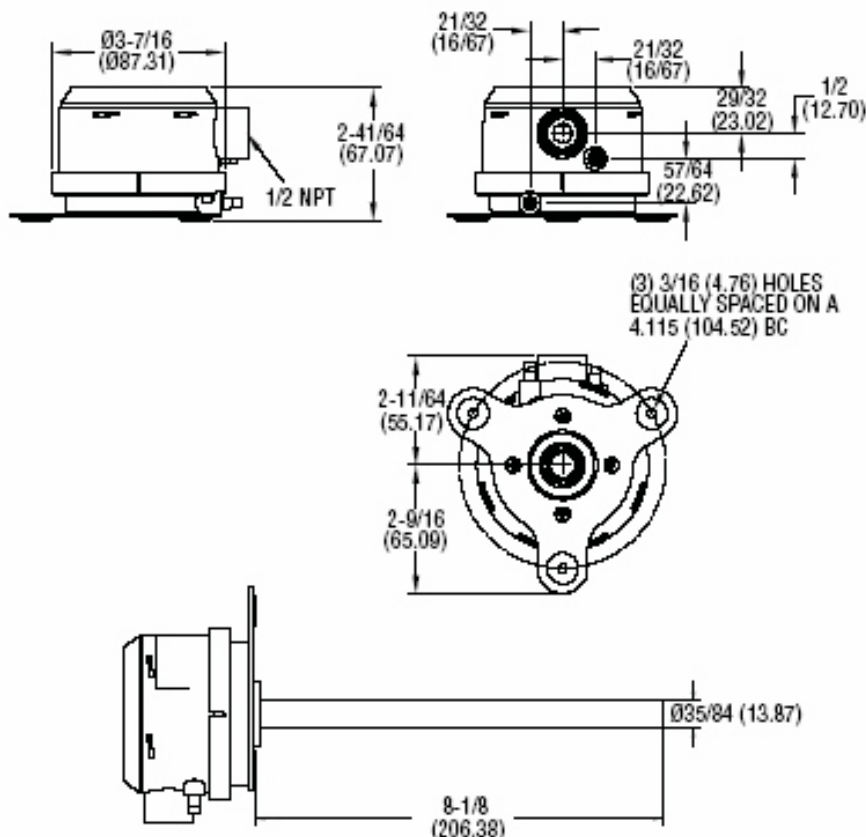


MANUAL DE INSTRUÇÕES

Transmissor de Pressão Diferencial Magnesense® Série MS Monitora Pressão ou Velocidade do Ar



O Transmissor de Pressão Diferencial Magnesense® Série MS, distribuído pela WÄRME DO BRASIL, é um instrumento extremamente versátil para monitorar pressão ou velocidade do ar. É um transmissor compacto, com avançadas características, como: faixas métricas ou inglesas selecionáveis em campo, mostrador digital LCD que pode ser incrementado em campo, amortecimento (dampening) de sinal de saída (com mostrador digital opcional) e capacidade de selecionar uma saída para raiz quadrada para uso com tubos de Pitot ou sensores de fluxo similares.

Juntamente com essas características, a tecnologia do sensor magnético proporciona excepcional desempenho em aplicações de longa duração, o que faz do transmissor Magnesense® a solução para uma gama de aplicações de pressão e fluxo.

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

Aplicação: Ar e gases compatíveis não combustíveis.

Materiais em Contato com o Processo: Consulte a WÄRME DO BRASIL.

Classe de Exatidão: MS-X21: 0,5" & 0,25" H₂O ±1%, 0,1" H₂O ±2%. 100 Pa & 50 Pa ±1%, 25 Pa ±2%. MS-X11: 5" & 2" ±1%, 1" H₂O ±2%. 1000 & 500 Pa ±1%, 200 Pa ±2% (em condições padrão).

Estabilidade: ± 1% fundo da escala/ano.

Limites de Temperatura: -18 a 66°C (0 a 150°F).

Limites de Pressão: Até 1 psi no máximo; pressão de ruptura 10 psi.

Alimentação: 10 a 35 VCC (2 fios); 17 a 36 VCC ou isolado 21,6 a 33 VCA (3fios).

Sinais de Saída: 4 a 20 mA (2 fios); 0 a 10 V (3 fios).

Tempo de Resposta: de 0,5 a 15 segundos, ajustável em campo, em tempo constante. Proporciona 95% de tempo de resposta de 1,5 a 45 segundos.

Ajustes de Zero e Span: Botão digital de calcar.

Resistência de Malha: Saída de Corrente: 0 a 1250 ohms no máximo.

Consumo de Corrente: 40 mA no máximo.

Mostrador Digital (opcional): 4 dígitos LCD.

Conexões Elétricas:

4-20mA, 2 Fios: Bloco terminal estilo europeu para 16 a 26 AWG.

0-10V, 3 Fios: Bloco terminal estilo europeu para 16 a 22 AWG.

Entrada Elétrica: Fio NPS de 1/2".

Acessório: Prensa de cabo; para cabos com diâmetro de 5 a 10 mm.

Conexões ao Processo: Tubulação com diâmetro interno de 3/16" (5mm). Diâmetro externo máximo de 9 mm.

Classificação do Invólucro: NEMA 4X (IP66).

Montagem: Diafragma na posição vertical

Peso: 230 gramas.

Órgão de Aprovação: CE.

Para a aprovação CE, foram usados os seguintes padrões:

- CENELEC EN 61000-4-2: 2001
- CENELEC EN 61000-4-3: 2002
- CENELEC EN 61000-4-4: 1995
- CENELEC EN 61000-4-5: 2001
- CENELEC EN 61000-4-6: 2003
- CENELEC EN 61000-4-8: 2001
- CENELEC EN 55011: 2003
- CENELEC EN 61326: 2002
- 89/336/EED EMC Directive

INSTALAÇÃO

Montagem:

O transmissor deve ser montado sobre uma superfície vertical, com as conexões voltadas para baixo para evitar a entrada de umidade nas entradas de pressão e do cabo elétrico. O diafragma deve ficar na posição vertical para minimizar os efeitos da gravidade sobre ele.

Utilize parafusos de metal de cabeça boleada #8 x 1/2" nos flanges de montagem. Não aperte demasiadamente os parafusos.

Montagem em Dutos:

O transmissor deve ser montado longe de ventiladores, quinas, serpentinas de aquecimento e resfriamento ou qualquer tipo de equipamento que possa afetar a medição da pressão.

1. Para montar o transmissor, perfure uma alça com diâmetro de 0,562 (12,70) no duto.
2. Insira o sensor do transmissor no duto (Ex.: Sensor de Fluxo série DS ou Tubo de Pitot) após a inserção faça as devidas vedações.
3. Marque a localização dos três orifícios de montagem no duto utilizando o flange de montagem como gabarito. Fure os orifícios.
4. Fixe o flange de montagem no duto com três parafusos de metal de cabeça boleada #8 x 1/2". Não aperte demasiadamente os parafusos.

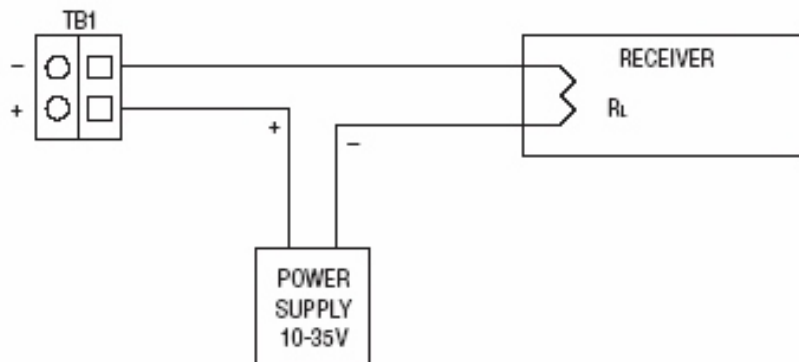
Ligação Elétrica:

Operação com 2 Fios:



ATENÇÃO: NÃO EXCEDA OS LIMITES DE SUPRIMENTO DE VOLTAGEM ESPECIFICADOS. ISSO PODE RESULTAR EM DANOS IRREVERSÍVEIS AO INSTRUMENTO, NÃO COBERTOS PELA GARANTIA. AS UNIDADES PARA OPERAÇÃO COM 2 FIOS NÃO FORAM PROJETADAS PARA TRABALHAR COM TENSÃO DE CORRENTE ALTERNADA.

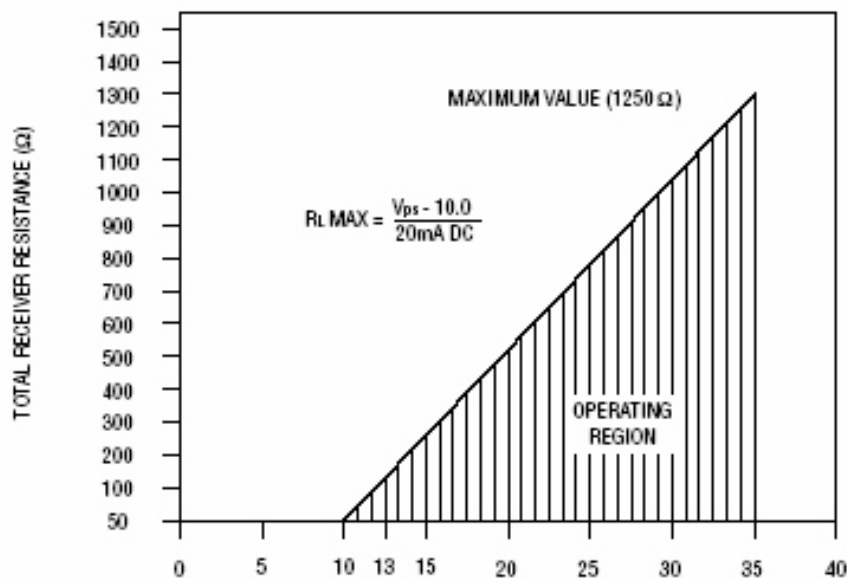
As conexões ao transmissor são feitas através de um bloco terminal TB1 estilo europeu de dois circuitos, localizado na parte inferior esquerda da placa PB principal. A polaridade está indicada pelos sinais (+) e (-) no painel do PC (os sinais se referem a saída da malha fechada 4 a 20mA).



Deve ser usada uma fonte externa de alimentação de 10 a 35 VCC com capacidade mínima de corrente de 40 miliamperes para alimentar a malha de controle onde o Magnesense® será ligado. Verifique na Figura 1 a conexão de alimentação do transmissor e do receptor. A faixa de carga de resistência adequada (R1) para a voltagem da alimentação disponível é dada pela fórmula e gráfico da Figura 2. Para a malha de controle, é recomendado um cabo blindado de dois fios e, se desejado, o lado negativo da malha pode ser aterrado. Observe que o receptor pode ser ligado tanto no lado negativo como no positivo da malha, o que for mais conveniente.

OBS.: Quando utilizar receptores inteligentes (Tipo CLP), utilizar a própria saída do CLP (24 VCC)

RESISTÊNCIA
TOTAL
DO RECEPTOR (Ω)



VOLTAGEM DA ALIMENTAÇÃO

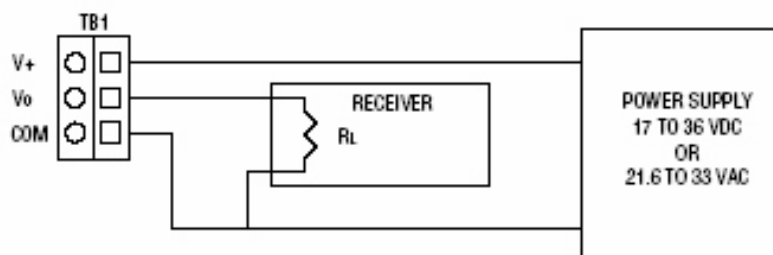
O comprimento máximo do fio de ligação entre o transmissor e o receptor é em função do tamanho do fio e da resistência do receptor. A porção da resistência total da malha de corrente representada pela resistência dos cabos em si não deve exceder em 10% a resistência do receptor. Para cursos muito longos (acima de 1000 pés/304 metros), escolha receptores com resistências mais altas para minimizar o tamanho e o custo dos cabos de conexão. Quando o comprimento da fiação for inferior a 100 pés (30,4 metros), pode-se usar um fio 22 AWG.



ATENÇÃO: NÃO EXCEDA OS LIMITES DE SUPRIMENTO DE VOLTAGEM ESPECIFICADOS. ISSO PODE RESULTAR EM DANOS IRREVERSÍVEIS AO INSTRUMENTO, NÃO COBERTOS PELA GARANTIA.

As conexões ao transmissor são feitas através de um bloco terminal TB1 estilo europeu de três circuitos. Conecte os cabos de alimentação e sinal aos terminais correspondentes, como indicado na Fig.3. Quando usar uma alimentação de CC, o positivo da alimentação deve ser ligado em V+ e o negativo ligado em Com. A ligação invertida não causará dano ao instrumento, porém, impedirá o seu funcionamento. A alimentação de CC deve fornecer uma corrente de 20 mA ou mais ao Magnesense®.

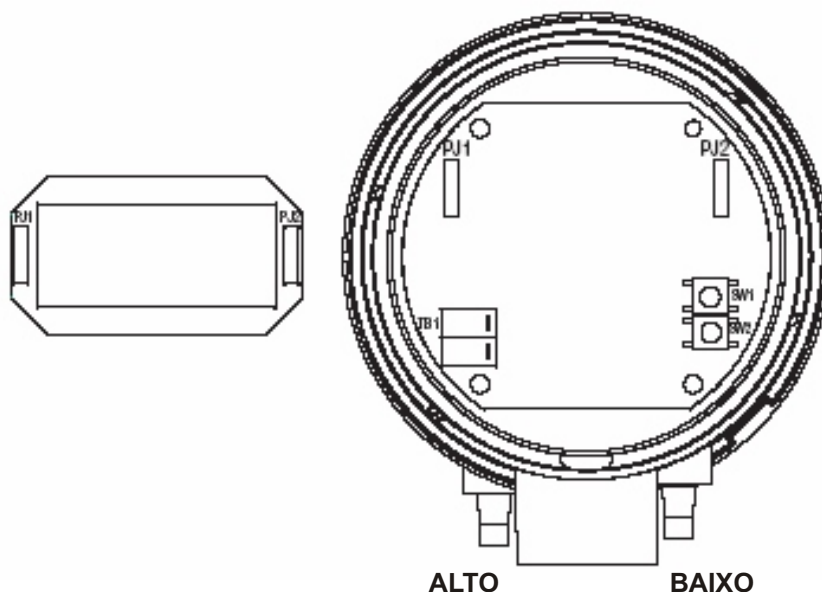
Quando usar uma alimentação de CA isolada, ambos os cabos de alimentação podem ser conectados em Com. e V+. O diodo de entrada do retificador de meia onda retifica e filtra a tensão CA aplicada. Uma pequena corrente CC superior a 20 mA é então fornecida ao instrumento através do transformador. O transformador usado para o suprimento de CA deve ser capaz de suprir essa corrente CC pequena. Utilize um transformador UL 1584 Classe 2 com capacidade entre 24 V e 30 VCA, 40 VA ou superior, 50/60 Hz. Os transformadores com capacidade UL 1584 Classe 2 são limitados a 30 VCA no máximo sob quaisquer condições da rede. A entrada de tensão CA no



A saída de Vo é de 0 a 10 VCC. Aproximadamente 10 mA podem ser drenados de Vo sem afetar a precisão. Isso limita a carga mínima RL ligada a Vo a 1KΩ ou mais. Lembre-se de manter a resistência da ligação entre a saída e o receptor RL baixa em relação ao valor de RL. Enquanto a voltagem nos terminais permanecer inalterada com um fluxo de corrente de 10 mA, perdas resistivas na ligação causam erros no suprimento de voltagem para RL. Para um medidor com precisão de 1% é sempre conveniente manter a resistência dos cabos inferior a 0,1% do valor de RL. Isso torna o erro causado pelo fluxo de corrente inferior a 0,1%.

Para minimizar o ruído no sinal, utilize cabos blindados. A linha comum também pode ser aterrada

Conexões de Pressão



Juntamente com o instrumento são fornecidos dois conectores projetados para se adaptar a tubulações com diâmetro interno de 3/16" (5mm). Conecte a pressão alta ao lado Alto conforme a indicação da Figura 4. Certifique-se de que as taxas de pressão da tubulação excedam as faixas de pressão da operação.

A operação de modos e faixas são realizadas pelo par de blocos de jumpers PJ3 e PJ5 os quais estão ilustrados na Fig. 5.

Como Selecionar Modo e Faixa:

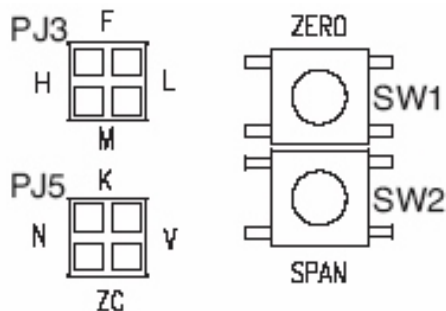


Figura 5, Jumpers e Switches de Programação de Modo e Faixa

A função principal do bloco de jumpers PJ3 é indicar quando o instrumento está nas faixas Alta, Média ou Baixa. Cada instrumento possui três faixas de operação selecionáveis pelo usuário que ao fundo da escala da saída analógica. Quando os dois pinos da esquerda juntos à letra "H" da placa PJ3 estão "jumpeados", a saída analógica de fundo da escala do instrumento corresponde à faixa mais alta de pressão. Quando for "jumpeado" os dois pinos inferiores juntos à letra "M" da placa PJ3, a saída analógica de fundo da escala corresponde à faixa média de pressão. Do mesmo modo, a faixa baixa é selecionada colocando-se o jumper nos pinos juntos à letra "L" da placa PJ3. O jumper da placa PJ3 é instalado de fábrica para a faixa alta. Se não for instalado nenhum jumper na placa PJ3, o instrumento funciona na seleção de faixa "H".

A função principal do bloco de jumpers PJ5 é indicar o modo de operação. Há dois modos de operação: Normal e Velocidade. O modo de operação Normal oferece pressão zero para uma a saída de 0 V ou 4 mA. Esse modo de operação é selecionado colocando-se um jumper em PJ5 nos pinos próximos da letra "N". O jumper PJ5 é instalado de fábrica para o modo Normal. Se não for instalado nenhum jumper na placa PJ5, o instrumento funciona na seleção de modo "N".

O modo de Velocidade permite que o instrumento, usado em conjunto com um Tubo de Pitot ou outro sensor de fluxo com fator K conhecido, forneça uma saída direta à velocidade do ar. Esse modo de operação é selecionado colocando-se um jumper em de PJ5 nos pinos próximos da letra "V". O modo de Velocidade ultrapassa o ajuste das faixas Alta, Média e Baixa na Placa PJ3 compelindo o instrumento ao ajuste de faixa Alta. Se o mostrador opcional estiver sendo usado, esse modo habilita o mostrador para leitura de velocidade do ar. A saída de corrente ou voltagem é modificada de modo que a saída de fundo da escala seja de $4004 \cdot K \cdot (\sqrt{\Delta P})$ pés por minuto ou seu equivalente em metros por segundo conforme a unidade de medida selecionada. A programação de fábrica para o fator K é de 1,00 mas pode ser reajustado (veja "Ajuste do Fator K"). A velocidade exibida para os vários modelos pode ser encontrada na Tabela 1.

TABELA 1

Modelo	Velocidade Exibida	
	Medida Inglesa	Medida Métrica
MS-X21	K* 2830 pés por minuto	K* 14,4 metros por segundo
MS-X11	K* 8950 pés por minuto	K* 45,5 metros por segundo

AJUSTE

Ajuste das Unidades de Medida

Os transmissores Magnesense® são facilmente ajustáveis para operar em medidas métricas ou Inglesas.

O jumper de programação é PJ7 e está localizado na metade superior da placa frontal e abaixo do mostrador LCD, se este estiver presente. Uma representação desse jumper se encontra na Fig. 6. As medidas inglesas são selecionadas com a colocação do jumper nos dois pinos da parte inferior da placa junto à etiqueta "H2O". As medidas métricas são selecionadas com a colocação do jumper nos dois pinos da parte superior da placa junto à etiqueta "Pa". Se nenhum jumper estiver presente, serão selecionadas unidades inglesas.



Figura 6, Jumper de Programação das Unidades de Medida

Além das alterações óbvias na escala do mostrador LCD, a faixa de fundo da escala e correspondentes saídas analógicas também são afetadas pela seleção das unidades de medida. A saída analógica vai para a saída de fundo da escala (10 volts ou 20 mA conforme o modelo) da faixa selecionada e da unidade de medida. Veja Tabela 2. Por exemplo, no modelo MS-X21, quando são selecionadas faixa alta e unidades inglesas, a saída de fundo da escala ocorre a 0,5" H2O (124,5 Pa). Quando são selecionadas faixas altas e unidades métricas, a saída analógica de fundo da escala é de 100 Pa (0,4015" H2O).

Tabela 2

SAÍDA ANALÓGICA DE FUNDO DA ESCALA

Modelo		Baixa	Média	Alta
MS-X21	Inglesa	0,1" H ₂ O	0,25" H ₂ O	0,5" H ₂ O
	Métrica	25 Pa	50 Pa	100 Pa
MS-X11	Inglesa	1" H ₂ O	2" H ₂ O	5" H ₂ O
	Métrica	250 Pa	500 Pa	1000 Pa

Instalação do Mostrador Opcional:

O kit de conversão A-435 permite que um mostrador LCD seja adicionado posteriormente a qualquer modelo que não disponha de mostrador. O kit consta de um mostrador LCD e tampa de reposição com janela para o LCD. O mostrador adicional pode ser ajustado para fornecer as leituras de pressão tanto em Polegadas Coluna d'Água como em Pascal. Também pode ser ajustado para fornecer leituras de velocidade do ar em pés por minuto ou metros por segundo quando utilizado com um tubo de Pitot ou qualquer outro sensor de fluxo similar com fator K conhecido. O mostrador opcional do Magnesense® é montado na placa principal pelos conectores PJ1 e PJ2. O mostrador estará montado adequadamente quando PJ1 e PJ2 do mostrador estiverem conectados aos correspondentes PJ1 e PJ2 da placa principal. Veja Fig. 4. A instalação do mostrador na posição invertida não causará danos à placa principal nem ao próprio mostrador. O mostrador simplesmente exibirá a leitura também na posição invertida.

Ao incrementar um transmissor Magnesense® com um kit de mostrador adicional A-435, tenha em mente que a calibração feita pelo usuário de maneira incorreta poderá gerar um desempenho imperfeito. Verifique atentamente a Seção de Calibração pelo Usuário.

Etiquetas para o Mostrador (Opcionais):

O mostrador LCD opcional não contém indicações de unidades de medida. Para que o mostrador possa ser marcado adequadamente, quatro etiquetas adesivas são fornecidas junto com o mostrador: IN W.C. (polegadas H₂O), Pa, fpm (pés por minuto) e M/S (metros por segundo). Fixe a etiqueta adequada no mostrador para indicar em que unidade de medida o mostrador foi ajustado.

Ajuste do fator K:

Se o mostrador opcional estiver sendo usado, o fator K na medição de velocidade poderá ser ajustado. Isso é feito ativando-se a função de ajuste do fator K. Para acionar a função desse ajuste, coloque o jumper do bloco de programação PJ5 nos dois terminais superiores juntos à letra "K". Veja a Fig. 5. O mostrador exibirá o fator K do tubo de Pitot programado. O fator K pode ser programado para cima e para baixo usando-se os botões de zero e span. Uma vez ajustado o fator K desejado, recoloque o jumper em PJ5 na posição de velocidade ("V"). Para um bom desempenho, o jumper não pode ser deixado na posição "K". O ajuste de fábrica do fator K é de 1,0 ajustável de 0,5 a 3.

Ajuste da Constante de Tempo de Amortecimento

Se o mostrador opcional estiver sendo usado, um filtro de amortecimento de tempo constante da saída deve ser ajustado de 0,5 a 15 segundos em incrementos de 1 segundo. Na presença de ar turbulento, a leitura da pressão pode ser instável. O filtro de amortecimento de tempo constante é fornecido para reduzir esse ruído. O tempo ajustado é um valor fixo não uma média. Uma modificação abrupta de pressão levará aproximadamente 3 ciclos de tempo para atingir 95% do valor final.

Para ativar a função de ajuste do filtro, faça um jumper do bloco de programação PJ3 nos dois terminais superiores juntos à letra "F". Veja a Fig 5. O mostrador exibirá um tempo constante do filtro. O tempo pode ser ajustado para cima e para baixo utilizando-se os botões de zero e span. Uma vez ajustado o tempo desejado, recoloque o jumper no PJ3 em sua posição original. Para um bom desempenho, o jumper não pode ser deixado na posição "F". O ajuste de fábrica do tempo do filtro é de 0,5 segundos.

CALIBRAÇÃO PELO USUÁRIO

O transmissor pode ser calibrado pelo usuário. Com os dois botões marcados "Zero" e "Span" (veja Fig. 5), quatro coeficientes de calibração podem ser alterados: Pressão zero, Pressão fundo de escala (FE) podem ser calibradas com os dois botões marcados "Zero" e "Span" (veja Fig. 5). A saída analógica de zero, tanto 0V como 4 mA, e a saída analógica de Fundo da Escala, tanto 10 V como 20 mA, podem ser ajustadas com os dois botões marcados "Zero" e "Span" em conjunto com os ajustes de seleção realizados. Pressão e saída são calibradas separadamente para assegurar que a pressão exibida seja correta e que a saída analógica possua pontos calibrados com precisão. Esses coeficientes de calibração são armazenados em memória não volátil, que retém seu conteúdo indefinidamente sem alimentação elétrica externa ou baterias. A calibração de fábrica pode ser facilmente restabelecida.

Para calibrar o transmissor você precisará de três equipamentos calibrados. Primeiro, você precisará de uma fonte de pressão calibrada capaz de gerar um valor de pressão estável para a faixa máxima do instrumento em teste. Segundo, você precisará de um manômetro ou medidor capaz de validar a pressão de calibração, a menos que ele esteja incorporado à fonte de pressão. Terceiro, você precisará também de um voltímetro ou miliamperímetro para calibrar a saída. O transmissor é calibrado com o procedimento a seguir.

Preparação - Se o sistema for de 2 ou de 3 fios, ligue o voltímetro ou o miliamperímetro na corrente, observando cuidadosamente a polaridade. O transmissor deve ser calibrado na posição vertical.

Calibração da Pressão Zero - Mantendo a mangueira aberta, pressione e retenha pressionado o botão “Zero” por 4 a 5 segundos. O ponto zero deve agora ser ajustado e, se o mostrador estiver sendo usado, o mostrador dará a leitura zero. A calibração da pressão deve começar com o zero e depois o span pois o ponto de ajuste de zero irá afetar o valor de span.

Span - O jumper PJ3 deve estar na posição “H” para se calibrar o span. Conecte a fonte de pressão e aplique a faixa alta de pressão. Quando a pressão estiver estabilizada, pressione e mantenha pressionado o botão “Span” por 4 a 5 segundos. O mostrador, se estiver sendo usado, irá exibir a pressão de calibração. O Span só pode ser calibrado na faixa mais alta do instrumento.

Calibração da Saída Analógica - Para ajustar a saída analógica, coloque os jumpers de PJ3 em F e PJ5 em K (veja Fig. 5), dê dois cliques no botão Zero. O botão zero precisa ser pressionado duas vezes no espaço aproximado de 1 segundo. Se os dois cliques forem muito rápidos o instrumento poderá não reconhecer. Dependendo da configuração, a saída analógica deve agora ler aproximadamente tanto 0V como 4 mA. Isso pode ser alterado pressionando-se o botão “Zero” para decrescer a leitura ou pressionando span para incrementar a leitura. Ajuste a saída de corrente para 0,00 V ou 4.000 mA. Finalize a calibração do modo zero analógico pressionando “Span” e “Zero” simultaneamente. A saída deverá, então, variar com a pressão.

Os ajustes das saída analógicas de zero e fundo da escala não interagem, portanto, podem ser feitos em qualquer ordem, ou somente um ajuste poderá ser efetuado. Eles são independentes da pressão, portanto, não há necessidade de fonte de pressão para calibração da saída.

Nota: Quando os jumpers estão em posição (K) e (F) a calibração da pressão zero e da pressão span não é operativa.

Calibração do Fundo de Escala Analógico - Para ajustar a saída analógica de span, ajuste os jumpers de PJ3 em F e PJ5 em K (veja Fig. 5). Com o voltímetro ou miliamperímetro ligado na saída do transmissor, dê dois cliques no botão “Span” como foi explicado acima na calibração da saída analógica de zero. A leitura agora deverá ser de aproximadamente 10V ou 20 mA. Altere esse valor pressionando o botão “Zero” para decrescer e o botão “Span” para incrementar a leitura, como explicado acima. Quando tiver terminado, pressione os botões de “Span” e “Zero” simultaneamente para retornar a operação ao normal. A leitura da saída analógica agora indicará os valores de processo.

Nota: Quando a calibração analógica estiver terminada, retorne os jumpers às suas posições apropriadas.

Restabelecimento dos Coeficientes de Calibração de Fábrica:

A calibração efetuada pelo usuário não afeta os coeficientes da calibração de fábrica. O desempenho de fábrica será facilmente restabelecido se a calibração pelo usuário for “deletada”. Pressione simultaneamente os botões “Zero” e “Span” mantendo-os pressionados por aproximadamente 4 a 5 segundos. A calibração de fábrica estará, assim, restabelecida.

MANUTENÇÃO

Recomenda-se uma recalibração anual. Não há necessidade de lubrificação nem de outros tipos de manutenção periódica. Mantenha limpos o exterior e a tampa. Periodicamente desconecte as linhas de pressão para arejar ambos os lados do manômetro e fazê-lo voltar a zero. Não use solvente para limpar o transmissor. Use somente produtos de limpeza compatíveis com o plástico ou água.

O Transmissor Magnesense® MS não pode ser operado em campo e deverá ser encaminhado à Wärme do Brasil, se houver necessidade de reparo, acompanhado de uma breve explicação do problema ocorrido bem como das principais aplicações. A tentativa de reparo em campo poderá invalidar a garantia.