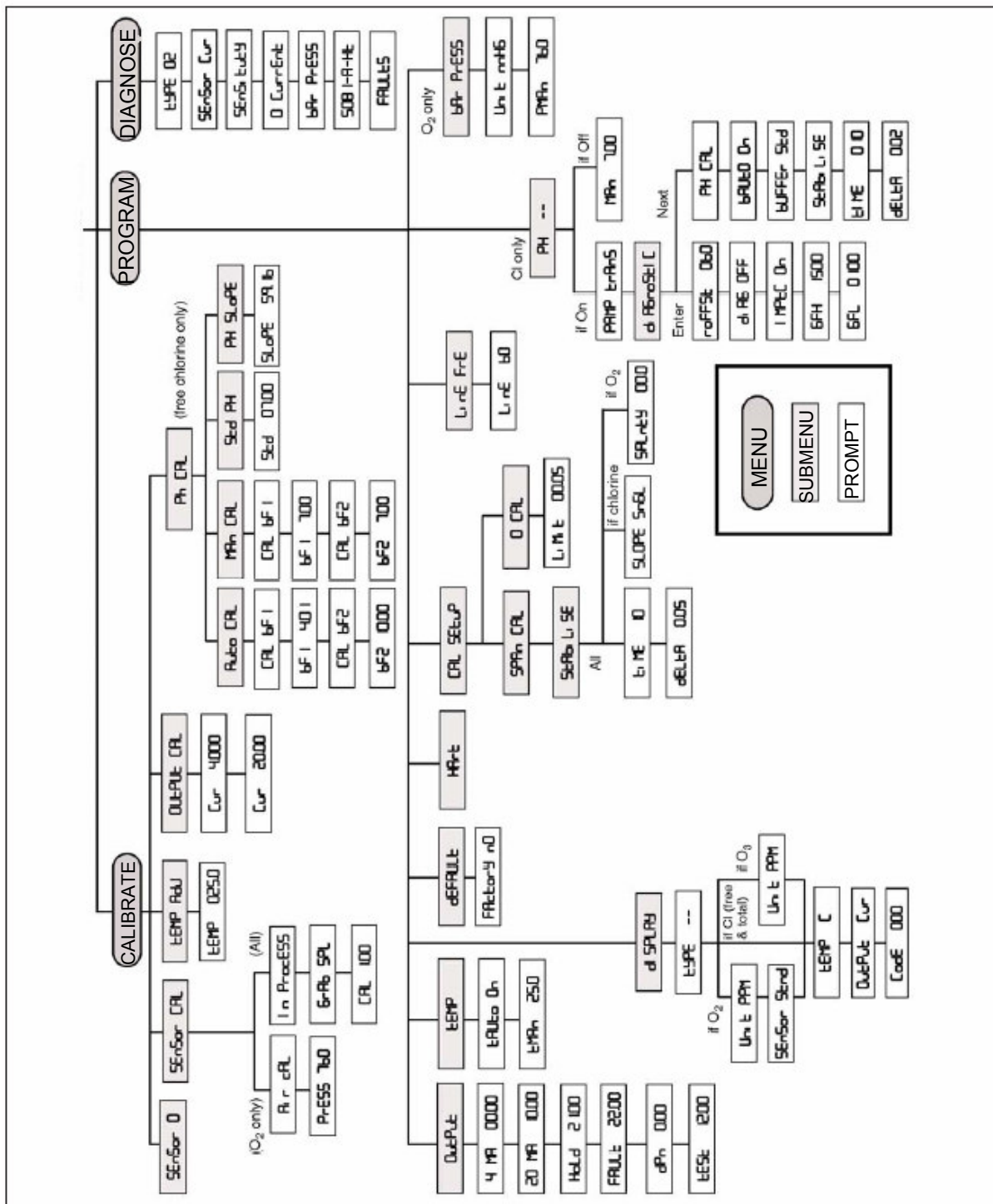


FIGURA 4-4. Estrutura Completa do Menu

SEÇÃO 5.0

CALIBRAÇÃO — TEMPERATURA

5.1 INTRODUÇÃO

Todos os quatro sensores amperométricos (oxigênio, ozônio, cloro livre e cloro total) são sensores cobertos por uma membrana. À medida que o sensor funciona, o analítico (substância a ser determinada) se difunde através da membrana e é consumido imediatamente pelo eletrodo localizado atrás da membrana. A reação produz uma corrente que depende da taxa que o analítico se difundiu através da membrana. A taxa de difusão, por sua vez, depende da concentração do analítico e da facilidade com que ele passa através da membrana (a permeabilidade da membrana). E mais, como a permeabilidade da membrana está diretamente relacionada com a temperatura, se a corrente do sensor mudar a temperatura também irá mudar. Para corrigir as mudanças da corrente do sensor provocadas pela temperatura, o transmissor aplica automaticamente uma correção da permeabilidade da membrana. Embora a permeabilidade da membrana seja diferente para cada sensor, a mudança é de aproximadamente 3%/°C a 25°C, assim, um erro de 1°C na temperatura irá resultar em um erro de 3% na leitura do sensor.

A temperatura também tem uma função adicional nas medições de oxigênio. Os sensores de oxigênio são calibrados mediante a exposição deles ao ar saturado com água, o qual, do ponto de vista do sensor, é igual a água saturada com oxigênio atmosférico. Durante a calibração, o transmissor calcula a solubilidade do oxigênio atmosférico na água realizando as seguintes etapas. Primeiro, o transmissor mede a temperatura. Com o valor da temperatura, o transmissor calcula a pressão do vapor da água e, usando a pressão barométrica, ele calcula a pressão parcial do oxigênio atmosférico. Depois que o transmissor obtiver a pressão parcial, ele irá calcular a solubilidade de equilíbrio do oxigênio na água usando um fator que depende da temperatura chamado coeficiente de Bunsen. Depois de tudo, um erro de 1°C na medição da temperatura irá resultar em um erro de aproximadamente 2% na solubilidade calculada durante a calibração, e aproximadamente o mesmo erro nas medições subseqüentes.

Ainda, a temperatura também é muito importante na medição do pH, necessária para corrigir as leituras de cloro livre.

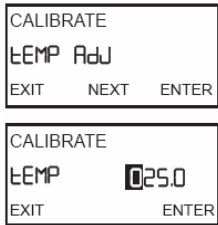
1. O transmissor usa um fator que depende da temperatura para converter a tensão da célula medida para pH. Normalmente, uma leve imprecisão na leitura da temperatura não terá muita importância a menos que a leitura do pH seja significativamente diferente de 7.00. Mesmo assim, o erro é pequeno. Por exemplo, em um pH 12 a 25°C, um erro de 1°C irá resultar em um erro de pH menor que ± 0.02 .
2. Durante a auto-calibração, o transmissor reconhece o “buffer” que está sendo usado, e então ele calcula o pH atual do “buffer” na temperatura de medição. No entanto, como o pH da maioria dos “buffers” muda somente um pouco com a temperatura, pequenos erros de temperatura não irão resultar em grandes erros no pH do “buffer”. Por exemplo, um erro de 1°C resulta, no máximo, em um erro de ± 0.03 no pH do “buffer” calculado.

Sem a realização do procedimento de calibração, a precisão da medição de temperatura é de aproximadamente $\pm 0.4^\circ\text{C}$. Calibre o transmissor se

1. A precisão de $\pm 0.4^\circ\text{C}$ não for aceitável
2. A medição da temperatura apresenta suspeita de erro. Calibre a temperatura fazendo com que a leitura do transmissor seja a mesma da temperatura medida usando um termômetro padrão.

5.2. PROCEDIMENTO

1. Coloque o sensor e um termômetro de referência calibrado dentro de um recipiente com água à temperatura ambiente. Certifique-se de que o elemento de temperatura do sensor está completamente submerso, com a ponta do sensor pelo menos três polegadas abaixo do nível da água. Mexa de forma contínua. Espere pelo menos 20 minutos até que o termômetro padrão, sensor e água atinjam uma temperatura constante.



2. Pressione a tecla CAL no controle remoto.
3. Pressione a tecla NEXT até o submenu tEMP Adj aparecer. Depois, pressione Enter.
4. A palavra tEMP aparecerá no display. Use as teclas de seta para mudar o valor da temperatura de forma a igualar este com o valor da temperatura medida usando o termômetro padrão. Depois, pressione ENTER para salvar o novo valor da temperatura.
5. O submenu tEMP Adj aparecerá. Pressione o botão RESET do controle remoto para voltar ao display principal.

SEÇÃO 6.0

CALIBRAÇÃO — CLORO LIVRE

6.1 INTRODUÇÃO

Conforme exibido na Figura 6-1, o sensor de cloro livre gera uma corrente diretamente proporcional à concentração de cloro livre na amostra. Para calibrar o sensor é preciso expô-lo a uma solução sem nenhum cloro (padrão zero) e a uma solução contendo uma quantidade conhecida de cloro (padrão de escala total).

O padrão zero é necessário porque os sensores de cloro, mesmo quando não houver nenhum cloro na amostra, gera uma pequena corrente chamada corrente residual. O transmissor compensa essa corrente residual subtraindo-a da corrente medida antes de converter o resultado para um valor de cloro. Os novos sensores precisam ser zerados antes de serem colocados em operação – eles devem ser zerados sempre que a solução eletrolítica for substituída. As substâncias abaixo servem como um bom padrão zero:

- Água desionizada contendo aproximadamente 500 ppm de cloreto de sódio. Dissolva 0.5 gramas (1/8 colher de chá cheia) de sal de cozinha em 1 litro de água. **NÃO USE SOMENTE A ÁGUA DESIONIZADA PARA ZERAR O SENSOR. A CONDUTIVIDADE DA ÁGUA ZERO DEVE SER MAIOR QUE 50 μ S/cm.**
- Água de torneira sem nenhum cloro. Deixe a água de torneira exposta à luz do sol por pelo menos 24 horas.

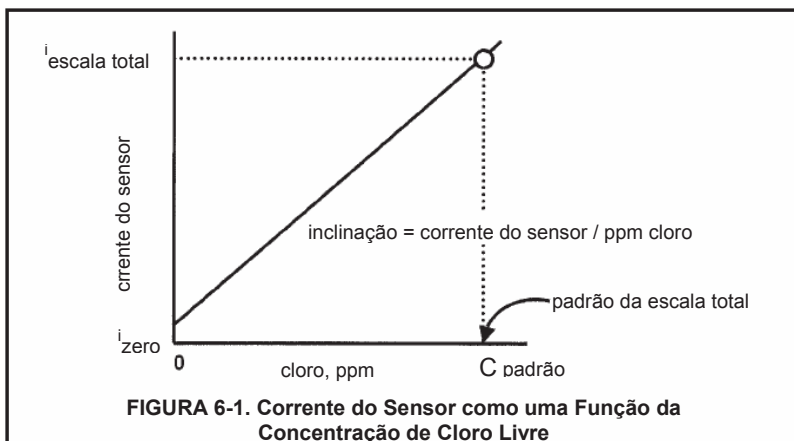
O propósito do padrão de escala total é estabelecer a inclinação da curva de calibração. Por não existirem padrões estáveis de cloro, **o sensor deve ser calibrado junto com um teste em andamento de uma amostra aleatória de um líquido do processo.** Vários fabricantes oferecem kits portáteis de teste para esta finalidade. Tenha os seguintes cuidados ao retirar e testar uma amostra aleatória.

- Tire a amostra aleatória do ponto mais próximo possível do sensor. Ao retirar a amostra, cuidado para não alterar a vazão da amostra em direção ao sensor. Recomendamos instalar uma derivação de amostra a jusante do sensor.
- As soluções de cloro são instáveis. Faça o teste logo depois de retirar a amostra. Tente calibrar o sensor quando a concentração de cloro estiver na extremidade superior da faixa normal de operação.

As medições de cloro livre realizadas com o sensor 499ACL-01 também precisam de uma correção de pH. O cloro livre é a soma de ácido hipocloroso (HOCl) e íon hipoclorito (OCl⁻). A quantidade relativa de cada um depende do pH. À medida que o pH aumenta, a concentração de HOCl diminui e a concentração de OCl⁻ aumenta. Uma vez que o sensor só responde ao HOCl, é necessária uma correção do pH para converter corretamente a corrente do sensor para uma leitura de cloro livre.

O transmissor usa as correções automática e manual de pH. Nas correções automáticas de pH, o transmissor monitora de forma contínua o pH da solução e corrige a leitura do cloro livre conforme as mudanças no pH. Nas correções manuais de pH, o transmissor utiliza o valor fixo de pH inserido pelo usuário para realizar as correções. Normalmente, se o pH mudar mais que 0.2 unidades, aproximadamente, por pequenos intervalos de tempo, a correção automática de pH é melhor. Se o pH for relativamente constante ou sujeito apenas a mudanças sazonais, a correção manual de pH é a mais adequada.

Durante a calibração, o transmissor deve conhecer o pH da amostra. Se o transmissor estiver usando a correção



automática de pH, o sensor de pH (corretamente calibrado) **deve estar no líquido do processo antes da calibração iniciar.** Se o transmissor estiver usando a correção manual de pH, não se esqueça de inserir o valor do pH antes de começar a calibração

O sensor de cloro livre Modelo 499ACL-01 perde a sensibilidade em altas concentrações de cloro. O transmissor 5081-A tem uma característica de inclinação dupla que permite o usuário compensar a não linearidade do sensor. No entanto, na maioria das aplicações, a calibração de inclinação dupla é desnecessária.

6.2 PROCEDIMENTO — ZERAMENTO DO SENSOR

1. Coloque o sensor no padrão zero (veja a Seção 6.1). Certifique-se de que não há nenhuma bolha de ar na membrana. A corrente de sensor cairá rapidamente em um primeiro momento, e então gradualmente alcançará um valor zero estável. Para monitorar a corrente de sensor, vá para o display principal. Pressione DIAG e depois NEXT. A mensagem **SEnSor Cur** aparecerá. Pressione ENTER para ver a corrente de sensor. Observe as unidades: nA é nanoamps; μ A é microamps. A corrente zero típica de um sensor de cloro livre é de -10 até +10 nanoamps.

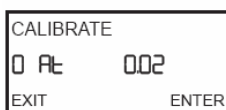
Quando um novo sensor for instalado ou quando a solução eletrolítica do sensor for substituída, a corrente mínima zero poderá levar várias horas para ser atingida (ocasionalmente a noite toda). SENDO ASSIM, NÃO COMECE A ROTINA DE ZERAMENTO ANTES QUE O SENSOR TENHA FICADO EM SOLUÇÃO ZERO POR PELO MENOS DUAS HORAS.



```
CALIBRATE
SEnSor 0
EXIT  NEXT  ENTER
```

2. Pressione a tecla CAL no controle remoto.

3. A mensagem **SEnSor** aparecerá. Depois, pressione ENTER.



```
CALIBRATE
0 At 0.02
EXIT      ENTER
```

4. A tela exibirá um valor (em unidades de ppm) diante do qual a leitura deverá estar abaixo antes da corrente zero ser aceita. A tela ao lado exibe **0.02**. Portanto, a leitura deve estar abaixo de 0.02 ppm antes que o zero seja aceito. Para um sensor 499ACL-01 típico, 0.02 ppm corresponde a aproximadamente 7 nA. Para mudar o valor do limite zero, Depois, pressione ENTER.

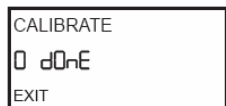
NOTA

O número exibido no display principal poderá mudar. Durante a etapa de zeramento, a corrente zero anterior será suprimida, e a concentração exibida no display principal será calculada considerando que a corrente residual é zero. Assim que o transmissor aceitar a nova corrente zero, ela será usada em todas as medições subseqüentes.



```
CALIBRATE
tiME dELAY
EXIT      ENTER
```

5. A mensagem **tiME dELAY** aparecerá e permanecerá até que a corrente zero fique abaixo do limite de concentração exibido na tela anterior. Se a corrente já estiver abaixo do limite, a mensagem **tiME dELAY** não aparecerá. Para avançar o período de espera, pressione ENTER.



```
CALIBRATE
0 dOnE
EXIT
```

6. A mensagem **donE** aparecerá assim que a etapa zero estiver completa. Pressione EXIT.

7. Pressione RESET para retornar ao display principal.

6.3 PROCEDIMENTO — CALIBRAÇÃO DE ESCALA TOTAL

1. Coloque o sensor no líquido do processo. Se estiver sendo usada a correção automática de pH, calibre o sensor de pH e coloque-o no líquido do processo. Se estiver sendo usada a correção manual de pH, faça a medição de pH do líquido do processo e insira o valor. Ajuste a vazão da amostra até que ela esteja dentro da faixa recomendada para o sensor de cloro. Consulte as informações de instrução do sensor.
2. Ajuste a concentração de cloro até que ela fique próxima à extremidade superior da faixa de controle. Espere até que a leitura fique estável antes de iniciar a calibração.

```
CALIBRATE
SEnSor CAL
EXIT  NEXT  ENTER
```

3. Pressione a tecla CAL no controle remoto.

4. Pressione NEXT. O submenu **SEnSor CAL** aparecerá.

```
CALIBRATE
tiME dELAY
EXIT  NEXT
```

5. Pressione ENTER. A mensagem **tiME dELAY** aparecerá e permanecerá até que a leitura do sensor atenda os critérios de estabilidade. Para avançar o período de espera, pressione ENTER.

NOTA

Assim que os critérios de estabilidade forem atendidos (ou se ENTER for pressionado para avançar o período de espera), o transmissor irá armazenar a corrente do sensor. Portanto, se o nível de cloro no líquido do processo variar enquanto a amostra estiver sendo testada, não haverá necessidade de compensar qualquer mudança ocorrida quando os resultados do teste da etapa 7 forem inseridos.

```
CALIBRATE
GrAb SPL
EXIT  ENTER
```

6. A mensagem **GrAb SPL** (amostra aleatória) aparecerá. Retire uma amostra do líquido do processo e imediatamente determine a concentração de cloro livre nesta amostra. Depois, pressione ENTER.

```
CALIBRATE
CAL  20
EXIT  ENTER
```

7. Use as teclas de seta para alterar o valor para a concentração de cloro encontrada na amostra aleatória. Pressione ENTER para salvar.

8. Pressione RESET para retornar ao display principal.

9. Durante a calibração, o transmissor calcula a sensibilidade (nA/ppm) do sensor. Para conferir essa sensibilidade, siga para o display principal. Depois, pressione DIAG. Em seguida, pressione NEXT até que a mensagem **SenSitvtY** apareça. Por fim, pressione ENTER para exibir a sensibilidade em nA/ppm. A sensibilidade de um sensor 499ACL-01 é 250 - 350 nA/ppm a 25°C e pH 7.

6.4 CALIBRAÇÃO DE INCLINAÇÃO DUPLA

A Figura 6-2 mostra o princípio da calibração de inclinação dupla. Entre zero e a concentração C1, a resposta do sensor é linear. Quando a concentração do cloro fica maior que C1, a resposta não é mais linear. Apesar da não-linearidade, a resposta pode ser aproximada por uma linha reta entre o ponto 1 e o ponto 2.

A calibração de inclinação dupla raramente é necessária. Ela é útil em menos de 5% das aplicações.

1. Inicialmente, verifique se o transmissor foi configurado para uma calibração de inclinação dupla.
2. Zere o sensor. Consulte a Seção 6.2.
3. Coloque o sensor no líquido do processo. Se estiver sendo usada a correção automática de pH, calibre o sensor de pH e coloque-o no líquido do processo. Se estiver sendo usada a correção manual de pH, faça a medição de pH do líquido do processo e insira o valor. Ajuste o Ajuste a vazão da amostra até que ela esteja dentro da faixa recomendada para o sensor de cloro. Consulte as informações de instrução do sensor.

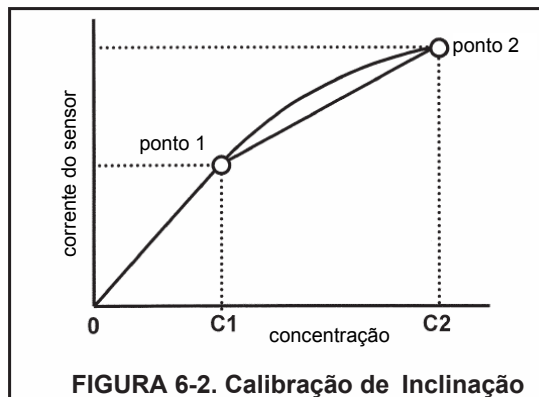


FIGURA 6-2. Calibração de Inclinação

```
CALIBRATE
SEnSor CAL
EXIT  NEXT  ENTER
```

```
CALIBRATE
CAL Pt 1
EXIT  NEXT  ENTER
```

```
CALIBRATE
tiME dELAY
EXIT  NEXT
```

```
CALIBRATE
GrAb SPL
EXIT  ENTER
```

4. Pressione a tecla CAL no controle remoto. Depois, pressione NEXT.

5. A mensagem **SEnSor CAL** aparecerá. Pressione ENTER.

6. A mensagem **CAL Pt 1** aparecerá. Ajuste a concentração de cloro até a extremidade superior da faixa linear do sensor. Pressione ENTER.

7. A mensagem **tiME dELAY** aparecerá e permanecerá até que a leitura do sensor atenda os critérios de estabilidade. Para avançar o período de espera, pressione ENTER.

NOTA

Assim que os critérios de estabilidade forem atendidos (ou se ENTER for pressionado para avançar o período de espera), o transmissor irá armazenar a corrente do sensor. Portanto, se o nível de cloro no líquido do processo variar enquanto a amostra estiver sendo testada, não haverá necessidade de compensar qualquer mudança quando os resultados do teste forem inseridos.

8. A mensagem **GrAb SPL** (amostra aleatória) aparecerá. Retire uma amostra do líquido do processo e imediatamente determine a concentração de cloro livre nesta amostra. Depois, pressione ENTER.

CALIBRATE
Pt 1 6.00
EXIT ENTER

9. A mensagem Pt1 aparecerá. Use as teclas de seta para alterar o valor para a concentração de cloro encontrada na amostra aleatória. Pressione ENTER para salvar.

CALIBRATE
CAL Pt2
EXIT NEXT ENTER

10. A mensagem CAL Pt 2 aparecerá. Ajuste a concentração de cloro até que ela fique próxima da extremidade superior da faixa. Por exemplo, concentração próxima de C2 conforme mostrado na Figura 10-2. Depois, pressione ENTER.

CALIBRATE
tIME dELAY
EXIT NEXT

11. A mensagem tIME dELAY aparecerá e permanecerá até que a leitura do sensor atenda os critérios de estabilidade previstos na Seção 7.8. Para avançar o período de espera, pressione ENTER.

CALIBRATE
GrAb SPL
EXIT ENTER

12. A mensagem GrAb SPL (amostra aleatória) aparecerá. Retire uma amostra do líquido do processo e imediatamente determine a concentração de cloro livre nesta amostra. Depois, pressione ENTER.

CALIBRATE
Pt2 6.00
EXIT ENTER

13. A mensagem Pt2 aparecerá. Use as teclas de seta para alterar o valor para a concentração de cloro encontrada na amostra aleatória. Pressione ENTER para salvar.

14. Pressione RESET para retornar ao display principal.

SEÇÃO 7.0

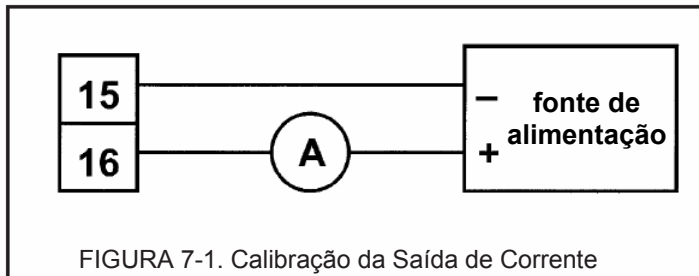
CALIBRAÇÃO – SAÍDA DE CORRENTE

7.1 GERAL

Apesar das saídas do transmissor serem calibradas de fábrica, elas podem ser ajustadas em campo para se igualarem a leitura de um amperímetro padrão. As saídas de 4 mA e 20 mA podem ser ajustadas em campo. Durante a calibração da saída, o transmissor deve ser colocado em HOLD.

7.2 PROCEDIMENTO

1. Conecte um amperímetro conforme exibido na Figura 7-1.



```
CALIBRATE
OUTPUt CAL
EXIT  NEXT  ENTER
```

2. Pressione a tecla CAL no controle remoto.

```
CALIBRATE
Cur  4.000
EXIT  NEXT  ENTER
```

3. Pressione a tecla NEXT até o submenu OUTPUt CAL aparecer. Depois, pressione Enter.

```
CALIBRATE
Cur  20.00
EXIT  NEXT  ENTER
```

4. Use as teclas de seta para mudar o valor da corrente de forma a igualar este com a leitura do amperímetro. Depois, pressione ENTER.
5. Use as teclas de seta para mudar o valor da corrente de forma a igualar este com a leitura do amperímetro. Depois, pressione ENTER. Pressione o botão RESET do controle remoto para voltar ao display principal.

SEÇÃO 8.0 MANUTENÇÃO

8.1 VISÃO GERAL

Esta seção fornece instruções gerais para a manutenção de rotina do transmissor 5081-A. NOTA: O transmissor precisa de muito pouca manutenção de rotina.

8.2 MANUTENÇÃO DO TRANSMISSOR

Limpe periodicamente a janela do transmissor com amônia de uso doméstico ou limpador comum de vidro. O detector do controle remoto infravermelho encontra-se localizado atrás da janela, na parte superior da face do transmissor. A janela na frente do detector também deve ser mantida limpa.

A maioria dos componentes do transmissor são substituíveis. Consulte a Figura 8-1 e Tabela 8-1 para conhecer as peças substituíveis e seus números de identificação (*part numbers*)

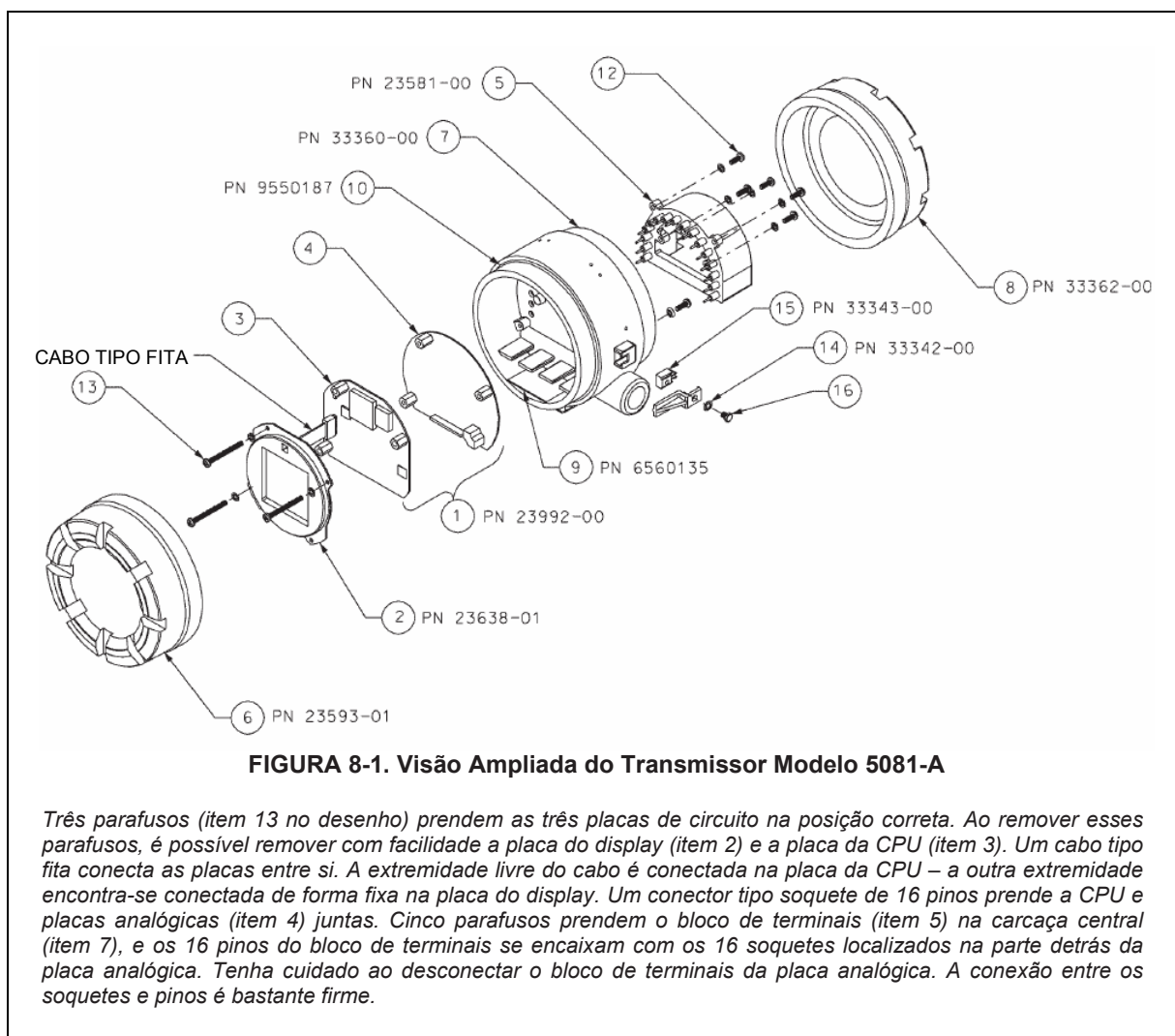
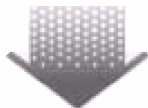


TABELA 8-1. Peças de Reposição do Transmissor Modelo 5081-A

Localização na Figura 8-1	Número da Peça	<u>Descrição</u>	Peso de Expedição
1	23992-00	Conjunto PCB composto pelas placas da CPU (item 3) e analógica (item 4); a placa do display não está inclusa. As placas da CPU e analógica são calibradas de fábrica com uma unidade e não podem ser vendidas separadamente	1 lb/0.5 kg
2	23638-01	PCB com display LCD	1 lb/0.5 kg
5	33337-02	Bloco de terminais	1 lb/0.5 kg
6	23593-01	Cobertura do invólucro, frente com janela de vidro	3 lb/1.5 kg
7	33360-00	Invólucro, carcaça central	4 lb/1.5 kg
8	33362-00	Cobertura do invólucro, traseira	3 lb/1.0 kg
9	6560135	Dessecador em saco, um cada	1 lb/0.5 kg
10	9550187	O-ring (2-252), um, as coberturas frontal e traseira precisam de um O-ring	1 lb/0.5 kg
12	note	Parafuso, 8-32 x 0.5 pol., para prender o bloco de terminais na carcaça central	*
13	note	Parafuso, 8-32 x 1.75 pol., para prender o conjunto da placa do circuito na carcaça central	*
14	33342-00	Trava da cobertura	1 lb/0.5 kg
15	33343-00	Porca do suporte de travamento	1 lb/0.5 kg
16	note	Parafuso, 10-24 x 0.38 pol., para prender a trava da cobertura e porca do suporte de travamento na carcaça central	*

NOTA: Somente para informações. Os parafusos não são vendidos pela Rosemount Analytical.

* Os pesos são arredondados para cima para se aproximarem o máximo possível do peso em libras ou 0.5 kg.



*The right people,
the right answers,
right now.*

ROSEMOUNT ANALYTICAL
CENTRO DE SUPORTE AO CLIENTE
1-800-854-8257



Emerson Process Management

Rosemount Analytical Inc.

2400 Barranca Parkway
Irvine, CA 92606 EUA
Tel: (949) 757-8500
Fax: (949) 474-7250

<http://www.raihome.com>



**ENCOMENDAS DISPONÍVEIS AGORA ONLINE NO NOSSO
WEB SITE <http://www.raihome.com>**

Cartões de Crédito apenas para Encomendas nos EUA

