

Microcélula Microcell™

Manual de Instalação

CUIDADO

É essencial que todas as instruções neste manual sejam seguidas com precisão para garantir a operação correta do equipamento.

ADVERTÊNCIA

O conteúdo deste documento é propriedade intelectual da Empresa Kistler-Morse®. É proibida qualquer reprodução ou tradução deste documento sem a autorização por escrito de um Diretor Executivo da Kistler-Morse®.

CUIDADO

Siga estas regras se a soldagem for realizada no silo/tanque após a instalação do sistema Microcell™. A corrente elétrica do soldador pode passar pela Microcélula Microcell™, causando danos ao sensor e possivelmente ao processador de sinal. Para evitar danos, siga estas precauções:

1. Desconecte os cabos Microcell™ do processador de sinais.
2. Aterre o soldador o mais próximo possível da junta de soldagem. O aterramento de soldagem deve ficar entre a Microcélula Microcell™ e a junta de solda para impedir que a corrente de soldagem passe pela Microcélula Microcell™ no aterramento.

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO.....	1
Descrição do Equipamento.....	1
Aplicações.....	1
Convenções Manuais.....	1
CAPÍTULO 2. PROCEDIMENTOS DE PRÉ-VERIFICAÇÃO.....	2
Introdução	2
Verificação de Aplicação	2
Verificação de Pedido	2
Pedido Microcell™.....	2
Equipamento de Instalação da Microcell™	3
Caixa de Derivação e Equipamento de Fiação de Campo	3
Verificando o Equipamento	3
Verificação Visual	3
Verificação Funcional	3
Teste com um Medidor de Teste da Kistler-Morse®	3
Teste com um Multímetro Digital (DMM)	4
CAPÍTULO 3. INSTALAÇÃO DA MICROCELL™ NAS ESTRUTURAS VERTICAIS DA COLUNA	5
Introdução	5
Locais de Montagem.....	5
Conjuntos Microcell™.....	5
Melhor Desempenho	5
Desempenho Padrão.....	5
Distribuição Horizontal de Conjuntos Microcell™	6
Localização Vertical de Conjuntos Microcell™	6
Estruturas de Coluna sem Esteios Transversais.....	6
Estruturas de Coluna com Esteios Transversais	6
Instalando os Conjuntos Microcell™	8
Preparação da Superfície.....	8
Broca e Tarraxa	8
Montagem dos Conjuntos Microcell™	9
Montagem da Caixa de Derivação.....	10
Local de Montagem	10
Instalação da Caixa de Derivação.....	11
Conectando os Microcells™ à Caixa de Derivação.....	11
Conectando as Caixas de Derivação e o Processador de Sinal.....	13
Instalação do Isolamento para Silo/Tanque ao Ar Livre (Opcional).....	15
Pedido de Isolamento e Equipamento de Instalação	15
Instalando o Esteio Envolto.....	15
CAPÍTULO 4. INSTALAÇÃO DA MICROCELL™ EM VIGAS HORIZONTAIS	17
Introdução	17
Locais de Montagem.....	17
Conjuntos Microcell™.....	17
Distribuição dos Conjuntos Microcell™	17
Instalando os Conjuntos Microcell™	20
Preparação da Superfície.....	20

ÍNDICE

Broca e Tarraxa	20
Montagem dos Conjuntos Microcell™	21
Montagem da Caixa de Derivação	22
Local de Montagem	22
Instalação da Caixa de Derivação.....	22
Conectando os Conjuntos da Microcell™ à Caixa de Derivação	23
Conectando as Caixas de Derivação e o Processador de Sinal.....	24
CAPÍTULO 5. CALIBRAÇÃO DO SISTEMA.....	27
Introdução	27
Calibração de Carga Viva.....	27
Adicionando uma quantidade conhecida de material	27
Removendo uma quantidade conhecida de material	28
Calibração Manual	28
CAPÍTULO 6. SOLUÇÃO DE PROBLEMAS	29
Problema 1. Pequenas alterações de Amplitude ou Flutuações Erráticas nas Leituras do Monitor	29
Problema 2. Desvio Repetível em um Período de 24 Horas	30
Problema 3. Alteração Repentina no Leitor ou no Sistema que exige Calibração Frequente	31
ANEXO A. ESPECIFICAÇÕES DA MICROCELL™	32
ANEXO B. GLOSSÁRIO	34
ANEXO C. MÉTODO ALTERNATIVO PARA VERIFICAR A SAÍDA.....	35
ANEXO D. RECOMENDAÇÕES DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO	36
ANEXO E. DESENHOS TÉCNICOS.....	37

CAPÍTULO 1. INTRODUÇÃO

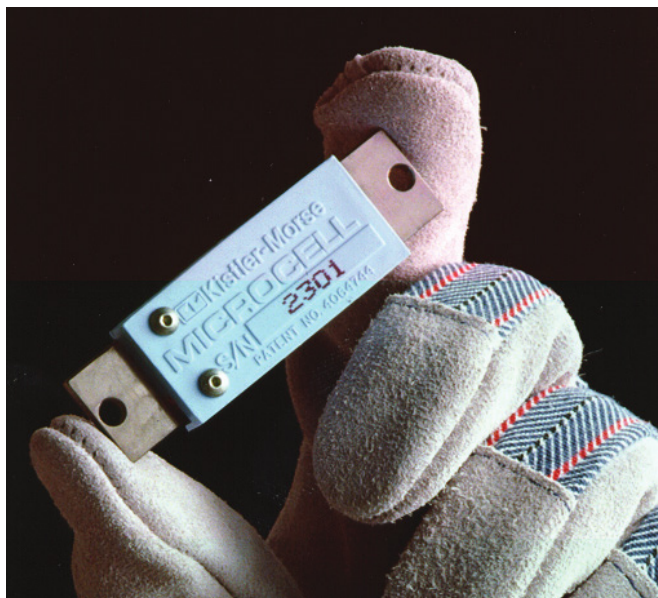


Figura 1-1. Microcell™ da Kistler-Morse®.

DESCRIÇÃO DO EQUIPAMENTO

A Microcélula Microcell™ (Figura 1-1) é um sensor de extensômetro aparafusado altamente sensível usado para determinar o peso do material contido nas embarcações de armazenamento. Microcell™ é aparafusado à estrutura de suporte de metal de uma embarcação. À medida que o peso é adicionado ou removido da embarcação, a estrutura de suporte da embarcação sofre alterações de tensão proporcionais às alterações de peso. A Microcell™ detecta as alterações de tensão e produz uma saída de tensão proporcional a essas alterações, indicando assim a alteração no peso. Os processadores de sinal Kistler-Morse® convertem as saídas de voltagem Microcell™ em peso ou nível. Consulte o Anexo A para obter especificações.

A Microcélula Microcell™ é fácil de instalar. É montado na superfície do suporte estrutural e nunca entra em contato com o conteúdo do silo/tanque. Utilizado em diversos setores, pode pesar qualquer tipo de material armazenado em uma embarcação com membros de suporte de metal. A Microcélula Microcell™ é robusta, pode operar em ambientes industriais e não requer manutenção periódica. É imune a ruído elétrico devido à sua voltagem de saída de alto nível.

APLICAÇÕES

A Microcélula Microcell™ de 3" pode ser instalado em suportes de aço carbono, aço inoxidável ou alumínio. A Microcélula Microcell™ de 2" pode ser instalado apenas em suportes de embarcação de aço carbono. Consulte Anexo A (Especificações da Microcell™) para obter limites de tensão em cada tipo de Microcell™.

Os conjuntos Microcell™ podem ser instalados em embarcações apoiadas por estruturas e por vigas. Consulte o Capítulo 3 para obter detalhes da instalação da Microcell™ nas estruturas verticais da coluna. Consulte o Capítulo 4 para obter detalhes da instalação da Microcell™ em vigas horizontais.

Entre em contato com a Kistler-Morse® para obter informações sobre aplicações não-padrão.

Certifique-se de ler todo o procedimento de instalação referente à sua aplicação antes de iniciar a instalação.

CONVENÇÕES MANUAIS

Três tipos de explicações especiais aparecem ao longo do manual. O formato e o significado de cada um são definidos abaixo:

AVISO

Possível perigo para as pessoas. Podem ocorrer ferimentos se essas informações forem ignoradas.

CUIDADO

Possível risco para o produto. A Microcell™ ou outro equipamento pode ser danificado se essas informações forem ignoradas.

Nota

Contém informações adicionais sobre uma etapa ou recurso fundamental para a instalação ou operação da Microcell™.

CAPÍTULO 2. PROCEDIMENTOS DE PRÉ-VERIFICAÇÃO

INTRODUÇÃO

Este capítulo descreve os procedimentos de pré-verificação para os conjuntos Microcell™. A verificação da aplicação e a verificação dos conjuntos Microcell™ antes da instalação garantirão a instalação de equipamentos que funcionem corretamente, proporcionando monitoramento preciso do conteúdo da embarcação.

VERIFICAÇÃO DO PEDIDO

Antes de encomendar os conjuntos Microcell™, certifique-se de ler o Guia de Seleção Microcell™ (Kistler-Morse® nº 97-5023) e preencher o Formulário de Dados do Pedido apropriado (Kistler-Morse® nº 97-5025 para Microcells™ nas estruturas verticais da coluna ou Kistler-Morse® nº 97-5024 para Microcells™ em vigas horizontais). Uma cópia do formulário preenchido foi devolvida com o reconhecimento do pedido e a remessa do equipamento. Se você não conseguir localizar o formulário, entre em contato com a Kistler-Morse® para obter outra cópia antes de continuar. Revise as informações no formulário agora para verificar os detalhes do pedido.

Nota

Se a tensão calculada no Formulário de Dados do Pedido estiver fora das seguintes faixas, esse é um pedido especial:

Microcell™ de 3": 2.500 psi - 7.500 psi
(1,8 kg/mm² - 5,3 kg/mm²)
Microcell de 2": 3.750 psi - 11.250 psi
(2,6 kg/mm² - 7,9 kg/mm²)

Entre em contato com a Kistler-Morse® antes de prosseguir com um pedido especial.

VERIFICAÇÃO DE PEDIDO

Antes de iniciar a instalação, verifique se o pedido está completo e monte o equipamento adicional necessário para a instalação.

PEDIDO MICROCELL™

Os seguintes itens estão inclusos no pedido (quantidades dependentes da aplicação):

PADRÃO

Microcell™, cada um com:

Sensor
Tampa ambiental
parafusos sextavados nº 8-32 (2)
Arruelas robustas nº 8 (2)

Caixas de derivação JB1 ou JB2, cada uma com:

Placa terminal
Encaixes estanques (4)
Plugues estanques (para aberturas de cabos que não serão usadas)

Kit de instalação, cada um com:

Modelo de broca Microcell™ com parafuso sextavado nº 8-32

Broca nº 29

Macho de tarraxa bidirecional nº 8-32

Selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV 738 ou RTV 739 e Ficha de Dados de Segurança (MSDS) do material

Graxa lubrificante inibidora de ferrugem

OPTIONAL

Hardware de isolamento (se o melhor desempenho for necessário para uma instalação externa nas estruturas da coluna)

Se algum item estiver faltando no pedido, entre em contato com a Kistler-Morse® antes de continuar. Substituir peças sem a aprovação Kistler-Morse® pode causar problemas no sistema e anular a garantia.

Nota

Um processador de sinal e seu manual são necessários para calibrar o sistema. Se estiver usando um processador de sinal existente, isso não será incluído na ordem.

EQUIPAMENTO DE INSTALAÇÃO DA MICROCELL™

Fita métrica
Caneta de marcação
Medidor de teste Kistler-Morse®
Modelo de broca de sensor Microcell™ da Kistler-Morse®
Motor de perfuração
Fluido de drenagem
Tap Handle
Retificadora de disco, 4½" (114 mm) ou maior, ou retificadora de correia
Lixa (grossa e fina)
Desengordurante (álcool isopropílico ou acetona)
Nível
Pistola de calafetagem
Chave de Manivela hexagonal 9/64"
Multímetro Digital (DMM)
Fita (elétrica ou crepe)

Nota

Se os conjuntos Microcell™ forem instalados pela Kistler-Morse®, o técnico de serviço fornecido pela Kistler-Morse® trará este equipamento ao local com o kit de ferramentas. Se os conjuntos Microcell™ forem instalados pelo cliente, a compra de um medidor de teste Kistler-Morse® é altamente recomendada para simplificar a instalação.

CAIXA DE DERIVAÇÃO E EQUIPAMENTO DE FIAÇÃO DE CAMPO

Motor de perfuração
Broca no 29
Macho de tarraxa bidirecional n° 8-32
Tap handle
Fluido de drenagem
chave Allen 9/64"
Parafusos sextavados no 8-32
Arruelas n° 8 (diâmetro interno de 3/16", diâmetro externo de 7/16")
Cabo de interconexão de 3 condutores, tamanho 18 ou equivalente (comprimento de até 1.000 pés (305 m)) Belden™ 8791
Cabo de interconexão de 3 condutores, tamanho 16 ou equivalente (de 1.000 a 2.000 pés (305 m a 610 m)) Belden™ 8618
Eletrodutos, conexões ou bandeja de cabos
Pistola de calafetagem
Selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV 738 ou RTV 739

CUIDADO

Use apenas selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV 738 ou RTV 739. Outros selantes podem conter ácido acético, prejudicial aos sensores e à parte eletrônica.

VERIFICANDO O EQUIPAMENTO

CUIDADO

Manuseie os conjuntos Microcell™ com cuidado. Deixar cair, bater, etc., pode danificar os Microcells™.

VERIFICAÇÃO VISUAL

Inspeção visualmente todos os equipamentos do pedido, incluindo Microcells™, caixas de derivação, kit de instalação e isolamento (se houver), para verificar se não foram danificados durante o transporte. Se algum item foi danificado, entre em contato com a Kistler-Morse® imediatamente para uma substituição.

VERIFICAÇÃO FUNCIONAL

Execute uma verificação funcional dos Microcells™ antes da instalação para verificar se não foram danificados durante o transporte. Dois métodos para realizar a verificação são descritos abaixo.

TESTE COM UM MEDIDOR DE TESTE DA KISTLER-MORSE®

O medidor de teste da Kistler-Morse® (Figura 2-1) foi projetado especificamente para testar os sensores da Kistler-Morse®. Se você não possui um medidor de teste, desconsidere esta seção e vá para TESTANDO COM UM MULTÍMETRO DIGITAL (DMM).

Nota

O visor do medidor de teste indica uma bateria fraca ou se comporta de maneira irregular quando as baterias estão fracas. Quando isso ocorrer, substitua as baterias antes de testar.

1. Vide Figura 2-1. Conecte os fios vermelho, branco e preto da Microcell™ aos terminais correspondentes do medidor de teste. Coloque a Microcell™ em uma superfície estável.
2. Ligue a energia do medidor de teste e coloque o Interruptor de Simulação/Teste na posição Teste. Verifique se a saída sem carga está entre + 25mV e -25mV.
3. Repita as etapas 1 e 2 para cada Microcell™. Se a saída sem carga para qualquer Microcell™ estiver fora dessas especificações:

- A. Prosiga com **TESTE COM UM MULTIMETRO DIGITAL (DMM)** para determinar os valores de resistência para esse Microcell™ e
- B. Entre em contato com a Kistler-Morse® para obter assistência após determinar os valores de resistência e antes de prosseguir com a instalação.

CUIDADO

Substitua os Microcells™ nos tubos de embalagem até que esteja pronto para instalar.

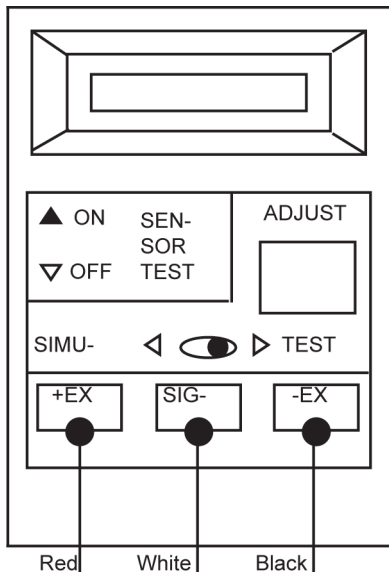


Figura 2-1. Medidor de Teste da Kistler-Morse®.

TESTE COM UM MULTIMETRO DIGITAL (DMM)

Siga este procedimento para testar os conjuntos Microcell™ se você não tiver um medidor de teste da Kistler-Morse® ou se as leituras usando o medidor de teste estiverem fora das especificações:

1. Defina a escala de resistência do DMM para acomodar uma faixa medida de até 20.000Ω.
2. Coloque um cabo DMM no fio branco da Microcell™ e o outro cabo no fio vermelho. Coloque a Microcell™ em uma superfície estável. Verifique se a resistência está dentro dos seguintes limites: Microcell™ 3" padronizado (tampa azul claro):
8.300Ω - 8.700Ω
Microcell™ 2" padronizado (tampa azul escura):
1.800Ω - 2.200Ω

3. Coloque um cabo DMM no fio branco do Microcell™ e o outro cabo no fio preto. Coloque a Microcell™ em uma superfície estável. Verifique se a resistência está dentro dos seguintes limites: Microcell™ 3" padronizado (tampa azul claro):
8.300Ω - 8.700Ω
Microcell™ 2" padronizado (tampa azul escuro):
1.800Ω - 2.200Ω
4. Repita as etapas 2 e 3 para cada Microcell™. Se a leitura de qualquer Microcell™ estiver fora dessas especificações, entre em contato com a Kistler-Morse® para obter assistência antes de prosseguir com a instalação.

CUIDADO

Substitua os Microcells™ nos tubos de embalagem até que esteja pronto para instalar.

CAPÍTULO 3. INSTALAÇÃO DO MICROCELL™ NAS ESTRUTURAS VERTICAIS DA COLUNA

INTRODUÇÃO

Siga as instruções neste capítulo apenas se estiver instalando os Microcells™ nas estruturas verticais da coluna. Este capítulo descreve os locais de montagem, detalhes de instalação e detalhes de fiação para os Microcells™ e para as caixas de derivação. Siga todas as instruções cuidadosamente para garantir a operação correta do sistema.

Nota

Não misture diferentes tipos de Microcells™ em um silo/tanque. Os três tipos (3" padronizados, 3" não padronizados e 2" padronizados) não são inter-cambiáveis.

LOCAIS DE MONTAGEM

Siga os procedimentos abaixo para determinar e marcar os locais de montagem do Microcell™ antes de iniciar a instalação. Seguir esses procedimentos garantirá o desempenho ideal do sistema. Consulte a Kistler-Morse® se considerações especiais impedirem a instalação dos Microcells™ nos locais designados.

CONJUNTOS MICROCELL™

MELHOR DESEMPENHO

Vide Figura 3-1. Para um melhor desempenho, os Microcells™ são montados em uma matriz tipo roseta - uma Microcell™ vertical com uma Microcell™ horizontal acima dela em uma configuração "T". Um conjunto Microcell™ consiste em duas matrizes tipo roseta (total de quatro de Microcells™) montadas em lados opostos de uma estrutura de suporte, na mesma elevação.

Nota melhor desempenho não pode ser alcançado se:

1. A estrutura for muito estreita para a Microcell™ horizontal e sua tampa ambiental, ou
2. A instalação for sobre estruturas arredondadas. Consulte DESEMPENHO PADRÃO.

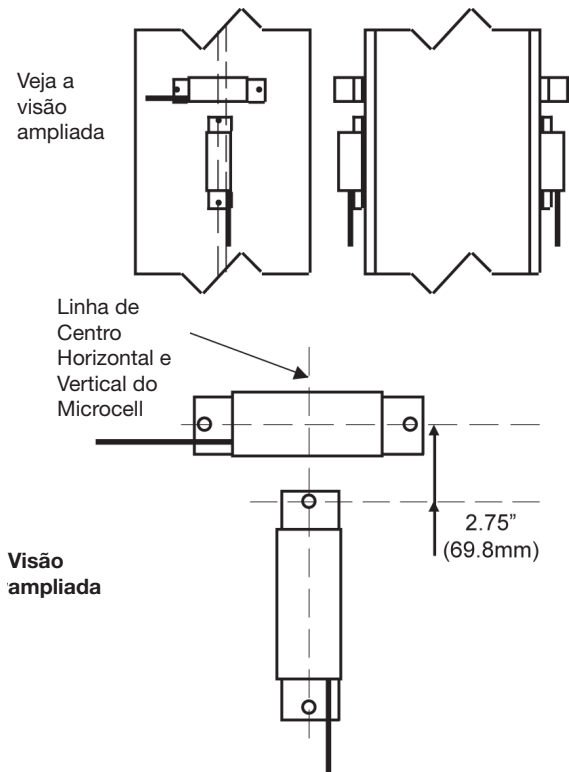


Figura 3-1. Matriz de Roseta do Microcell™ para melhor desempenho.

DESEMPENHO PADRÃO

Para desempenho padrão, os Microcells™ são montados verticalmente. Um conjunto de Microcell™ consiste em dois (2) Microcells™ montados em lados opostos de uma estrutura de suporte, na mesma elevação.

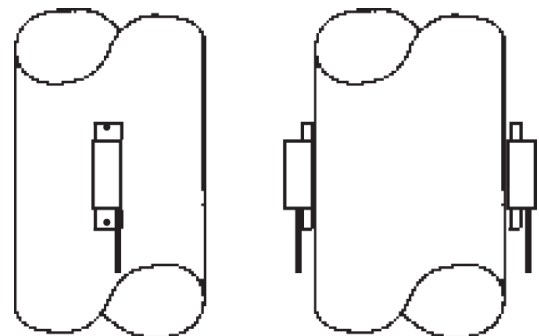


Figura 3-2. Microcell™ Vertical para Desempenho Padrão.

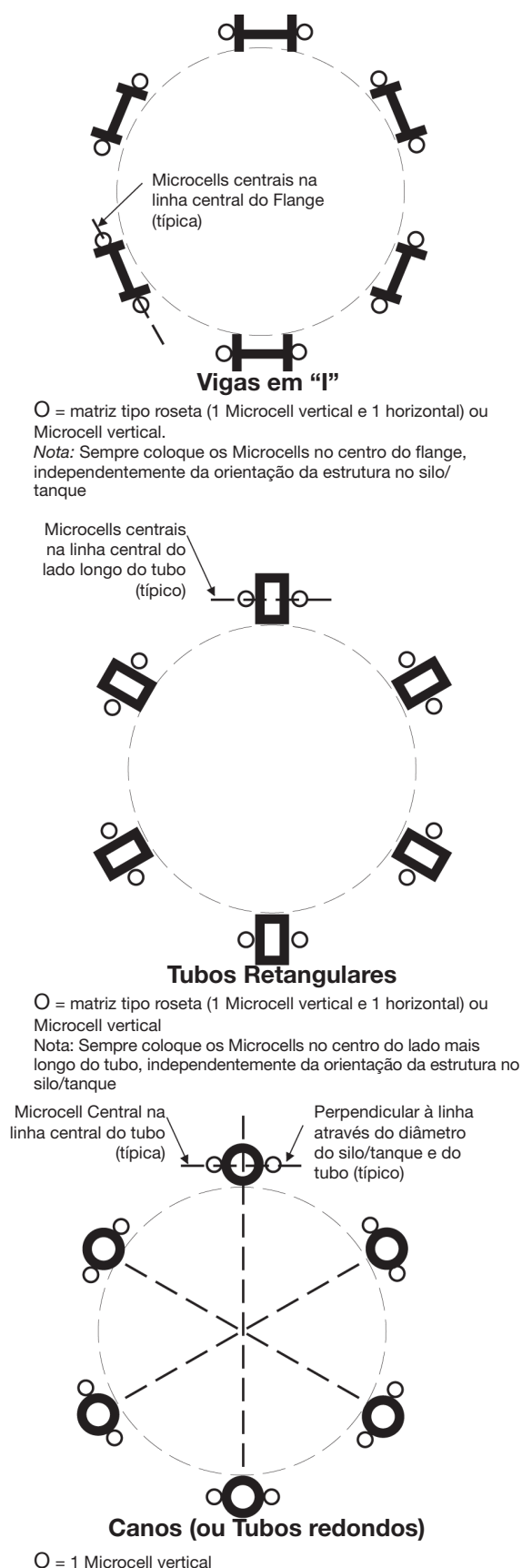


Figura 3-3. Arranjos de Montagem Microcell™ nas estruturas.

DISTRIBUIÇÃO HORIZONTAL DE CONJUNTOS MICROCELL™

Os conjuntos Microcell™ são colocados em cada estrutura de suporte. Vide Figura 3-3 para os locais de montagem para cada forma.

LOCALIZAÇÃO VERTICAL DE CONJUNTOS MICROCELL™

Nota

As localizações do Microcell™ podem ser ajustadas verticalmente até 12 polegadas (305 mm) para evitar obstáculos. Se estiver ajustando locais, mantenha a configuração do conjunto Microcell™ (ou seja, se um Microcell™ no conjunto for movido de sua localização ideal, mova os outros também).

ESTRUTURAS DE COLUNA SEM ESTEIOS TRANSVERSAIS

Vide Figura 3-4.

Se a distância livre da estrutura estiver entre 12 pol. (305 mm) e 11 pés (3,4 m), monte os conjuntos Microcell™ na altura média da estrutura livre.

Se a distância livre da estrutura for superior a 11 pés (3,4 m), monte os conjuntos Microcell™ a 5 pés 6 pol. (1,7 m) acima da base.

Se a distância livre da estrutura for inferior a 12 pol. (305 mm), esta é uma situação de aplicação especial. Consulte a Kistler-Morse® antes de prosseguir.

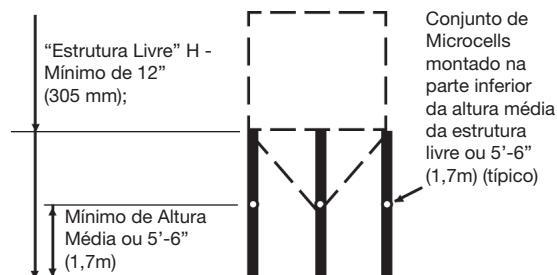


Figura 3-4. Localização vertical dos conjuntos Microcell™ para estruturas sem esteios transversais.

ESTRUTURAS DE COLUNA COM ESTEIOS TRANSVERSAIS

Vide Figura 3-5.

Se a distância livre da estrutura for 12 pol. (305 mm) ou mais, monte os conjuntos Microcell™ na altura média da estrutura livre.

Meça a estrutura livre entre a parte inferior do esteio transversal inferior ou o esteio horizontal e a parte superior da base.

Para um local alternativo, meça a estrutura livre entre a parte superior do esteio transversal superior ou o esteio horizontal e a viga que suporta a embarcação.

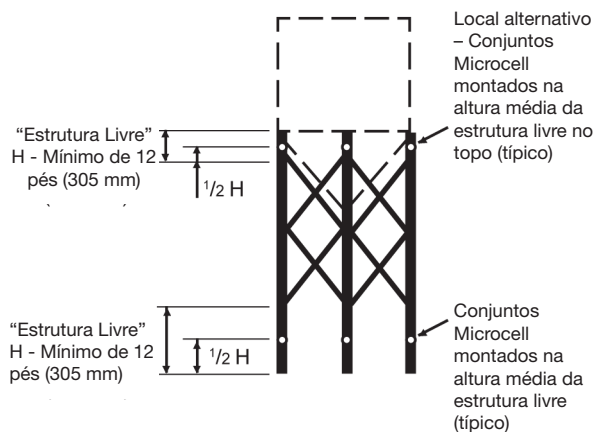


Figura 3-5. Localização vertical dos conjuntos Microcell™ para estruturas com esteios e com a estrutura livre maior que 12 pol. (305 mm).

Vide Figura 3-6. Se a distância livre da estrutura for inferior a 12 pol. (305 mm), monte os conjuntos Microcell™ na altura média entre os suportes mais baixos. Ao montar entre os esteios, é necessário isolamento ao redor dos esteios adjacentes para obter melhor desempenho. Esse isolamento reduzirá o efeito das tensões induzidas pelo sol no metal de suporte.

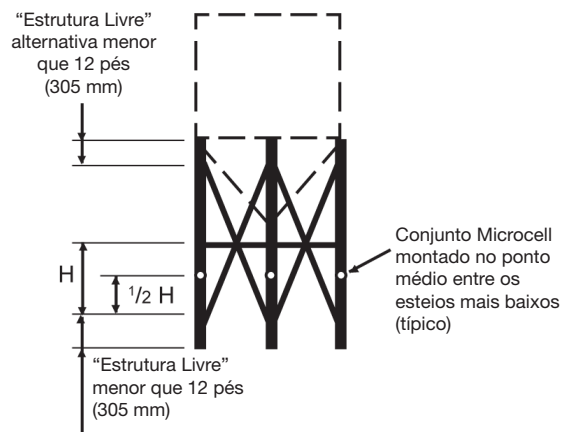
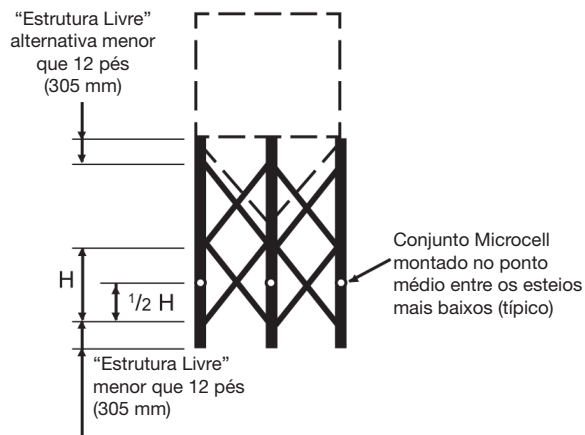


Figura 3-6. Localização vertical dos conjuntos Microcell™ para estruturas com esteios e com estruturas livres inferiores a 12 pol. (305 mm).

INSTALANDO OS CONJUNTOS MICROCELL™

Nota

1. Use fluido lubrificante (fluido de corte para serviço pesado Relton RapidTap® ou equivalente) ao perfurar e rosar.
2. As instruções de perfuração e rosqueamento assumem espessura de metal maior que 19 mm. Se a espessura for menor, perfure todo o metal e bata até tirar as lascas pelo outro lado. A espessura mínima do metal é de 0,1875 pol. (5 mm), o que fornece o engate de seis roscas.

PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

1. Vide Figura 3-7. No centro do local vertical de montagem do Microcell™, faça um furo profundo de ¾" (19 mm) com a broca nº 29. Isso produz o furo de montagem do modelo. Repita o procedimento para a Microcell™ horizontal (se aplicável).
2. Vide Figura 3-7. Marque a área de preparação da superfície para a Microcell™ vertical e Microcell™ horizontal (se aplicável).
3. Prenda a lixa grossa no esmeril. Remova a tinta pesada e ferrugens com o esmeril até obter uma superfície de metal lisa. Devido ao uso de lixa grossa, a superfície resultante é um pouco grossa.

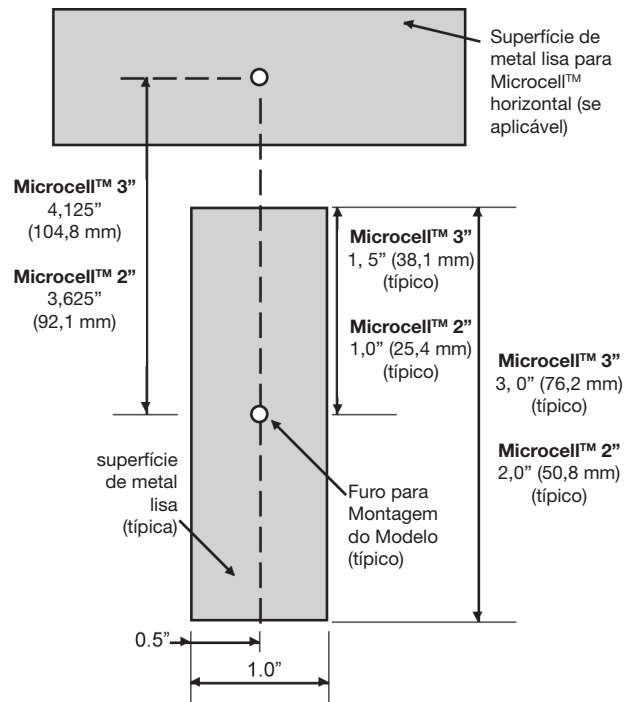


Figura 3-7. Superfície de montagem preparada.

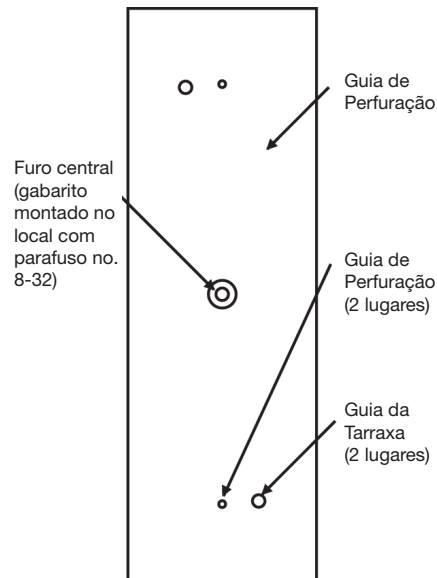
4. Substitua a lixa grossa pela lixa fina. Lixe até que a(s) superfície(s) esteja(m) completamente lisa(s) ao toque.

Nota

a Microcell™ deve ser montada em metal liso e sem revestimento. Remova toda a tinta e ferrugem da área onde a Microcell™ deve ser fixada.

BROCA E TARRAXA

1. Usando a tarraxa nº 8-32, rosqueie o furo de montagem do modelo para a Microcell™ vertical (perfurado durante a preparação da superfície) a uma profundidade mínima de 5/8" (16 mm), rosca completa. Remova as rebarbas do furo.
2. Vide Figura 3-8. Posicione o gabarito de perfuração para que o furo central fique alinhado com o furo de montagem do gabarito.
3. Prenda o gabarito de perfuração no furo de montagem do gabarito através do furo central, usando o parafuso sextavado nº 8-32 do soquete. Use um nível para garantir a orientação correta.
4. Usando a broca nº 29, faça dois furos profundos de 19 mm na estrutura através das guias de broca do gabarito.



Nota: Para a instalação de um Microcell™ horizontal como parte de uma matriz de rosetas, o modelo é girado 90°.

Figura 3-8. Gabarito de perfuração e tarraxa.

5. Solte o parafuso que prende o gabarito e gire o gabarito até que as duas guias de alinhamento estejam alinhadas com os furos perfurados. Empurre a tarraxa nº 8-32 em um dos furos da guia de tarraxa para alinhar o modelo. Volte a apertar o parafuso que prende o gabarito.
6. Usando a tarraxa nº 8-32, rosqueie os dois furos pelas guias de tarraxa do gabarito. Bata até uma profundidade mínima de 5/8" (16 mm), rosca completa. Remova o gabarito da estrutura.
7. Se estiver instalando uma matriz tipo roseta, repita as etapas de 1 a 6 para a Microcell™ horizontal.
8. Remova as rebarbas de todos os furos criados.

MONTAGEM DOS CONJUNTOS MICROCELL™

CUIDADO

Não instale os Microcells™ na chuva. Não deixe a umidade penetrar sob a tampa ambiental.

1. Limpe uma superfície de 5 pol. por 2 pol. (127 mm por 57 mm), centralizada no furo de montagem do gabarito, com desengraxante. Isso limpa o metal e a superfície de montagem adjacente para a tampa ambiental.
2. Aplique uma fina camada de inibidor de ferrugem Kistler-Morse® na superfície de metal limpa do Microcell™ vertical.

CUIDADO

Não aplique inibidor de ferrugem fora desta área ou a tampa ambiental não aderirá adequadamente.

3. Conecte os fios vermelho, preto e branco do Microcell™ aos terminais correspondentes no medidor de teste Kistler-Morse®. Ligue a alimentação do medidor de teste e coloque a Chave de Simulação/Teste na posição Test.

Nota

Se um medidor de teste Kistler-Morse® não estiver disponível, consulte o Anexo C (método alternativo para verificar a saída) antes de continuar.

4. Com a ponta do cabo abaixada, alinhe um Microcell™ vertical com seus furos de montagem. Prenda a Microcell™ frouxamente à estrutura usando os dois parafusos sextavados nº 8-32 x 5/8" e as arruelas. **Não aperte os parafusos.** Se a tensão estiver fora da faixa de -100mV a + 100mV, solte imediatamente o(s) parafuso(s).

Nota

Microcells de 3" para instalação vertical e horizontal são ligeiramente diferentes. Microcells de 3" para instalação horizontal são rotulados como "Horizontal". Microcells de 3" para instalação vertical não são etiquetados.

CUIDADO

Para uma instalação adequada, aperte cada parafuso até que a chave de manivela flexione em torção ¼ e gire até o ponto em que o parafuso parar de girar.

Repita esse procedimento de flexão várias vezes para garantir que o parafuso esteja apertado. Quando os dois parafusos estiverem apertados, a tensão deverá estar na faixa -100mV a + 100mV. Siga o procedimento nas etapas 5 a 7 para atingir esse objetivo.

5. Usando a chave de manivela, aperte lentamente o parafuso superior. Enquanto gira a chave de manivela, monitore cuidadosamente o medidor de teste. Se a voltagem estiver fora da faixa de -100mV a + 100mV durante o aperto, pare imediatamente e avalie o seguinte:
 - A. Se a voltagem saiu da faixa de -100mV a + 100mV, pode indicar uma rebarba ou superfície áspera. Remova os parafusos que prendem a Microcell™ à estrutura. Verifique e remova rebarbas e rugosidade da superfície (consulte PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE para remover a rugosidade da superfície). Repita as etapas 1 a 5.
 - B. Se a voltagem sair gradualmente da faixa de -100mV a + 100mV, afrouxe lentamente o parafuso até que a voltagem esteja dentro da faixa novamente e continue na Etapa 6.
6. Repita a etapa 5 para o parafuso inferior. Se a voltagem estiver fora da faixa de -100mV a + 100mV, tente colocar a leitura dentro da faixa afrouxando o parafuso que está sendo apertado, apertando o outro parafuso ou alguma combinação de afrouxamento e aperto. Se você tiver dificuldade em permanecer dentro da faixa, tente girar cada parafuso ¼ de cada vez até que os dois parafusos estejam apertados.

Nota

Se ocorrer o seguinte ao apertar os parafusos, verifique a resistência do Microcell™ usando um DMM (descrito no Problema 1 no Capítulo 6):

- A. A voltagem não muda ou muda menos de 25mV quando você aperta um parafuso, **ou**
 - B. A voltagem muda aleatoriamente quando você gira um parafuso (ou seja, não em uma direção consistente).
7. Para concluir a instalação, certifique-se de que os dois parafusos estejam apertados até que a chave de manivela flexione em torção, ¼ do ponto até o parafuso parar de girar, com este procedimento de flexão repetido várias vezes para garantir que o parafuso esteja apertado e a voltagem esteja na faixa -100mV a + 100mV.
 8. Repita as etapas de 1 a 7 para a Microcell™ horizontal (se aplicável).
 9. Antes de instalar as tampas ambientais, verifique se as superfícies correspondentes na estrutura estão livres de sujeira e graxa. Limpe, se necessário, tomando cuidado para não remover o inibidor de ferrugem do metal limpo.
 10. Vide Figura 3-9. Aplique um fio generoso de selante no flange interno da tampa ambiental. Adicione selante extra ao canal de saída do cabo.
 - a. Alinhe a tampa ambiental sobre a Microcell™ instalada, com o cabo através do canal de saída da tampa.
 - b. Pressione a tampa contra a banda, espremendo o selante pelas bordas. Cuidado para não espremer muito o selante.
 - c. Use o dedo para alisar o selante em torno de todas as bordas e juntas, eliminando áreas onde a umidade pode se acumular, especialmente ao longo da borda superior. Verifique se o selante forma uma vedação contínua e estanque. Verifique se o canal de saída do cabo está completamente vedado.
 - d. Repita a Etapa 10 para a Microcell™ horizontal (se aplicável).

CUIDADO

Use apenas selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV 738 ou RTV 739. Outros selantes podem conter ácido acético, prejudicial aos sensores e à parte eletrônica.

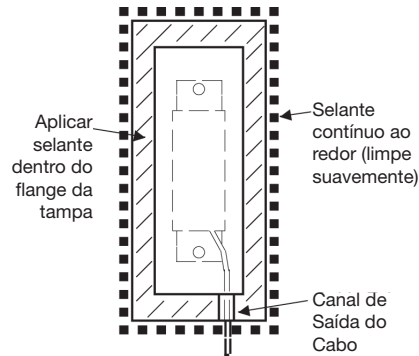


Figura 3-9. Tampa ambiental.

11. Se você criou furos que passam completamente pelo metal de suporte, espalhe selante (selante de polietileno Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV738 ou RTV 739) sobre os furos abertos. Use o dedo para pressionar o selante em cada furo.

MONTAGEM DA CAIXA DE DERIVAÇÃO

LOCAL DE MONTAGEM

Cada caixa de derivação pode ser conectada a um máximo de dois conjuntos Microcell™ (quatro Microcells™ no total):

1. Matrizes tipo roseta do Microcell™ - as quatro Microcells™ em uma estrutura de suporte (dois conjuntos, cada um composta por um Microcell™ vertical e horizontal) são conectadas a uma caixa de derivação.
2. Microcells™ verticais - uma caixa de derivação pode ser conectada aos Microcells™ a partir de duas estruturas de suporte (dois Microcells™ em cada estrutura de suporte) se as estruturas estiverem suficientemente próximas umas das outras para permitir que os cabos Microcell™ alcancem.

Vide Figura 3-10. Localize a caixa de derivação na faixa da estrutura de suporte ou em um suporte. Verticalmente, localize as caixas de derivação a uma altura conveniente, a aproximadamente 1,2 m do chão. A localização exata da caixa de derivação não é fundamental, mas garanta que você terá comprimento de cabo suficiente e que uma alça de gotejamento seja formada pelos cabos Microcell™ quando conectados à caixa de derivação.

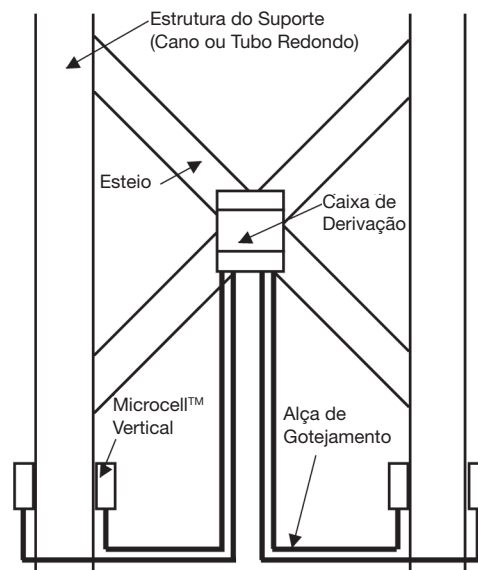
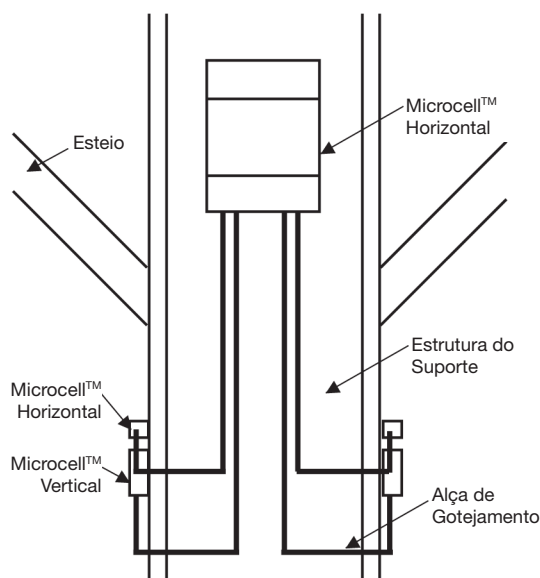


Figura 3-10. Possíveis locais de montagem da caixa de derivação.

INSTALAÇÃO DA CAIXA DE DERIVAÇÃO

CUIDADO

Não instale caixas de derivação na chuva. A umidade na caixa de derivação causará corrosão e erros no sistema.

Nota

O hardware de montagem da caixa de derivação não é fornecido pela Kistler-Morse®. A Kistler-Morse® recomenda os parafusos sextavados nº 8-32 e arruelas. As instruções abaixo refletem esta recomendação.

1. Remova a tampa da caixa de derivação.
2. Vide Figura 3-11. Segure a caixa de derivação no local de montagem marcado anteriormente. Marque os furos de montagem. Marque os quatro furos de montagem externos se estiver montando em uma superfície plana, como uma viga em I ou tubo retangular. Marque os dois furos de montagem central se estiver montando em uma superfície curva, como um cano ou tubo redondo.
3. Perfure e bata nos furos de montagem com uma broca nº 29 e a tarraxa nº 8-32.

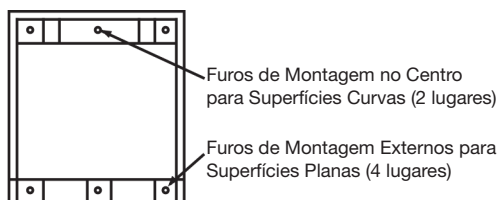


Figura 3-11. Montagem da caixa de derivação.

4. Monte a caixa de derivação com os parafusos sextavados nº 8-32 e as arruelas. Aperte os parafusos até encaixar. Substitua a tampa da caixa de derivação e os parafusos, se não estiver pronto para iniciar a fiação, para garantir que nenhuma umidade entre na caixa de derivação.

CONECTANDO OS MICROCELLS™ À CAIXA DE DERIVAÇÃO

Nota

- A. Existem duas versões do PCB da caixa de derivação. Uma versão (63-1135-01) é usada para Microcells™ verticais. A outra versão (63-1135-03) é usada para matrizes tipo roseta Microcell™. Verifique se você possui o PCB correto na caixa de derivação (vide Figura 3-13).
- B. Os quatro pequenos furos no fundo da caixa de derivação se destinam a conectar os Microcells™ à caixa de derivação.

1. Remova a tampa da caixa de derivação.
2. Vide Figura 3-12. Coloque uma arruela de plástico em uma conexão estanque. Passe o cabo Microcell™ através de uma tampa e um encaixe estanque. Deixe um comprimento adequado de cabo entre a Microcell™ e o encaixe para fornecer uma alça de gotejamento (vide Figura 3-13).
3. Espalhe um fio generoso de selante nas laterais do encaixe estanque.

CUIDADO

Use apenas selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV 738 ou RTV 739. Outros selantes podem conter ácido acético, prejudicial aos sensores e à parte eletrônica.

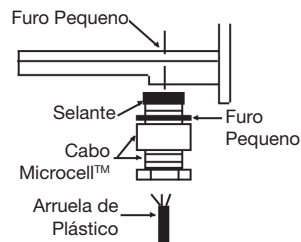
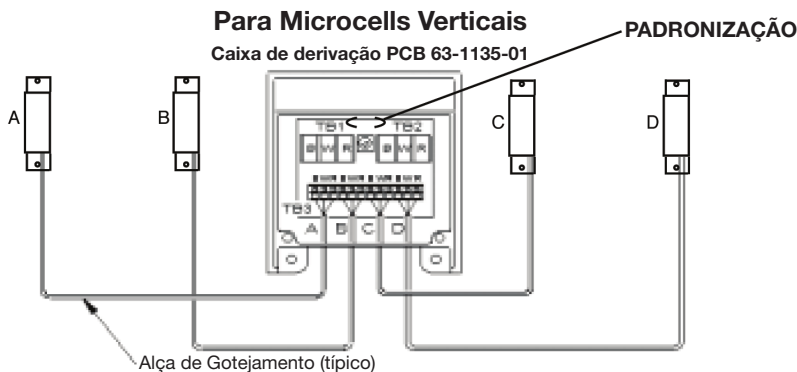
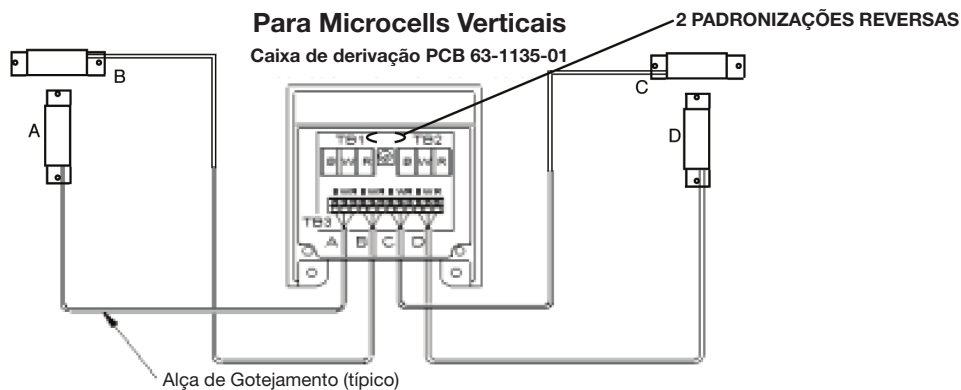


Figura 3-12. Inserindo o cabo do Microcell™ através do encaixe e tampa estanques



Notas:

- Verifique se o PCB da caixa de derivação é 63-1135-01 (parte inferior central) e mostra "STANDARDIZATION" (parte superior central).
- Os Microcells A e B estão em uma estrutura de suporte.
- Os Microcells C e D estão em outra estrutura de suporte. Os Microcells C e D podem ser conectados conforme mostrado, ou podem ser conectados à sua própria caixa de derivação (terminais A e B), se desejado.



Notas:

- Verifique se o PCB da caixa de derivação é 63-1135-03 (centro inferior) e mostra "2 REVERSE STANDARDIZATION" (centro superior).
- A excitação para os terminais B e C é revertida dos terminais A e D. Conecte cada Microcell ao seu terminal correspondente para garantir a operação correta do sistema.
- Os Microcells A e B estão em uma matriz tipo roseta - A é vertical e B é horizontal.
- Os Microcells C e D estão na outra matriz de rosetas para a mesma estrutura - D é vertical e C é horizontal.

Figura 3-13. Conectando os Microcells™ à Caixa de derivação.

4. Vide Figura 3-13. Na parte inferior da caixa de derivação, localize um dos quatro pequenos furos mais próximos do terminal que está sendo usado para esse Microcell™. Rosqueie o encaixe estanque no furo.

Nota

O bloco de terminais TB3 possui 12 terminais para acomodar até quatro Microcells™ (A, B, C e D). Localize o terminal rotulado para a Microcell™ que você está conectando.

5. Estime o comprimento necessário do cabo para a régua de terminais, permitindo um pouco mais de alívio de tensão. Corte o excesso de cabo.
6. Descasque 3 pol. (76 mm) do revestimento do cabo para expor os três fios internos. Descasque 1/4" (6mm) de isolamento da ponta de cada um dos fios.
7. Conecte os fios do Microcell™ aos terminais TB3 selecionados; fio preto ao terminal B, fio branco ao terminal W e fio vermelho ao terminal R.
8. Execute as etapas 2 a 7 para cada Microcell™ que você conectar a esta caixa de derivação (até quatro).
9. Espalhe um fio generoso de selante (selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV 738 ou RTV 739) pelas laterais do plugue para cada furo que não estiver sendo usado. Aparafuse um plugue em cada furo.
10. Recoloque a tampa da caixa de derivação e os parafusos se não estiver pronto para começar a conectar as caixas de derivação para garantir que nenhuma umidade entre na caixa de derivação.

CONECTANDO AS CAIXAS DE DERIVAÇÃO AO PROCESSADOR DE SINAL

Existem duas versões do gabinete da caixa de derivação. Ambas as versões possuem quatro pequenos furos para conectar os Microcells™ à caixa de derivação, conforme descrito anteriormente. Além disso, a caixa de derivação possui um ou dois furos grandes:

1. Um furo grande para instalação condutiva. O furo grande, que acomoda um encaixe para eletroduto de 3/4", é para conectar a caixa de derivação às outras caixas de derivação e ao processador de sinal.
2. Dois furos grandes para instalação não condutiva. Os dois furos grandes, equipados com encaixes para cabos PG13.5, destinam-se a conectar a caixa de derivação às outras caixas de derivação e ao processador de sinal.

A Kistler-Morse® requer o uso de bandejas de cabos para instalações não condutivas.

Nota

- A. O procedimento a seguir presume que a bandeja de eletroduto/cabo foi instalada.
- B. Sele todos os encaixes do eletroduto contra a entrada de água. Instale os furos de drenagem nas elevações mais baixas do eletroduto para permitir que a condensação seja drenada.
- C. Use o cabo de interconexão blindado de 3 condutores da Belden™ ou equivalente para conectar as caixas de derivação e o processador de sinal. Para comprimentos de até 1.000 pés (305m), use o cabo Belden™ 8791 de tamanho 18. Para comprimentos de 1.000 pés a 2.000 pés (305 m a 610 m), use o cabo Belden™ 8618 de tamanho 16.
- D. Ao conectar o cabo aos terminais da caixa de derivação, descasque 3 pol. (76 mm) do revestimento do cabo para expor os fios de 3 condutores e o fio de blindagem no interior. Descasque 1/4" (6mm) de isolamento da ponta de cada um dos fios do condutor.
- E. Toda a fiação guiada entre as caixas de derivação e o processador de sinal deve ser contínua, sem emendas.

CUIDADO

Use apenas selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV 738 ou RTV 739. Outros selantes podem conter ácido acético, prejudicial aos sensores e à parte eletrônica.

1. Remova a tampa da caixa de derivação. Para uma instalação condutiva, instale um encaixe de eletroduto no furo grande na parte inferior da caixa de derivação. Para uma instalação não-condutiva, vide Figura 3-14. Espalhe uma camada generosa de selante nas laterais dos encaixes para cabos PG13.5. Instale os encaixes nos dois furos grandes na parte inferior da caixa de derivação. Furo Grande (típico); Selante; Conexão e Tampa PG13.5; Nota: Após o cabo ser conectado aos terminais, aperte a tampa até os prensa-cabos vedar adequadamente ao redor do cabo.

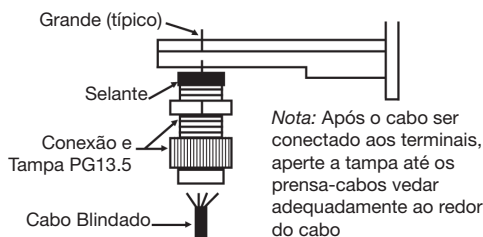


Figura 3-14. Inserindo o cabo de interconexão blindado através da conexão e tampa PG13.5.

1.

2. Vide Figura 3-15 (para uma instalação condutiva) ou a Figura 3-16 (para uma instalação não-condutiva). Guie o cabo de 3 condutores pelo encaixe até a caixa de derivação mais distante do processador de sinal. Conecte os fios do cabo ao terminal TB3 à caixa de derivação; fio preto ao terminal B, fio branco ao terminal W e fio vermelho ao terminal R. Conecte o fio de blindagem do cabo ao terminal de blindagem entre TB1 e TB2.
3. Passe o cabo através do eletroduto/bandeja de cabos até a próxima caixa de derivação. Estime o comprimento necessário do cabo para a régua de terminais, permitindo um pouco mais de alívio de tensão. Corte o excesso de cabo. Conecte os fios do cabo ao terminal TB1 à caixa de derivação; fio preto ao terminal B, fio branco ao terminal W e fio vermelho ao terminal R. Conecte o cabo de blindagem do cabo ao terminal de blindagem entre TB1 e TB2.
4. Guie outro cabo de 3 condutores através do encaixe para esta caixa de derivação e conecte os fios ao terminal TB2; fio preto ao terminal B, fio branco ao terminal W e fio vermelho ao terminal R. Conecte o fio de blindagem do cabo ao terminal de blindagem entre TB1 e TB2.
5. Repita as etapas 3 e 4 até que todas as caixas de derivação da embarcação estejam conectadas.
6. Guie o cabo da última caixa de conexão através da bandeja de eletrodutos/cabos para o processador de sinal. Consulte o manual do processador de sinal para conectar a caixa de derivação ao processador de sinal. Uma embarcação ocupa um canal no processador de sinal. O canal mostra o valor médio de todas os Microcells™ no suporte do silo/tanque.

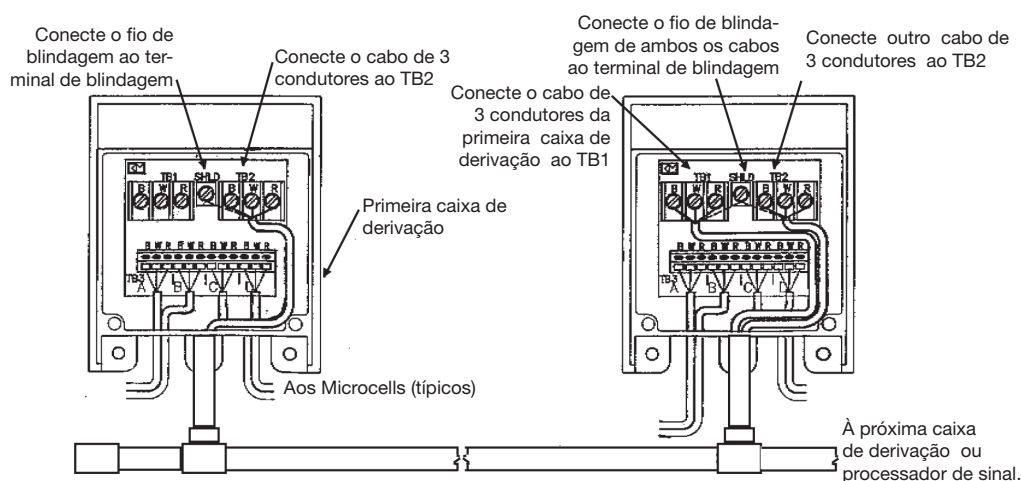


Figura 3-15. Conectando as Caixas de Derivação - Instalação Condutiva.

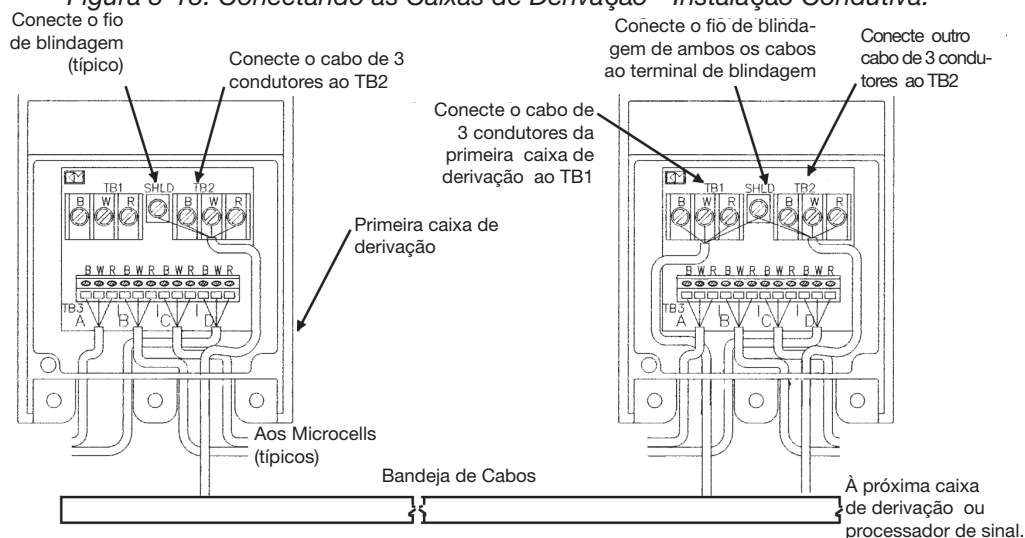


Figura 3-16. Conectando as Caixas de Derivação - Instalação Não-Condutiva.

Nota

Faça a blindagem do cabo apenas no processador de sinal.

INSTALAÇÃO DO ISOLAMENTO PARA SILO/TANQUE AO AR LIVRE (OPCIONAL)

O sol afeta o desempenho de um sistema de sensor externo aparafusado. A radiação do sol aquece o metal do suporte de maneira desigual, produzindo tensões nos suportes que não estão relacionadas ao peso do material no silo/tanque. O sistema Microcell™ minimiza os erros associados à tensão induzida pelo sol de várias maneiras.

- A. Os conjuntos Microcell™ e a instrumentação de todas as estruturas de suporte permitem que o sistema subtraia as tensões de flexão resultantes do aquecimento desigual dos suportes.
- B. As matrizes tipo roseta do Microcell™, quando aplicáveis, permitem que o sistema subtraia tensões de tração/compressão resultantes do aquecimento dos suportes.

Essa configuração do sistema Microcell™ minimiza os erros associados às tensões induzidas pelo sol. No entanto, se os Microcells™ estiverem instalados nas estruturas entre os esteios (vide Figura 3-6), é necessária a isolamento em cada um dos esteios adjacentes para obter melhor desempenho. Esse isolamento tipo “esteio envolto” aumenta a precisão do sistema, reduzindo ainda mais as tensões induzidas pelo sol.

PEDIDO DE ISOLAMENTO E EQUIPAMENTO DE INSTALAÇÃO

Os seguintes itens estão inclusos no pedido de isolamento (as quantidades dependem do número de esteios):

Esteio envolto, 60 pol. por 85 pol. (1,5 m por 2,2 m)

Os seguintes itens são usados para instalação:

Fita métrica flexível

Faca para serviço pesado

INSTALANDO O ESTEIO ENVOLTO

1. Vide Figura 3-17. Usando uma fita métrica flexível, meça e registre a largura do envoltório, permitindo uma sobreposição mínima de 2 pol. (51 mm).

2. Vide Figuras 3-17 e 3-18. Coloque o envoltório em uma superfície plana. Marque e corte na distância da Etapa 1.
3. Vide Figura 3-19. O objetivo é cobrir a maior parte do esteio com envoltório. Cobrir o esteio onde ele cruza com outro esteio no meio é desnecessário. Dependendo do comprimento do esteio, várias camadas do envoltório podem ser necessárias, com cada camada sobrepondo a abaixo dele por um mínimo de 2 pol. (51 mm). Meça e registre o espaço disponível para cada camada do envoltório. Se o espaço tiver mais de 60 pol. (1,5 m), pule a Etapa 4 e continue com a Etapa 5.

Nota

Se uma caixa de derivação estiver montada dentro da área a ser coberta pelo envoltório, corte o envoltório para que não cubra a caixa de derivação.

4. Na borda superior, meça e marque o envoltório na distância da Etapa 3. Corte o envoltório onde estiver marcado.
5. Posicione o envoltório, começando na parte inferior do esteio. Enrole-o ao redor do esteio, sobrepondo as pontas, como mostra a Figura 3-17. Prenda o envoltório ao esteio com quatro presilhas.
6. Repita as etapas 2 a 5 para camadas adicionais do envoltório. Sobreponha cada camada do envoltório com um mínimo de 2 pol. (51 mm).

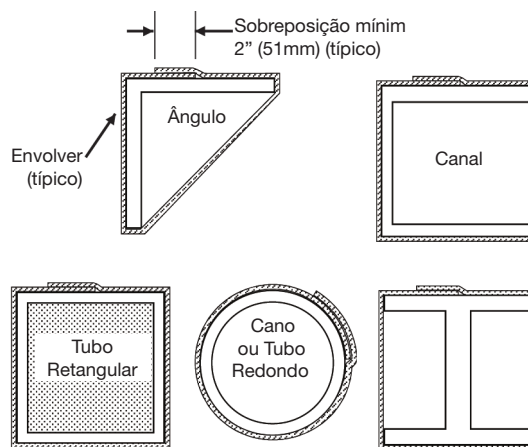


Figura 3-17. Envolve em várias camadas.

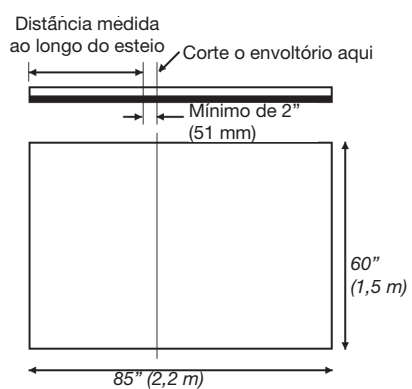
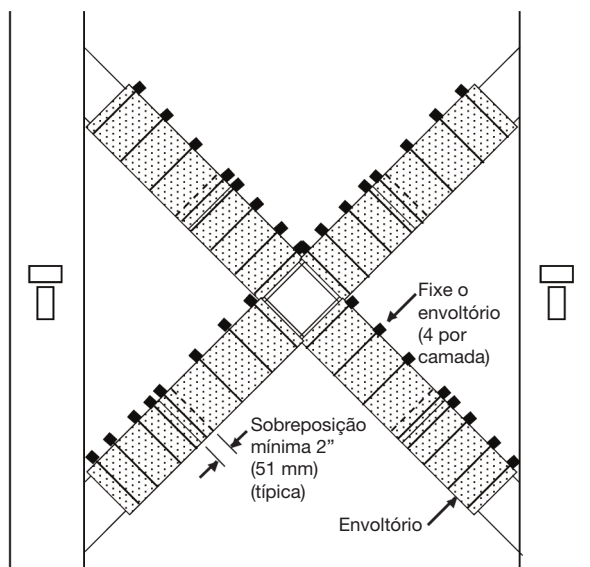


Figura 3-18. Largura de corte envoltório.



Nota: Instale o envoltório na parte inferior do esteio primeiro, trabalhando o envoltório nas sobreposições, como mostrado.

Figura 3-19. Instalando o Esteio Envolto.

CAPÍTULO 4. INSTALAÇÃO DA MICROCELL™ EM VIGAS HORIZONTAIS

INTRODUÇÃO

Siga as instruções neste capítulo apenas se estiver instalando Microcells™ em vigas horizontais.

Este capítulo descreve os locais de montagem, detalhes de instalação e detalhes de fiação para Microcells™ e caixas de derivação. Siga todas as instruções cuidadosamente para garantir a operação correta do sistema.

Nota

Não misture diferentes tipos de Microcells™ em um silo/tanque. Os três tipos (3" padronizados, 3" não padronizados e 2" padronizados) não são intercambiáveis.

LOCAIS DE MONTAGEM

Siga os procedimentos abaixo para determinar e marcar os locais de montagem Microcell™ antes de iniciar a instalação. Seguir esses procedimentos garantirá o desempenho ideal do sistema. Consulte a Kistler-Morse® se considerações especiais impedirem a instalação dos Microcells™ nos locais designados.

CONJUNTOS MICROCELL™

Vide Figura 4-1. Os Microcells™ são montados em vigas em um conjunto de montagem de cisalhamento. Um Microcell™ é ajustado em um ângulo de 45° em relação à horizontal, com outro Microcell™ ajustado perpendicular a ele no outro lado da viga de suporte. Os dois Microcells™ são montados com os fios condutores na ponta "abaixada".

DISTRIBUIÇÃO DOS CONJUNTOS MICROCELL™

A distribuição dos conjuntos Microcell™ nas vigas depende da configuração do suporte da embarcação. A Figura 4-2 mostra a distribuição de conjuntos para oito configurações de suporte, variando de embarcações independentes a vários Silos/Tanques com colunas e vigas comuns. Observe que em todos os casos com vigas comuns entre várias embarcações, as vigas comuns não são instrumentadas com Microcells™.

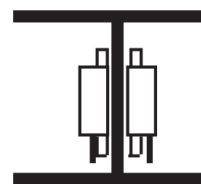
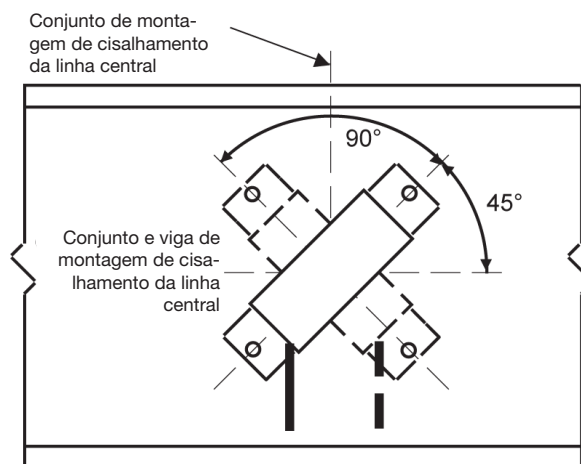
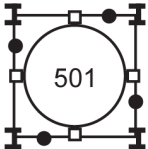
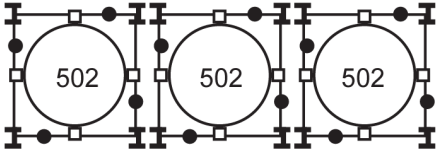
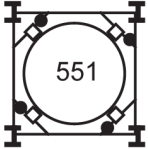
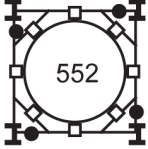
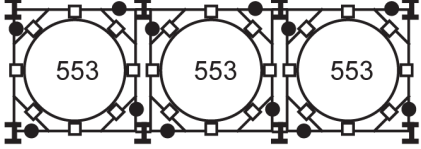
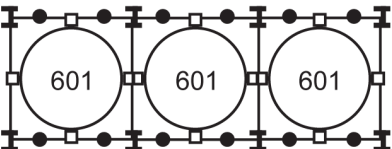
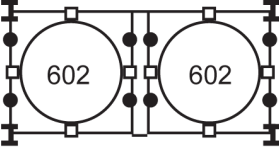
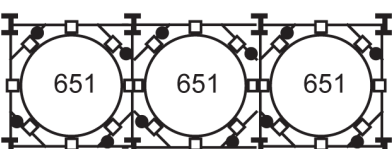


Figura 4-1. Conjunto de Montagem de Cisalhamento da Microcell™.

	Descrição	Nº de Pontos de Suporte para cada Silo/Tanque
Série 500 – Vigas Independentes		
	Silo/Tanque único - sem suportes de viga diagonal	4
	Vários silos/tanques - sem suportes de viga diagonal, sem vigas comuns ou estruturas verticais comuns	4
	Silo/Tanque único - suportes de viga diagonal, peso su-portado apenas por vigas diagonais	4
	Silo/Tanque único - suportes de viga diagonal, peso su-portado por vigas horizontais e diagonais	8
	Vários silos/tanques - suportes de vigas diagonais, peso suportado por vigas horizontais e diagonais, sem vigas comuns, estruturas verticais comuns	8
Série 600 - Vigas horizontais comuns laterais e/ou longitudinais		
	Vários silos/tanques - sem suportes de viga diagonal, vigas laterais internas comuns, estruturas verticais internas comuns	4
	Vários silos/tanques - sem vigas diagonais, vigas laterais internas independentes, vigas longitudinais comuns	4
	Vários silos/tanques - suportes de vigas diagonais, peso suportado por vigas horizontais e diagonais, vigas laterais internas comuns, estruturas verticais internas comuns	8

Notas:

1. As ilustrações das séries 501, 502, 551, 552, 553 e 651 mostram Microcells à esquerda dos pontos de carga. Se obstruções impedirem o uso desses locais, localize todas as Microcells à direita dos pontos de carga nas vigas indicadas.
2. Se a sua aplicação for diferente da acima, entre em contato com a Kistler-Morse para obter assistência.

Legenda:	
	estrutura vertical
	ponto de apoio do silo/tanque
	local de montagem do conjunto Microcell™

Figure 4-2. Locais de Montagem Microcell™.

As Figuras 4-3, 4-4 e 4-5 mostram a localização de um Microcell™ definido em uma viga. O local ideal fica a meio caminho entre o suporte da embarcação e a coluna de suporte (ou viga de suporte). Isso coloca o conjunto de montagem de cisalhamento longe de juntas e pontos de carga. A distância mínima entre o ponto de carga e a coluna ou viga de suporte é de 45 pol. Se houver menos espaço, essa será uma aplicação especial. Consulte a Kistler-Morse® antes de prosseguir.

Nota

As localizações Microcell™ podem ser ajustadas em até 12 pol. (305 mm) em qualquer direção, para evitar obstáculos. Se estiver ajustando locais, mantenha a configuração do conjunto (ou seja, se você mover um Microcell™ no conjunto de sua localização ideal, mova o outro Microcell™ também).

A parte superior A da Microcell™ A aponta em direção ao ponto de carga do silo/tanque, colocando a Microcell™ em compressão quando a carga é aplicada. A Microcell™ B é montado no outro lado da banda, diretamente atrás e em um ângulo de 90° em relação ao Microcell™ A. A parte superior da Microcell™ B aponta para longe do ponto de carga, colocando a Microcell™ em tensão quando a carga é aplicada. Não há diferença física nos Microcells™ A e B; as designações se referem a como conectar os Microcells™ à caixa de derivação.

Vide Figura 4-5. Se um segundo conjunto Microcell™ for colocado em uma viga (Série 601 e 602), os Microcells™ serão rotulados C e D (apontando para o ponto de carga).

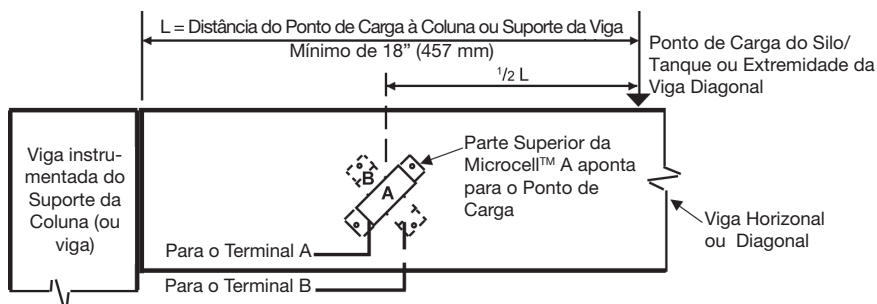


Figura 4-3. Colocação do Conjunto Microcell™ à esquerda do Ponto de Carga.

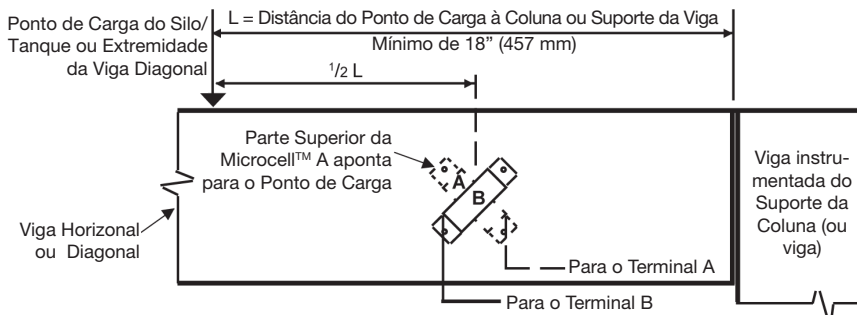


Figura 4-4. Colocação do Conjunto Microcell™ à direita do Ponto de Carga.

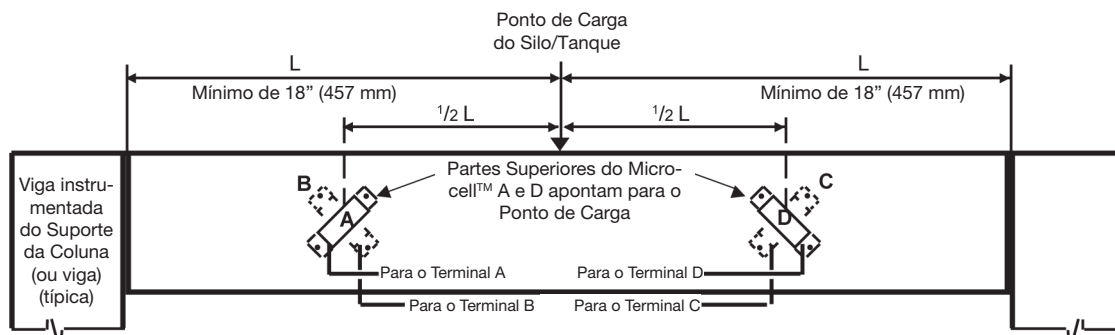


Figura 4-4. Colocação de dois Conjuntos Microcell™ em uma viga (séries 601 e 602).

INSTALANDO OS CONJUNTOS MICROCELL™

Nota

1. Os procedimentos abaixo se referem aos Microcells™ A e B, mas também se aplicam aos Microcells™ C e D (se aplicável à instalação).
2. Use fluido lubrificante (fluido de corte para serviço pesado Relton RapidTap® ou equivalente) ao perfurar e rosar.
3. As instruções de perfuração e rosqueamento assumem uma espessura de metal maior que 19 mm. Se a espessura for menor, perfure todo o metal e bata até tirar roscas completas pelo outro lado.

A espessura mínima do metal é de 0,1875 pol. (5 mm), o que fornece o engate de seis roscas.

PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE

1. Vide Figura 4-6. No centro do local de montagem da Microcell™, faça perfurações por toda a banda com a broca nº 29. Isso produz o furo de montagem do gabarito.
2. Vide Figura 4-6. Marque a área de preparação da superfície para a Microcell™ A. Repita para a Microcell™ B no outro lado da banda.
3. Prenda a lixa grossa no esmeril. Remova a tinta pesada e a ferrugem com o esmeril até obter uma superfície de metal fosca para a Microcell™ A. O uso dessa lixa fará com que a superfície fique um pouco grossa. Repita o procedimento para a Microcell™ B.
4. Substitua a lixa grossa pela lixa fina. Lixe até que a superfície esteja completamente lisa e suave ao toque para a Microcell™ A. Repita para a Microcell™ B.

Nota

A Microcell™ deve ser montada em metal liso e sem revestimento. Remova toda a tinta e ferrugem da área onde a Microcell™ deve ser fixado.

BROCA E TARRAXA

1. Usando a tarraxa nº 8-32, rosqueie o furo de montagem do gabarito (perfurado durante PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE) até que a tarraxa esteja passando as roscas completas pelo outro lado. Remova as rebarbas do furo.

2. Vide Figura 4-7. Começando com a localização da Microcell™ A, fixe o gabarito de perfuração no furo de montagem do gabarito através do furo central, usando o parafuso sextavado nº 8-32. Use um nível para garantir a orientação correta (ângulo de 45° em relação à horizontal).
3. Utilizando a broca nº 29, faça dois furos profundos de 19 mm na banda através das guias de broca do gabarito.
4. Solte o parafuso que prende o gabarito e gire o gabarito até que as duas guias de alinhamento estejam alinhadas com os furos perfurados. Empurre a tarraxa nº 8-32 em um dos furos da guia de tarraxa para alinhar o gabarito. Reaperte o parafuso que prende o gabarito.
5. Usando a tarraxa nº 8-32, rosar os furos através das guias de tarraxa do gabarito. Bata até uma profundidade mínima de 5/8" (16 mm), roscas completas. Remova o gabarito da banda.
6. Repita as etapas 2 a 5 para a Microcell™ B no outro lado da banda.
7. Remova as rebarbas de todos os furos criados.

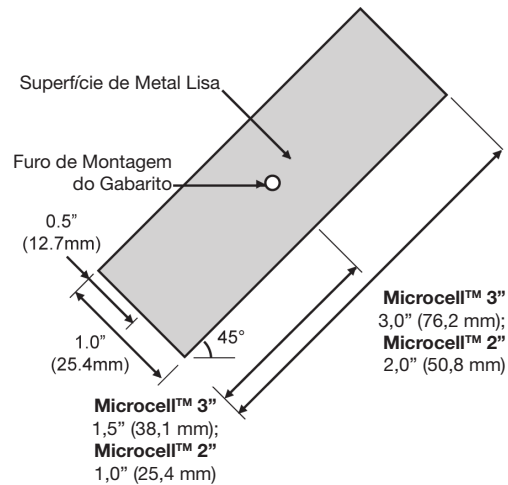


Figura 4-6. Superfície de Montagem preparada.

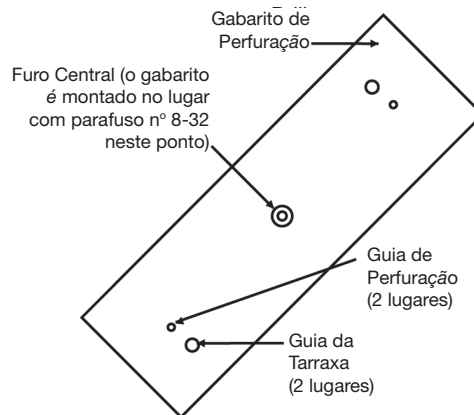


Figura 4-7. Gabarito de Perfuração e Tarraxa.

MONTAGEM DOS CONJUNTOS MICROCELL™

CUIDADO

Não instale Microcells™ na chuva. Não deixe a umidade entrar sob a tampa ambiental da Microcell™.

1. Marque dois pequenos pedaços de fita adesiva "A." Coloque um pedaço de fita no corpo de plástico de um Microcell™ e um pedaço perto da ponta do cabo da Microcell™. Repita o procedimento para o outro Microcell™, identificando-o como "B".
2. Limpe uma superfície de 5 pol. x 2¼ pol. (127 mm x 57 mm), centralizada no furo de montagem do gabarito, com desengraxante. Isso deixa o metal liso e limpa a superfície de montagem adjacente para a tampa ambiental.
3. Aplique uma camada fina de inibidor de ferrugem da Kistler-Morse® na superfície de metal lisa para a Microcell™ A.

Nota

Não aplique inibidor de ferrugem fora desta área ou a tampa ambiental não aderirá adequadamente.

4. Conecte os fios vermelho, preto e branco Microcell™ aos terminais correspondentes no medidor de teste Kistler-Morse®. Conecte o medidor à fonte de alimentação e coloque a Chave de Simulação/Teste na posição Test.

Note

Se um medidor de teste Kistler-Morse® não estiver disponível, consulte o Anexo C (método alternativo para verificar a saída) antes de prosseguir com a etapa 5.

5. Com a ponta do cabo abaixada, alinhe a Microcell™ A com os furos de montagem, garantindo que a parte superior da Microcell™ A fique voltada para o ponto de carga da embarcação. Prenda a Microcell™ frouxamente à banda usando os dois parafusos nº 8-32 x 5/8" e as arruelas. Não aperte os parafusos. Se a voltagem estiver fora da faixa de -100mV a + 100mV, solte imediatamente o(s) parafuso(s).

CUIDADO

Para uma instalação adequada, aperte cada parafuso até que a chave de manivela flexione em torção ¼, gire o ponto até o parafuso parar de girar. Repita esse procedimento de flexão várias vezes para garantir que o parafuso esteja apertado. Quando os dois parafusos estiverem apertados, as voltagens deverão estar na faixa de -100mV a + 100mV. Siga o procedimento das etapas 6 a 8 para atingir esse objetivo.

6. Usando a chave de manivela, aperte lentamente o parafuso superior. Enquanto gira a chave de manivela, monitore cuidadosamente o medidor de teste. Se a voltagem estiver fora da faixa de -100mV a + 100mV durante o aperto, pare imediatamente e avalie o seguinte:
 - A. Se a voltagem saltou fora da faixa de -100mV a + 100mV, isso pode indicar uma rebarba ou superfície áspera. Remova os parafusos que prendem a Microcell™ à banda. Verifique e remova rebarbas e rugosidade da superfície (consulte PREPARAÇÃO DA SUPERFÍCIE para remover a rugosidade da superfície). Repita as etapas 1 a 6.
 - B. Se a voltagem se mover gradualmente fora da faixa de -100mV a + 100mV, afrouxe lentamente o parafuso até que a voltagem esteja dentro da faixa novamente e prossiga com a Etapa 7.
7. Repita a etapa 6 para o parafuso inferior. Se a voltagem estiver fora da faixa de -100mV a + 100mV, tente colocar a leitura dentro da faixa afrouxando o parafuso que está sendo apertado, apertando o outro parafuso ou alguma combinação de afrouxamento e aperto. Se você tiver dificuldade em permanecer dentro da faixa, tente girar cada parafuso ¼ de cada vez até que os dois parafusos estejam apertados.

Nota

Se ocorrer o seguinte ao apertar os parafusos, verifique a resistência da Microcell™ usando um DMM (descrito no Problema 1 no Capítulo 6):

- A. A voltagem não muda ou muda menos de 25mV quando você aperta um parafuso, **ou**
- B. A voltagem muda aleatoriamente quando você gira um parafuso (ou seja, não em uma direção consistente).

8. Para concluir a instalação, certifique-se de que os dois parafusos estejam apertados até que a chave de manivela flexione em torção $\frac{1}{4}$ até o ponto onde o parafuso para de girar, com este procedimento de flexão repetido várias vezes para garantir que o parafuso esteja apertado e a voltagem está na faixa de -100mV a + 100mV.
9. Repita as etapas 2 a 8 para instalar a Microcell™ B no outro lado da banda.
10. Antes de instalar a tampa ambiental, verifique se a superfície correspondente na banda está livre de sujeira e graxa. Limpe, se necessário, tomando cuidado para não remover o inibidor de ferrugem do metal.
11. Vide Figura 4-8. Aplique um fio generoso de selante no flange interno da tampa ambiental. Adicione selante extra ao canal de saída do cabo.
 - A. Alinhe a tampa ambiental sobre a Microcell™ A instalado, com o cabo através do canal de saída da tampa.
 - B. Pressione a tampa contra a banda, espremendo o selante pelas bordas. Cuidado para não espremer muito o selante.
 - C. Use o dedo para alisar o selante em torno de todas as bordas e juntas, eliminando áreas onde a umidade possa se acumular, especialmente ao longo da borda superior. Verifique se o selante forma uma vedação contínua e estanque. Verifique se o canal de saída do cabo está completamente vedado.
 - D. Repita a etapa 11 para a Microcell™ B.

CUIDADO

Use apenas selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV 738 ou RTV 739. Outros selantes podem conter ácido acético, prejudicial aos sensores e à parte eletrônica.

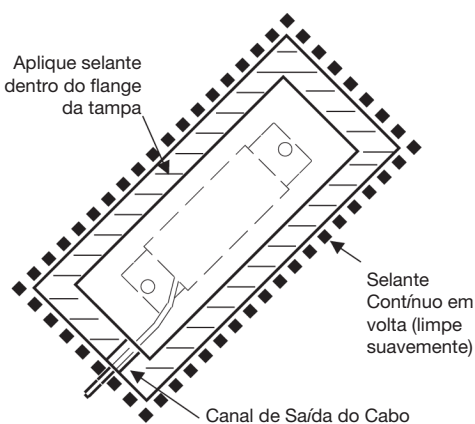


Figura 4-8. Tampa Ambiental.

12. Se você criou furos que passam completamente pela banda, espalhe selante (selante de polietileno Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV738 ou RTV 739) sobre os furos abertos. Use o dedo para pressionar o selante em cada furo.

MONTAGEM DA CAIXA DE DERIVAÇÃO

LOCAL DE MONTAGEM

Cada caixa de derivação pode ser conectada a um máximo de dois conjuntos Microcell™ (quatro Microcells™ no total):

1. Um conjunto de Microcells™ em uma viga; ambos os Microcells™ são conectados a uma caixa de derivação.
2. Dois conjuntos de Microcells™ em uma viga; todos os quatro Microcells™ são conectados a uma caixa de derivação se os conjuntos estiverem suficientemente próximos um do outro para permitir que os cabos Microcell™ cheguem à caixa de derivação.

Vide Figuras 4-9 e 4-19. Localize a caixa de derivação na viga instrumentada ou na coluna de suporte ou na viga horizontal. Verifique se você possui comprimento de cabo suficiente e se uma alça de gotejamento será formada pelos cabos Microcell™ quando conectados à caixa de derivação.

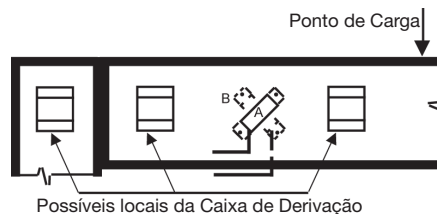


Figura 4-9. Local da Caixa de Derivação - dois Microcells™ por Caixa de Derivação.

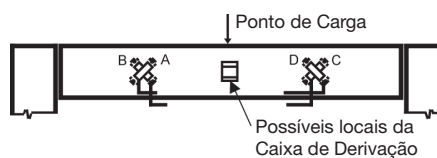


Figura 4-9. Local da Caixa de Derivação - quatro Microcells™ por Caixa de Derivação.

INSTALAÇÃO DA CAIXA DE DERIVAÇÃO

CUIDADO

Não instale caixas de derivação na chuva.

A umidade na caixa de derivação causará corrosão e erros no sistema.

Nota

O hardware de montagem da caixa de derivação não é fornecido pela Kistler-Morse®. A Kistler-Morse® recomenda os parafusos sextavados nº 8-32 e as arruelas. As instruções abaixo refletem esta recomendação.

1. Remova a tampa da caixa de derivação.
2. Vide Figura 4-11. Segure a caixa de derivação no local de montagem marcado anteriormente. Marque os furos de montagem.
3. Perfure e bata nos furos de montagem com uma broca nº 29 e a taraxa nº 8-32.
4. Monte a caixa de derivação com os parafusos sextavados nº 8-32 e as arruelas. Aperte os parafusos até encaixar. Substitua a tampa da caixa de derivação e os parafusos, se não estiver pronto para iniciar a fiação, para garantir que a umidade não entre na caixa de derivação.

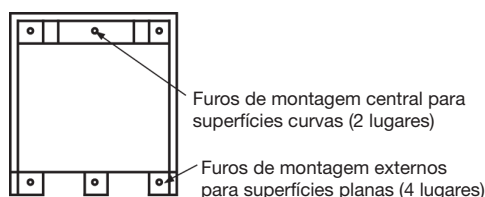


Figure 4-11. Montagem da Caixa de Derivação.

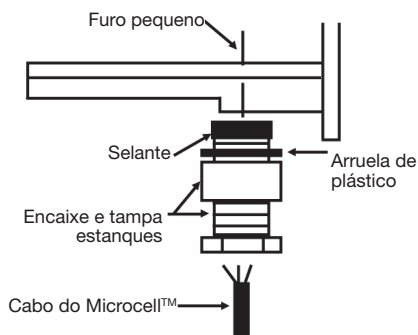


Figura 4-12. Inserção do Cabo Microcell™ através de encaixe e tampa estanques.

CONECTANDO OS CONJUNTOS DA MICROCELL™ À CAIXA DE DERIVAÇÃO

Nota

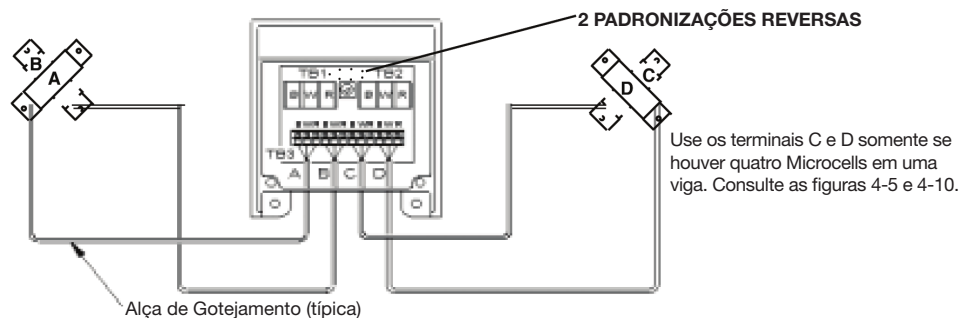
- A. A caixa de derivação PCB 63-1135-03 é usada para os conjuntos da Microcell™ em vigas. **Verifique se você possui este PCB na caixa de derivação (vide Figura 4-13).**
- B. Os quatro pequenos furos no fundo da caixa de derivação se destinam a conectar os Microcells™ à caixa de derivação.

1. Remova a tampa da caixa de derivação.
2. Vide Figura 4-12. Coloque uma arruela de plástico em uma conexão estanque. Passe o cabo Microcell™ através de uma tampa e um encaixe estanque. Deixe um comprimento adequado de cabo entre a Microcell™ e o encaixe para fornecer uma alça de gotejamento (vide Figura 4-13).
3. Espalhe um fio generoso de selante nas laterais do encaixe estanque.

CUIDADO

Use apenas selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV 738 ou RTV 739. Outros selantes podem conter ácido acético, prejudicial aos sensores e à parte eletrônica.

4. Vide Figura 4-13. Na parte inferior da caixa de derivação, localize um dos quatro pequenos furos mais próximos do terminal que está sendo usado para esse Microcell™. Aparafuse a conexão à prova d'água no furo.



Notas:

- Verifique se o PCB da caixa de derivação é 63-1135-03 (parte inferior central) e mostra "2 PADRONIZAÇÕES REVERSAS" (parte superior central).
- A excitação para os terminais B e C é revertida dos terminais A e D. Conecte cada Microcell ao seu terminal correspondente para garantir a operação correta do sistema.

Figura 4-13. Conectando os Microcells™ à Caixa de Derivação.

Nota

O bloco de terminais TB3 possui 12 terminais para acomodar até quatro Microcells™ (dois conjuntos de cisalhamento). Ligue a Microcell™ A ao terminal A e a Microcell™ B ao terminal B. Se houver quatro Microcells™ em uma viga, conecte a Microcell™ C ao terminal C e a Microcell™ D ao terminal D.

5. Estime o comprimento necessário do cabo para a régua de terminais, permitindo um pouco mais de alívio de tensão. Corte o excesso de cabo.
6. Descasque 3 pol. (76 mm) do revestimento do cabo para expor os três fios internos. Descasque ¼”(6mm) do isolamento da ponta de cada um dos fios.
7. Conecte os fios da Microcell™ aos terminais TB3 selecionados; fio preto ao terminal B, fio branco ao terminal W e fio vermelho ao terminal R.
8. Execute as etapas 2 a 7 para cada Microcell™ que você conectar a esta caixa de derivação (até quatro).
9. Espalhe um fio generoso de selante (selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV 738 ou RTV 739) pelas laterais do plugue para cada furo que não estiver sendo usado. Aparafuse um plugue em cada furo.
10. Recoloque a tampa da caixa de derivação e os parafusos se não estiver pronto para começar a conectar as caixas de derivação para garantir a umidade não entre na caixa de derivação.

CONECTANDO AS CAIXAS DE DERIVAÇÃO E O PROCESSADOR DE SINAL

Existem duas versões do gabinete da caixa de derivação. Ambas as versões possuem quatro pequenos furos para conectar os Microcells™ à caixa de derivação, descrito anteriormente. Além disso, a caixa de derivação possui um ou dois furos grandes:

1. Um furo grande para instalação condutiva. O furo grande, que acomoda um encaixe de eletroduto de ¾” é para conectar a caixa de derivação às outras caixas de derivação e ao processador de sinal.

2. Dois furos grandes para instalação não condutiva. Os dois furos grandes, equipados com encaixes para cabos PG13.5, destinam-se a conectar a caixa de derivação às outras caixas de derivação e ao processador de sinal.

A Kistler-Morse® requer o uso de bandejas de cabos para instalações não condutivas.

Nota

- A. O procedimento a seguir presume que a bandeja de eletrodutos/cabos foi instalada.
- B. Sele todos os encaixes do eletroduto contra a entrada de água. Instale os orifícios de drenagem nas elevações mais baixas do eletroduto para permitir que a condensação seja drenada.
- C. Use o cabo de interconexão blindado de 3 condutores Belden™ ou equivalente para conectar as caixas de derivação e o processador de sinal. Para comprimentos de até 1.000 pés (305m), use o cabo Belden™ 8791 de tamanho 18. Para comprimentos de 1.000 pés a 2.000 pés (305 m a 610 m), use o cabo Belden™ 8618 de tamanho 16.
- D. Ao conectar o cabo aos terminais da caixa de derivação, retire 76 mm (3 pol.) do revestimento do cabo para expor os fios de 3 condutores e o fio de blindagem no interior. Descasque ¼”(6mm) do isolamento da ponta de cada um dos fios do condutor.
- E. Toda a fiação guiada entre as caixas de derivação e o processador de sinal deve ser contínua, sem emendas.

CUIDADO

Use apenas selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV 738 ou RTV 739. Outros selantes podem conter ácido acético, prejudicial aos sensores e à parte eletrônica.

1. Remova a tampa da caixa de derivação. Para uma instalação condutiva, instale um encaixe de eletroduto no furo grande na parte inferior da caixa de derivação. Para uma instalação não-condutiva, vide Figura 4-14. Espalhe um fio generoso de selante pelas laterais dos encaixes para cabos PG13.5. Instale os encaixes nos dois furos grandes na parte inferior da caixa de derivação.

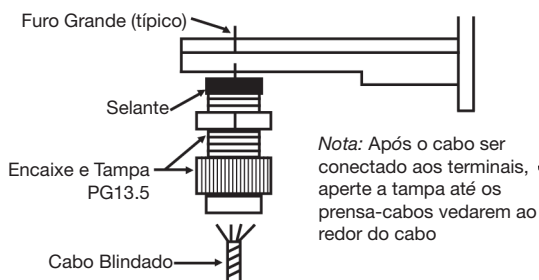


Figura 3-14. Inserindo o cabo de interconexão blindado através do encaixe e tampa PG13.5.

2. Vide Figura 4-15 (para uma instalação condutiva) ou a Figura 4-16 (para uma instalação não-condutiva). Guie o cabo de 3 condutores pelo encaixe até a caixa de derivação mais distante do processador de sinal. Conecte os fios do cabo ao terminal TB3 à caixa de derivação; fio preto ao terminal B, fio branco ao terminal W e fio vermelho ao terminal R. Conecte o fio de blindagem do cabo ao terminal de blindagem entre TB1 e TB2.
3. Passe o cabo através do eletroduto/bandeja de cabos até a próxima caixa de derivação. Estime o comprimento necessário do cabo para a régua de terminais, permitindo um pouco mais de alívio de tensão. Corte o excesso de cabo. Conecte os fios do cabo ao terminal TB1 à caixa de derivação; fio preto ao terminal B, fio branco ao terminal W e fio vermelho ao terminal R. Conecte o fio de blindagem do cabo ao terminal de blindagem entre TB1 e TB2.

4. Guie outro cabo de 3 condutores através do encaixe para esta caixa de derivação e conecte os fios ao terminal TB2; fio preto ao terminal B, fio branco ao terminal W e fio vermelho ao terminal R. Conecte o fio de blindagem do cabo ao terminal de blindagem entre TB1 e TB2.
5. Repita as etapas 3 e 4 até que todas as caixas de derivação do silo/tanque estejam conectadas.
6. Guie o cabo da última caixa de conexão pela bandeja de eletrodutos/cabos até o processador de sinal. Consulte o manual do processador de sinal para conectar a caixa de derivação ao processador de sinal. Um silo/tanque ocupa um canal no processador de sinal. O canal mostra o valor médio de todas os Microcells™ no suporte do silo/tanque.

Nota

Aterre a blindagem do cabo apenas no processador de sinal.

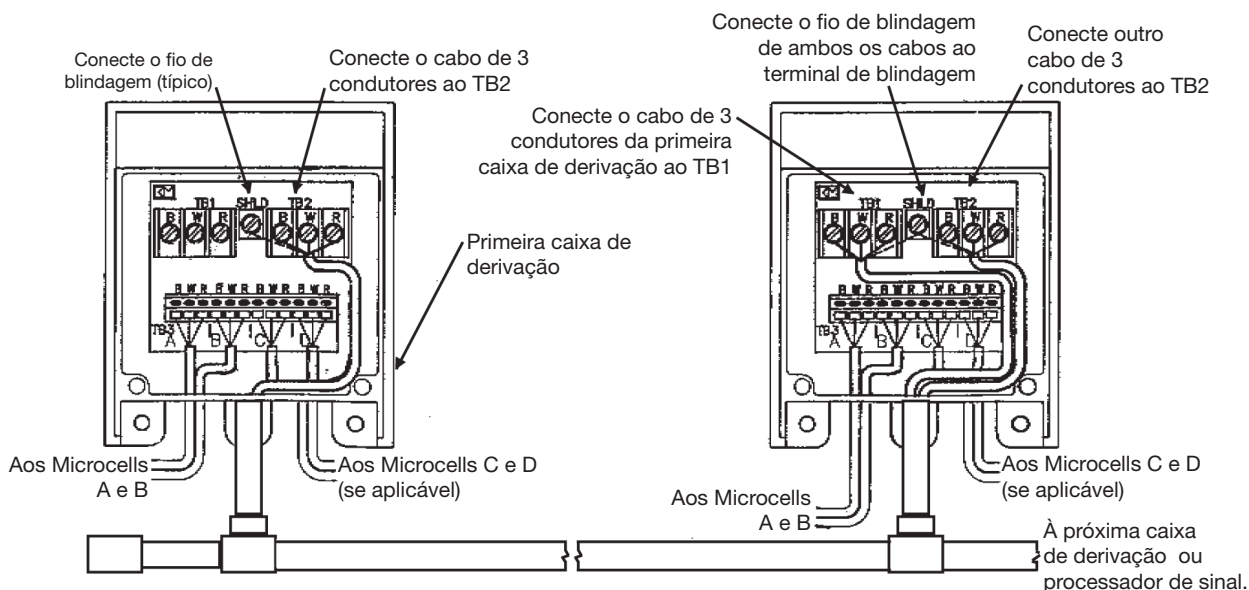


Figura 4-15. Conectando as Caixas de Derivação - Instalação Condutiva.

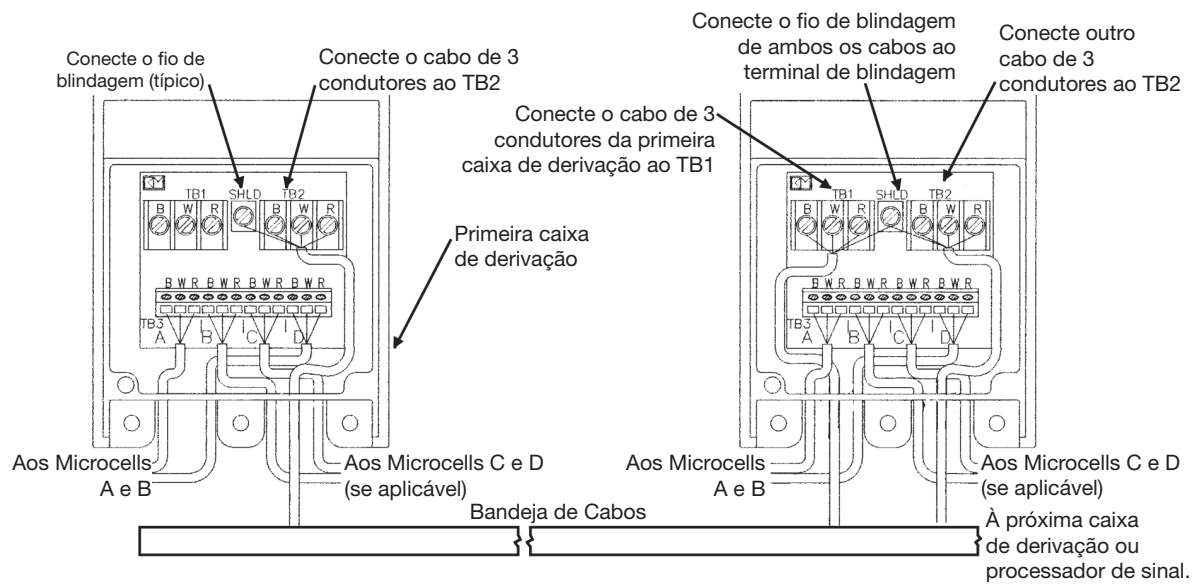


Figura 4-16. Conectando as Caixas de Derivação - Instalação Não-Condutiva.

CAPÍTULO 5. CALIBRAÇÃO DO SISTEMA

INTRODUÇÃO

Este capítulo descreve procedimentos gerais para calibrar o sistema Microcell™. Antes de calibrar, você deve instalar um processador de sinal. Consulte o manual do processador de sinal para obter os procedimentos para inserir os parâmetros de calibração.

Existem dois métodos de calibração:

- A. Calibração de carga viva - Defina a LO Span e a HI Span enquanto move o material para dentro ou para fora da embarcação. Este é o método preferido.
- B. Calibração manual - Defina a contagem do fator de balança, o peso do fator de balança e o valor zero de calibração sem mover o material. Esse método é menos preciso que a calibração de carga viva.

Uma calibração de carga viva exige que você mova uma quantidade conhecida de material para dentro ou para fora da embarcação durante a execução do procedimento. A quantidade de material movido deve ter pelo menos 25% da capacidade total da embarcação para fornecer a melhor precisão. A calibração de carga viva também é baseada no peso do material atualmente na embarcação.

A calibração manual permite que você comece a usar o sistema assim que os Microcells™, as caixas de derivação e o processador de sinal estiverem instalados e conectados, mesmo que você não possa mover nenhum material (ou material suficiente) agora. Os valores da calibração manual são baseados nos parâmetros do sistema, incluindo sensibilidade do sensor, pressão do suporte da embarcação e sensibilidade do conversor A/D do processador de sinal. Esses valores são conhecidos, podem ser calculados ou podem ser obtidos no processador de sinal. A calibração manual também se baseia no peso do material atualmente na embarcação.

Observe que a calibração manual não leva em consideração a resposta real às mudanças de peso. Teoricamente, uma mudança no peso resulta em uma mudança proporcional na contagem digital. No entanto, a resposta real da estrutura à carga e interação com

tubulações, passarelas, teto, calhas de descarga, etc. impede que o sistema atinja valores teóricos. A calibração manual é um bom começo, mas para obter a maior precisão, execute uma calibração de carga viva quando a programação permitir mover o material para dentro ou para fora da embarcação.

As seções a seguir fornecem procedimentos para a execução de carga viva e calibrações manuais.

CALIBRAÇÃO DE CARGA VIVA

A calibração de carga viva pode ser realizada adicionando ou removendo uma quantidade conhecida de material do silo/tanque. A quantidade de material movido deve ser pelo menos 25% da capacidade total da embarcação. Seguem os procedimentos para os dois métodos de calibração de carga viva.

ADICIONANDO UMA QUANTIDADE CONHECIDA DE MATERIAL

Vide Figura 5-1.

1. Registre a carga viva atual.
2. Entrada *LO Span*: $LO\ Span = \text{carga viva atual}$.
3. Adicione uma quantidade conhecida de material ao silo/tanque. Verifique se todo o material parou de se mover antes de continuar.
4. Entrada *HI Span*: $HI\ Span = LO\ Span + \text{Peso Adicionado}$.

Exemplo

Você está usando Microcells™ para monitorar uma embarcação. A embarcação contém 50.000 lb de material e pode conter no máximo 200.000 lb. Você planeja adicionar 60.000 lb de material (que é maior que 25% de 200.000 lb).

Seguindo o procedimento de calibração de carga viva:

1. Carga viva atual = 50.000 lb
2. $LO\ Span = \text{carga viva atual} = 50.000\ lb$
3. Adicione 60.000 lb de material.
4. $HI\ Span = LO\ Span + \text{Peso Adicionado}$
 $= 50.000\ lb + 60.000\ lb$

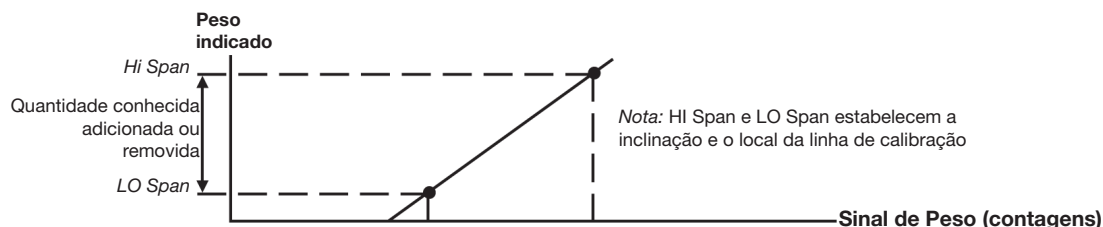


Figura 5-1. Calibração de carga viva adicionando ou removendo uma quantidade conhecida de material.

REMOVENDO UMA QUANTIDADE CONHECIDA DE MATERIAL

Vide Figura 5-1.

1. Registre a carga viva atual.
2. Entrada *HI Span*: *HI Span* = carga viva atual.
3. Remova a quantidade conhecida de material para a embarcação. Verifique se todo o material parou de se mover antes de continuar.
4. Entrada *LO Span*: *LO Span* = *HI Span* - Peso Removido.

Exemplo

Você está usando Microcells™ para monitorar uma embarcação. A embarcação contém 110.000 lb de material e pode conter no máximo 200.000 lb. Você planeja remover 60.000 lb de material (que é mais que 25% de 200.000 lb). Seguindo o procedimento de calibração de carga viva:

1. Carga viva atual = 110.000 lb
2. *HI Span* = carga viva atual = 110.000 lb
3. Remova 60.000 lb de material.
4. *LO Span* = *HI Span* - Peso Removido
= 110.000 lb - 60.000 lb
= 50.000 lb

CALIBRAÇÃO MANUAL

Nota

O processador de sinal SVS-2000™ da Kistler-Morse® realiza uma calibração manual automaticamente com o *Quick Config*.

Vide Figura 5-2.

1. Consulte o manual do processador de sinal para determinar como obter a sensibilidade do conversor A/D, expressa em Contagens/mV. Registre esse valor.
2. Registre a sensibilidade da Microcell™ (S). A sensibilidade para Microcells™ nas estruturas e vigas é mostrada na Tabela 5-1.
3. Consulte o Formulário de Dados do Pedido do silo/tanque (entre em contato com a Kistler-Morse® para obter uma cópia adicional, se necessário). Registre a carga viva máxima e o estresse.
4. Registre a carga viva atual na embarcação.
5. Calcule os valores da calibração manual: Peso do fator de balança = carga viva máxima
Contagens de fator de balança = $S * \text{Contagens/mV} * \text{Pressão}$
Zero_Cal = carga viva atual
6. Consulte o manual do processador de sinal para inserir os valores de calibração.

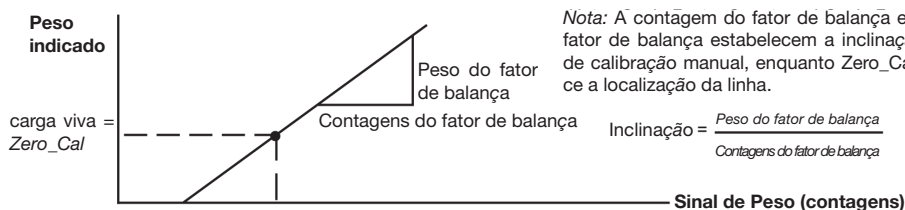


Figura 5-2. Linha de Calibração Manual.

Exemplo 1. Microcells™ nas estruturas verticais

Você está usando Microcells 3" em matrizes tipo roseta nas estruturas verticais da coluna. A embarcação possui quatro estruturas de aço carbono W10x39 e sem esteios. Atualmente, a embarcação contém 50.000 lb de material e pode conter no máximo 200.000 lb.

Seguindo o procedimento:

1. Contagens/mV = 699,05 (do processador de sinal)
2. $S = 0,045 \text{ mV/psi}$ (da Tabela 5-1, para estruturas com matriz tipo roseta)
3. No Formulário de Dados do Pedido, a carga máxima de energia é de 200.000 lb. A pressão é de 4348 psi.
4. Carga viva atual = 50.000 lb
5. Calcule os valores para a calibração:
Peso do fator de balança = Carga viva máxima = 200.000 lb
Contagens do fator de balança = $S * \text{Contagens/mV} * \text{Pressão}$
= $0,045 \text{ mV/psi} * 699,05 \text{ Contagens/mV} * 4348 \text{ psi}$
= 136.776 contagens
Zero_Cal = carga viva atual = 50.000 lb

Exemplo 2. Microcells™ em vigas

Você está usando Microcells™ 3" em vigas. A embarcação possui quatro vigas horizontais em aço carbono W10x39 e quatro vigas diagonais em aço carbono W10x39. Os Microcells™ estão apenas nas vigas horizontais. Atualmente, a embarcação contém 50.000 lb de material e pode conter no máximo 150.000 lb. Após o procedimento:

1. Contagens/mV = 699,05 (do processador de sinal)
2. $S = 0,070 \text{ mV/psi}$ (da Tabela 5-1, para vigas)
3. No Formulário de Dados do Pedido, a carga máxima de energia é de 150.000 lb. A pressão é de 5929 psi.
4. Carga viva atual = 50.000 lb
5. Calcule os valores para a calibração:
Peso do fator de balança = Carga viva máxima = 150.000 lb
Contagens do fator de balança = $S * \text{Contagens/mV} * \text{Pressão}$
= $0,070 \text{ mV/psi} * 699,05 \text{ Contagens/mV} * 5929 \text{ psi}$
= 290.127 contagens
Zero_Cal = carga viva atual = 50.000 lb

	Estruturas Verticais da Coluna		Vigas Horizontais
	Microcells Verticais	Matriz tipo Roseta	
Microcell™ 3"	Aço Carbono	0,070 (99,6)	0,070 (99,6)
	Alumínio	0,154 (219)	0,154 (219)
	Aço Inoxidável	0,058 (82,5)	0,058 (82,5)
Microcell™ 2"	Aço Carbono	0,036 (51,2)	0,036 (51,2)

Nota: As unidades são mV/psi [mV/(kg/mm²)].

Nota: A contagem do fator de balança e o peso do fator de balança estabelecem a inclinação da linha de calibração manual, enquanto Zero_Cal estabelece a localização da linha.

CAPÍTULO 6. SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Este capítulo descreve alguns problemas comuns que você pode encontrar ao usar os Microcells™. Para cada problema, uma ou mais explicações possíveis são listadas. Uma indicação de quando o problema provavelmente será percebido e soluções sugeridas são fornecidas para cada explicação.

PROBLEMA 1. PEQUENAS ALTERAÇÕES DE AMPLITUDE OU FLUTUAÇÕES ERRÁTICAS NAS LEITURAS DO MONITOR.

EXPLICAÇÃO

Desvio ou oscilação de pequena amplitude, com perturbação pico a pico de 0,1% a 0,3% da escala completa, é normal.

Problema que provavelmente será notado

Logo após a instalação inicial.

Solução

Reduza ou elimine o desvio ou oscilação, definindo “contar por” e “calcular a média” apropriadamente no processador de sinal (consulte o manual do processador de sinal).

EXPLICAÇÃO

As flutuações podem ser causadas pela umidade no eletroduto do cabo, nas caixas de derivação ou nas placas de circuito impresso (PCBs).

Problema que provavelmente será notado

No sistema que funcionava corretamente anteriormente.

Solução

Verifique o eletroduto, as caixas de derivação e os PCBs quanto à contaminação da água. Encontre a fonte de entrada de água e corrija o problema. Seque com um secador de cabelo.

Remova/substitua peças e materiais corroídos.

CUIDADO

Se estiver usando um selante para eliminar a entrada de água, use selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV 738 ou RTV 739. Outros selantes podem conter ácido acético, o que é prejudicial aos sensores e à parte eletrônica.

EXPLICAÇÃO

As flutuações podem ser causadas por um Microcell™ danificado.

Problema que provavelmente será notado

Logo após a instalação inicial ou no sistema que funcionava corretamente anteriormente.

Solução

Usando multímetro digital (DMM) ou ohmímetro, verifique a resistência de cada Microcell™ individualmente:

1. Defina a escala de resistência do medidor para acomodar a faixa medida de até 20.000Ω.
2. Remova um fio Microcell™ do terminal TB3 da caixa de derivação.
3. Coloque um cabo DMM no fio branco da Microcell™ e outro cabo DMM no fio vermelho da Microcell™. Registre a resistência e verifique se está dentro dos seguintes limites:
 - A. Microcell™ 3” padronizado (tampa azul claro) - entre 8.300Ω e 8.700Ω
 - B. Microcell™ de 2” e Microcell™ não 3” padronizado (tampa azul escura) - entre 1.800Ω e 2.200Ω

Se a leitura estiver fora dessa faixa, a Microcell™ está danificada e deve ser substituída.

4. Coloque um cabo DMM no fio branco do Microcell™ e outro cabo DMM no fio preto da Microcell™. Registre a resistência e verifique se está dentro dos seguintes limites:
 - A. Microcell™ 3” padronizado (tampa azul claro) - entre 8.300Ω e 8.700Ω
 - B. Microcell™ 2” e Microcell™ 3” não padronizado (tampa azul escura) - entre 1.800Ω e 2.200Ω
- Se a leitura estiver fora dessa faixa, a Microcell™ está danificada e deve ser substituída.
5. Verifique se as leituras das etapas 3 e 4 estão a 140Ω uma da outra. Caso contrário, a Microcell™ está danificada e deve ser substituída.
 6. Repita as etapas 2 a 5 para cada Microcell™ suspeito, até que a Microcell™ danificada seja localizado.

EXPLICAÇÃO

As flutuações nas leituras podem ser causadas por curto-circuito.

Problema que provavelmente será notado

Logo após a instalação inicial ou no sistema que funcionava corretamente anteriormente.

Solução

Usando um multímetro digital (DMM) ou ohmímetro, verifique se há curtos-circuitos:

1. Defina a escala de resistência do medidor para acomodar o alcance máximo medido.
2. Desconecte os fios da caixa de derivação do processador de sinal.
3. Com um fio terra e outro fio branco, verifique a resistência nos fios desconectados da caixa de derivação:
 - A. Se a leitura for menor que infinita (ou seja, houver resistência), um curto é detectado; continue na Etapa 4 para identificar o local.
 - B. Se nenhum curto for detectado, investigue outras explicações para o problema.
4. Começando com a caixa de derivação mais próxima do processador de sinal em série, desconecte os fios que conectam a caixa de derivação às outras caixas de derivação. Com um fio terra e outro fio branco, verifique a resistência nos fios que saem da caixa de derivação:
 - A. Se a leitura for menor que infinita (ou seja, houver resistência), um curto é detectado; continue na Etapa 5 para identificar o local.
 - B. Se nenhum curto for detectado, prossiga para a próxima caixa de derivação em cadeia. Desconecte os fios que o conectam a outras caixas de derivação e verifique as resistências. Repita o processo para cada corrente descendente da caixa de derivação até que o curto seja localizado; avance para a Etapa 5.
5. Desconecte os fios Microcell™ de um Microcell™ da caixa de derivação acima identificada. Com um fio terra e outro fio branco, verifique a resistência nos fios Microcell™ desconectados:
 - A. Se a leitura for menor que infinita (ou seja, houver resistência), um curto é detectado. Substitua o Microcell™ em curto.
 - B. Se nenhum curto for detectado, desconecte os próximos fios da Microcell™ da caixa de derivação e verifique as resistências. Repita o procedimento para cada Microcell™ conectado à caixa de derivação até que seja localizado o curto. Substitua a Microcell™ em curto.

EXPLICAÇÃO

Flutuações nas leituras podem ser causadas por problemas com o processador de sinal.

Problema que provavelmente será notado

Logo após a instalação inicial ou no sistema que funcionava corretamente anteriormente.

Solução

Verifique a voltagem de excitação do processador de sinal e a voltagem CA de entrada para precisão e estabilidade (consulte o manual do processador de sinal).

PROBLEMA 2. DESVIO REPETÍVEL EM UM PERÍODO DE 24 HORAS.

EXPLICAÇÃO

O desvio periódico é provavelmente causado pela expansão térmica dos suportes da embarcação ou da embarcação devido à radiação do sol ou à resposta da embarcação a seus próprios ciclos de aquecimento.

Problema que provavelmente será notado

Logo após a instalação inicial ou em um sistema que funcionava corretamente em climas frios ou nublados.

Solução

1. Se o desvio periódico estiver fora das especificações (Anexo A), entre em contato com a Kistler-Morse®.
2. Para Microcells™ instalados nas estruturas verticais da coluna, se o desvio estiver dentro das especificações, mas você desejar reduzi-lo ainda mais, instale o isolamento da Kistler-Morse®. Entre em contato com a Kistler-Morse® para solicitar o isolamento. Os detalhes da instalação estão incluídos no Capítulo 3 (Instalação da Microcell™ nas estruturas verticais da coluna).
3. Se você mantiver registros de longo prazo, faça leituras no mesmo horário todos os dias para minimizar os erros.

PROBLEMA 3. ALTERAÇÃO REPENTINA NO LEITOR OU NO SISTEMA QUE EXIGE CALIBRAÇÃO FREQUENTE.

EXPLICAÇÃO

Um único Microcell™ quebrado pode fazer com que o peso indicado vá para cima ou para baixo em uma grande quantidade, até 100% da carga viva em grande escala.

Problema que provavelmente será notado

No sistema que funcionava anteriormente corretamente.

Solução

Verifique as saídas de voltagem de cada Microcell™ individualmente (consulte TESTE COM UM MEDIDOR DE TESTE DA KISTLER-MORSE® no Capítulo 2).

A voltagem deve estar entre -500mV e +500 mV no Microcell™ instalado. Caso contrário, verifique a resistência da Microcell™ conforme descrito no Problema 1.

EXPLICAÇÃO

Mover a Microcell™ pode fazer com que o peso indicado mude repentinamente.

Problema que provavelmente será notado

Logo após a instalação inicial.

Solução

Se a Microcell™ quebrado não for detectado, execute o seguinte procedimento:

1. Remova com cuidado a tampa ambiental da Microcell™.
2. Aperte os parafusos sextavados nº 8-32 da Microcell™ seguindo o procedimento no Capítulo de Instalação da Microcell™ Capítulo (capítulo 3 para estruturas verticais da coluna ou capítulo 4 para vigas horizontais).
3. Recoloque a tampa ambiental no Microcell™. Siga o procedimento no capítulo apropriado sobre instalação.

CUIDADO

Use apenas selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV 738 ou RTV 739. Outros selantes podem conter ácido acético, prejudicial aos sensores e à parte eletrônica.

EXPLICAÇÃO

Alterações repentinas na leitura de peso podem ser causadas por problemas com o processador de sinal.

Problema que provavelmente será notado

Logo após a instalação inicial ou no sistema que funcionava corretamente anteriormente.

Solução

Verifique a voltagem de excitação do processador de sinal e a voltagem CA de entrada para precisão e estabilidade (consulte o manual do processador de sinal).

ANEXO A. ESPECIFICAÇÕES DA MICROCELL™.

MECÂNICAS

Nível de pressão		
Microcell™ de 3",	Máximo	10.000 psi (7,0 kg/mm ²)
	Recomendado*	5.000 psi ± 2.500 psi (3,5 kg/mm ² ± 1,75 kg/mm ²)
Microcell™ 3",	Máximo	15.000 psi (10,5 kg/mm ²)
	Recomendado*	7.500 psi ± 3.750 psi (5,3 kg/mm ² ± 2,6 kg/mm ²)
Tempo de fadiga		>20 milhões de ciclos; carregar e descarregar de 0 a 5.000 psi (0kg/mm ² a 3,5kg/mm ²)

*Consulte o fabricante para obter assistência de aplicação para níveis de pressão fora da faixa recomendada.

ELÉTRICAS

Voltagem de excitação:	Padrão 12VCC, ± 5%; máxima de 30VCC;
Corrente de excitação a 12V:	4,0mA a 0° F (-18 °C) a 2,7mA a 100 °F (+ 38 °C);
Resistência de isolamento:	2kΩ;
Tensiômetro no Quadro do Sensor	
Voltagem de ruptura:	>500VCC;
Resistência vermelho-branco e preto-branco	
Microcell™ 3":	Padronizado: 8,50k ± 200Ω a 70 °F (21 °C) Não padronizado: 2,0kΩ ± 200Ω a 70 °F (21 °C)
Microcell™ 2":	2,0kΩ ± 200Ω a 70 °F (21 °C)

SAÍDA PARA EXCITAÇÃO DE 12V

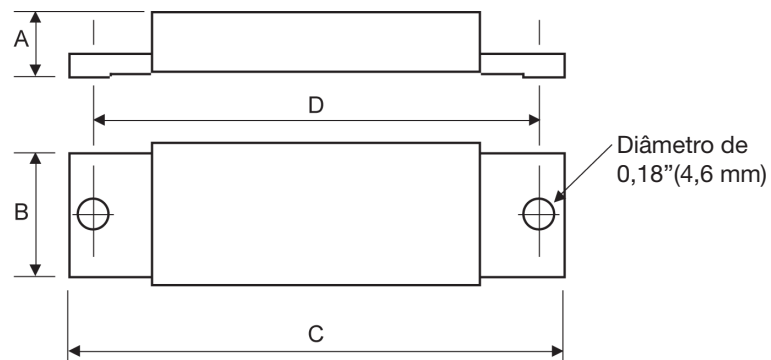
Sensibilidade	
Microcell™ 3":	70mV ± 1% / 1.000 psi (70mV ± 1% / 0,7kg/mm ²)
Microcell™ 2":	56mV ± 1% / 1.000 psi (56mV ± 1% / 0,7kg/mm ²)
Saída de tensão zero:	0mV ± 25mV
Não linearidade:	± 0,1% da saída em grande escala
Repetibilidade e histerese:	0,05% da saída em grande escala
Impedância da saída	
Microcell™ 3":	Padronizado: 7,5kΩ ± 75Ω a 70 °F (21 °C) Não padronizado: 1,0kΩ ± 100Ω a 70 °F (21 °C)
Microcell™ 2":	1kΩ ± 100Ω a 70 °F (21 °C)

DE MEIO AMBIENTE

Classificação:	Projetado para aplicações externas robustas
Faixa de temperatura	
Operacional:	-30 °F a +150 °F (-34 °C a +66 °C)
Armazenamento:	-30 °F a +150 °F (-34 °C a +66 °C)
Compensado:	Padrão: 0 °F a +100 °F (-18 °C a +38 °C) Médio: +50 °F a +150 °F (+10 °C a +66 °C)
Efeitos da temperatura	
Alteração de sensibilidade:	0,02%/°F (0,036%/°C), na faixa de temperatura compensada
Deslocamento zero:	± 5mV/100 °F (± 5mV/56 °C), na faixa de temperatura compensada

FÍSICAS

Peso:	3 oz (90g)
Cabo:	3 condutores, bitola 22, não blindado
Base de aço:	AISI 1018 aço carbono combinado com A36
Base em alumínio:	personalizada - consulte o fabricante
Base em aço inoxidável:	personalizada - consulte o fabricante
Comprimento do cabo:	5,5 pés (1,7 m)
Tamanho:	Consulte as dimensões de referência



DIMENSÕES DE REFERÊNCIA		
	Microcell 3"	Microcell 2"
A	0,375" (9,52 mm)	0,375" (9,52 mm)
B	0,75" (19,0 mm)	0,75" (19,0 mm)
C	3,00" (76,2 mm)	2,00" (50,8 mm)
D	2,75" (69,8 mm)	1,75" (44,4 mm)

Nota: Essas dimensões são apenas para referência. Use o gabarito de perfuração da Microcell para localizar, perfurar e roscar os furos de montagem.

ANEXO B. GLOSSÁRIO

CURVA DE CALIBRAÇÃO

Um gráfico de carga versus saída. Normalmente, é uma linha reta e relaciona a carga viva a uma saída de tensão ou contagem digital.

CARGA VIVA

O peso do material a ser medido; em outras palavras, peso do conteúdo do silo/tanque.

HISTERESE

A diferença máxima entre as leituras do sensor para a mesma carga aplicada, com uma leitura obtida aumentando a carga a partir de zero e a outra leitura obtida diminuindo a carga da carga nominal [sic]. Geralmente é expressa como uma porcentagem da carga nominal.

NÃO-LINEARIDADE

O desvio máximo da curva de calibração do sensor de uma linha reta entre a carga zero e a carga nominal.

REPETIBILIDADE

A diferença máxima entre as leituras do sensor para cargas repetidas sob condições idênticas de carga e ambiente.

SENSIBILIDADE

A relação entre a mudança na saída elétrica e a mudança na carga ou na pressão.

PROCESSADOR DE SINAL

A caixa eletrônica de firmware e software conectada a um sensor (como um Microcell™) ou a um conjunto de transdutores. Se for aumentado com software, o primeiro estágio do processador de sinal é um conversor A/D. Um processador de sinal geralmente possui provisões para a maioria, se não todas, das seguintes:

1. A voltagem de excitação se aplica a cada um dos sensores/transdutores da rede.
2. Calibração zero ajustável.
3. Fator de balança ajustável.
4. Opções de transmissão de sinal de longa distância, como 4-20mA ou transmissão serial.
5. Ponto de ajuste (geralmente chamado de fechamento de contato) para fornecer uma indicação discreta de que um ponto específico foi alcançado.

6. Algum tipo de indicador ou banda, como numerais, movimento da agulha, conjunto discreto de LEDs, etc.

ANEXO C. MÉTODO ALTERNATIVO PARA VERIFICAR A SAÍDA

Se você não possui um medidor de teste da Kistler-Morse®, use um multímetro digital (DMM) para monitorar a saída de voltagem de cada Microcell™ durante a instalação. Configure o DMM conforme descrito abaixo e siga o procedimento de instalação para montar a Microcell™.

Nota

A caixa de derivação deve ser montada e conectada ao processador de sinal e ligada antes de prosseguir com o procedimento a seguir. Consulte as seções anteriores sobre Montagem da Caixa de Derivação, Conexão dos Microcells™ à caixa de derivação e conexão das caixas de derivação e do processador de sinal antes de continuar.

1. Vide Figura C-1. Conecte o fio vermelho do cabo Microcell™ ao terminal R no bloco de terminais TB3 na caixa de derivação. Conecte o fio preto ao terminal B no TB3.
2. Conecte a sonda de sinal (+) do DMM ao fio branco do cabo da Microcell™. NÃO conecte o fio branco ao bloco de terminais.
3. Conecte a sonda comum (-) do DMM ao TP1 na placa de circuito da caixa de derivação. Se um ponto de teste não estiver presente, conecte a sonda comum ao cabo R1 ou R2 mais próximo da régua de terminais TB2.
4. Defina uma faixa de voltagem no DMM que acomode uma faixa medida de $\pm 1V$.
5. Finalize a instalação da Microcell™ usando o DMM para monitorar a saída de voltagem enquanto aperta os parafusos. Consulte a seção “Montando a Microcell™” para sua instalação.

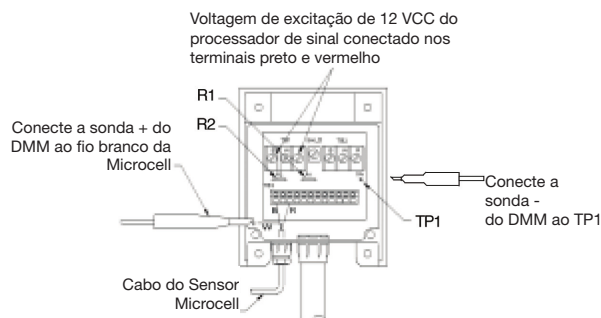


Figura C-1. Usando o DMM para monitorar a saída de voltagem.

ANEXO D. RECOMENDAÇÕES DE PEÇAS DE REPOSIÇÃO

A Kistler-Morse® recomenda a compra e manutenção do seguinte número mínimo de peças/ferramentas para o sistema Microcell™:

1 Extra por silo/tanque

Sensor Microcell™, cada um com:

Sensor

Tampa Ambiental

parafusos sextavados nº 8-32 (2)

Arruelas reforçadas nº 8 (2)

1 Extra por Instalação

Chave manivela

Selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow

Corning RTV 738 ou RTV 739

Medidor de teste da Kistler-Morse®

CUIDADO

Use apenas selante de poliuretano Sikaflex 1A ou Dow Corning RTV 738 ou RTV 739.

Outros selantes podem conter ácido acético, prejudicial aos sensores e à parte eletrônica.

ANEXO E. DESENHOS TÉCNICOS

Este anexo contém os seguintes desenhos técnicos:

NÚMERO DO DESENHO

TI-MC.FM-01

TÍTULO DO DESENHO

Diagrama de Interconexão intrinsecamente Seguro e Aprovado pela FM, Sensor Microcell™



Avenida Tamboré, 1077 - Tamboré

Barueri - São Paulo - Brasil

Tel.: +55 11 3616-0150

WhatsApp: +55 11 95301-6658

E-mail: atendimento@sptech.com

www.kistlermorse.com.br

© 2020 Kistler-Morse e
Specialty Product Technologies
Todos os direitos reservados.
Todos os dados estão sujeitos a alterações.

Abril de 2020