

FLUKE®

Ferramentas de Processo

Exercícios Práticos



Exercício 1

Calibração de um transdutor de Pressão para Corrente com um Calibrador de Processo com Documentação Fluke 744

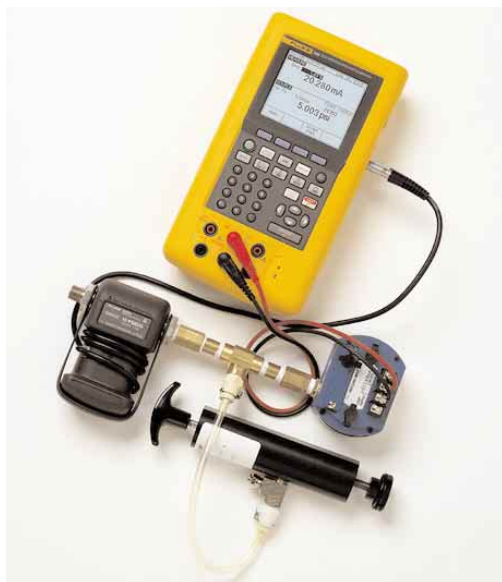
a. Sistema de Calibração

FLUKE-744, Módulo de Pressão (FLUKE-700PD7, FLUKE-700PD6 ou FLUKE-700P04), Bomba de Pressão (FLUKE-700PMP ou FLUKE-700PTP)

Unidade sob teste, UST: Transmissor de Pressão, Trans-Pack T690 P/I

Itens diversos: conectores rápidos, chaves de fenda

b. Esquema de Teste, conecte a unidade sob teste como segue:



c. Verificando os encaixes iniciais

Ao utilizar uma bomba de pressão positiva e vácuo Fluke 700PTP, certifique-se de que a chave de vácuo/pressão esteja na posição de pressão positiva.

A bomba, o módulo de pressão e o transmissor P/I já têm as conexões rápidas instaladas. Conecte o sistema com a mangueira de teste e verifique se seus selos estão em boas condições.

Ligue o Fluke 744. Na tela de Medição, pressione o botão de pressão. Bombeie algumas vezes para criar uma pressão por volta de 15 PSI. Então, deixe a unidade e observe o display por aproximadamente dois minutos. Inicialmente quando você bombeia pressão, a temperatura interna da câmara de pressão cresce. Espere pelo menos um minuto para que a temperatura e a pressão estabilizem-se. Depois de um minuto, se seu selo estiver em boas condições, a leitura de pressão deverá manter-se relativamente estável. Poderá haver algumas flutuações, mas se a leitura não cair mais rápido do que 0.05 PSI ao longo do próximo minuto, você tem um selo em boas condições.

Se este não for o caso, peça ajuda!!!

d. Fazendo as conexões apropriadas

Para medir loop de corrente de 4-20 mA, encaixe as conexões tipo banana vermelha e preta para medição de mA do 744 (conectores centrais) às conexões da fonte de loop do transmissor.

e. Alimentando o transmissor P/I

O transmissor T690 está sendo calibrado como aparelho independente removido de sua fonte de energia normal. O Fluke 744 pode fornecer a energia de loop necessária para operar o transmissor. Ligue o 744, pressione o botão **Setup** e habilite a Alimentação de Energia de Loop de 24Volt.

f. Configurando o 744

Na tela **Measure**, selecione mA. Com pressão ambiente ou zero PSI aplicado, a corrente restante no transmissor será de aproximadamente 3.25 mA.

Pressione o botão **Meas/Source**, você está na tela de fonte (Source). Selecione o botão de pressão. Pressione novamente o botão **Meas/Source**. Para ir para a tela dividida, pressione a tecla azul abaixo da opção do display **AsFound**. Selecione **Instrument** pressionando a tecla **Enter**, entre com os valores de acordo com o modelo do transmissor T690. Esta unidade responde com um sinal de saída de **4-20 mA**, com uma entrada de **3 – 15 PSI**. Calibraremos nosso transmissor para um **Ponto zero de 3.000 PSI** e um **Valor de Span de 15.000 PSI**. Testaremos para uma tolerância de 1%, utilizando delay de 0 seg e estratégia de 3 passos. Pressionando a tecla **Done** o 744 estará configurado e pronto para iniciar o teste.

g. Calibrando Zero e Span

Passo 1: Abra a válvula de escape de pressão na bomba e pressione o botão **Zero** no 744. O display deve mostrar **0.000PSI**. Pressione a tecla **Manual Test** para começar o teste inicial.

Passo 2: Bombeie a bomba até obter um leitura por volta de **3.000 PSI** no display. Se você ultrapassar significativamente seu objetivo em mais de 1.0 PSI, você terá que abrir a válvula de escape de pressão, fechá-la e começar novamente. Após ter alcançado uma leitura próxima a **3.000 PSI** com a bomba, utilize o ajuste fino ou botão vernier para selecionar o mais próximo possível à leitura de 3.000. **Sua leitura de corrente a 3.000 PSI deverá ser aproximadamente 4.000 mA**. Aceite o ponto apesar do valor. O próximo objetivo é **9.000 PSI**. Bombeie a bomba até **9.000 PSI** e aceite o ponto. Faça o mesmo para **15.000 PSI**. Um relatório de tela será gerado, incluindo os erros envolvidos nas medições. Erros que excederam a tolerância de teste estarão em destaque (vídeo inverso). Pressione **Done**.

Passo 3, Dados do transmissor: entre com os dados necessários, pressionando **Enter** para modificar um campo e **Done** quando terminar.

Passo 4, Ajuste do Transmissor: Se você descobrir que o transmissor estava fora da tolerância, você precisará ajustá-lo. Pressione a tecla azul abaixo da opção de display **Adjust** e continue para ajustar ao ponto de **3.000 PSI**.

Se sua leitura não medir 4.000 mA mais ou menos sua tolerância aceitável, então você precisará fazer um ajuste para o potenciômetro Zero no transmissor T690. Use a chave de fenda menor fornecida com a demo e ajuste o potenciômetro sob a capa de borracha intitulada "Z" até obter a leitura desejada (tolerância de erro em vídeo direto).



Transmissor P/I de instrumentos de ação com encaixes anexos.

Passo 5: Para calibrar o span do transmissor, bombeie a pressão até aproximadamente **15.000 PSI** e pressione a tecla de display **100%**. Use o ajuste fino novamente para selecionar a pressão para 15.000 +/- 0.010 PSI. Sua leitura de corrente será de aproximadamente **20.00 mA**. Use a chave de fenda menor fornecida com a demo e ajuste o potenciômetro sob a capa de borracha intitulada "S" até obter a leitura desejada para o span no transmissor.

Passo 6: O passo final no processo de calibração é voltar ao ponto zero e fazer um ajuste final se necessário. Em transmissores simples como o T690 a configuração de Zero e a de Span afetam uma a outra. Por isso, a configuração do valor de span pode ter movido ligeiramente o ponto zero. Para checar o Zero, abra a válvula de pressão até obter a temperatura da sala, depois feche-a novamente. Repita o passo 3, bombeando a pressão de 3.000 PSI e ajuste o potenciômetro Zero para minimizar o valor % de erro para vídeo direto, se necessário.

Passo 7, Calibração As Left: Após ter sido feito o ajuste, você poderá verificar a calibração. Pressione a tecla azul **As Left**, verifique todas as informações na tela e pressione **Done**. Então, repita os passos de 1 a 3. Todos os resultados são salvos na memória do Documenting Process Calibrator Fluke 744.

Exercício 2

Calibração de um transdutor analógico de temperatura para corrente com o Fluke 744 Documenting Process Calibrator

a. Sistema de Calibração

FLUKE-744

Unidade Sob Teste, UST: Transmissor de Temperatura de Termopar Minco, T/I

Itens diversos: chaves de fenda

b. Esquema de teste, conecte a UST como segue:



c. Alimentando o Transmissor T/I

O transmissor está sendo calibrado como um aparelho independente removido de sua fonte de energia normal. O Fluke 744 é capaz de fornecer a energia de loop necessária para operar o transmissor. Ligue o 744, pressione o botão **Setup** e habilite o fornecimento de energia de loop de 24V.

d. Configurando o 744

Na tela de medição, selecione **mA**. Pressione o botão **Meas/Source**. Você está agora na tela de fonte. Selecione o botão **TC/RTD**, selecione o tipo de termopar como **K**, aceite a opção Linear T com a tecla **Enter** e então entre **0 celsius** como valor de fonte de temperatura. Pressione o botão **Meas/Source** para avançar para a tela dividida, pressione a tecla azul abaixo da opção do display **AsFound**. Selecione **Instrument** pressionando a tecla **Enter**, entre os valores de acordo com o modelo do transmissor. A unidade utilizada neste exercício é capaz de gerar sinal de **4-20 mA** correspondendo a uma entrada de **-18°C a 149°C** (você precisará checar as especificações do seu transmissor e entrar com os valores adequados). Calibraremos nosso transmissor a um **Ponto Zero de -18°C** e um **valor de span de 149°C**.

Testaremos para uma tolerância de **1%**, usando um delay de **0 seg** e uma estratégia de 3 passos. Pressionando a tecla **Done** a unidade está configurada e pronta para o uso.

e. Calibrando Zero e Span

Passo 1: Pressione a tecla **Auto Test** para iniciar o teste.

Passo 2: Quando o calibrador terminar, você verá um relatório na tela que inclui os erros envolvidos nas medições. Pressione **Done**.

Passo 3, Dados do Transmissor: entre com os dados necessários, pressionando **Enter** para modificar um campo. Pressione **Done** quando terminar.

Passo 4, Ajuste do Transmissor: se você achar que o transmissor está fora da tolerância, você precisará ajustá-lo. Então pressione a tecla azul abaixo da opção de display **Adjust** e prossiga para ajustar o zero. Se sua leitura não medir 4.000mA mais ou menos sua tolerância aceitável, então você precisará fazer um ajuste para o potenciômetro de Zero no transmissor T/I. Use a chave de fenda menor fornecida com a demo para ajustar o potenciômetro até obter a leitura desejada (leitura de erro% em vídeo direto).

Passo 5: Para calibrar o Span no transmissor, pressione a tecla do display **100%**. Sua leitura de corrente será aproximadamente **20.00 mA**. Use a chave de fenda menor fornecida com a demo para ajustar o parafuso de **Span** até obter a leitura desejada para o span no transmissor.

Passo 6: O passo final no processo de calibração é voltar ao ponto Zero e fazer um ajuste final. Num transmissor simples como o Minco, as configurações de Zero e Span afetam umas às outras. Por isso, a configuração do valor de Span pode ter movido ligeiramente o ponto Zero. Para checar o Zero, pressione o botão **0%**. Você pode também verificar a linearidade no ponto 50% e checar a leitura de 12 mA.

Passo 7, Calibração final: Após ter sido feito o ajuste, você poderá agora verificar a calibração. Pressione a tecla azul **As Left**, verifique todas as informações na tela e pressione **Done**. Repita os passos de 1 a 3. Todos os resultados são salvos na memória do Fluke-744 Documenting Process Calibrator.

Exercício 3

Calibração de um Transdutor HART® Digital de Temperatura para Corrente com o Fluke 744 Documenting Process Calibrator

a. Sistema de Calibração

FLUKE-744

Unidade Sob Teste, UST: Transmissor Hart de Temperatura, Rosemount 644 T/I

b. Esquema de teste, conecte a UST como segue:

Seu transmissor Rosemount 644 foi pré-configurado para operação de termopar tipo K. Ele também possui pré-figagem para conexões apropriadas ao seu Fluke 744. A figura indica a conexão apropriada dos fios.



c. Alimentando o transmissor T/I

Ligue o calibrador Fluke 744 transmitter. Certifique-se de que você tenha carga de bateria adequada para concluir sua demonstração. Se a luminosidade for baixa, ligue a retroiluminação do 744. Pressione a tecla vermelha **HART** no 744 para aprender a configuração do transmissor Rosemount 644. Pressione a tecla de display **Loop Power** no 744 para alimentar o transmissor.

Se conectado apropriadamente, o The Fluke 744 encontrará o transmissor. Ele pode também indicar que algumas das funções do transmissor 644 estão fora do limite ou que a saída está saturada. Isto é normal e esperado, pressione qualquer tecla de display para continuar ao longo destas telas de mensagens. O display do seu 744 deve parecer-se com algo como a Figura 1.

05/30/01 04:26:22 pm		Loop 24V	
HART	Measure	21.499 mA	
	Source	Off	
	644 Temp TT-644-K		
	PV	1465.1 °C	
	PVAO	21.5000 mA	
	PV LRV	100.0 °C	
	PV URV	300.0 °C	
Select operation for this device			
Abort	Service	Setup	Process

Figura 1

d. Configurando o 744

Pressione a tecla **Meas/Source**. Você será alertado a selecionar a configuração do 744 usada para a calibração (Figura 2).

Selecionar **Meas mA, Source T/C typ** configurará o calibrador para medir a saída analógica de mA do transmissor. No campo, usuários selecionam esta configuração quando uma saída analógica de 4-20mA precisa ser calibrada. Selecionar **Meas PV Source T/C typ K** configurará o 744 para ignorar a saída de 4-20mA do transmissor e focar na saída de PV digital do transmissor. Usuários selecionam **Meas PV Source T/C typ K** quando a saída HART digital precisa ser calibrada. Para esta demonstração, selecione **Meas mA, Source T/C typ K** e pressione a tecla **Enter**.

05/30/01 04:29:49 pm		Loop 24V	
HART	Measure	20.002 mA	
TT-644-K	Source	300.0 °C	
Select calibrator mode of operation			
Don't change calibrator mode			
MEAS mA, SOURCE T/C typ K			
MEAS PV, SOURCE T/C typ K			
Abort			

Figura 2

05/30/01 04:30:49 pm		Loop 24V	
MEASURE			
0% Value	4.000 mA		
100% Value	20.000 mA		
Tolerance	0.20 %		
Delay	10 s		
SOURCE		TC Type K	
0% Value	100.0 °C		
100% Value	300.0 °C		
Test Strategy	3 ↑		
Abort	User Value	Custom Units	Done

Figura 3

Pressione a tecla de display **As Found**, depois **Enter** para selecionar **Instrument** para uma calibração linear de transmissor. Note que o modelo de calibração é preenchido para você, com exceção da tolerância. You will be asked to select the Tolerance value for this particular test.. Isto é possível porque o 744 adquiriu o dispositivo HART e requisitou os parâmetros de configuração.

Usaremos delay de 10 sec e tolerância de 0.20% (Figura 3). Pressione **Done**.

Calibrando Zero e Span

Passo 1: Pressione a tecla **Auto Test** e inicie o teste. O Fluke 744 avaliará automaticamente três pontos de teste (0, 50%, 100%) para o transmissor.

Passo 2: Quando o calibrador terminar, você verá uma tela com o relatório de tela que inclui os erros envolvidos nas medições. Pressione **Done**.

Passo 3, Dados do transmissor: note que a identificação e o número de série S/N são automaticamente preenchidos. Para modificar os dados de identificação (você, o usuário), pressione **Enter** para modificar os dados deste campo. Pressione **Done** quando terminar.

Passo 4, Ajuste do Transmissor: pressione a tecla de display **Adjust** para iniciar o procedimento de ajuste digital do Rosemount 644. Você será alertado a selecionar entre Trim de Saída e Trim de Sensor. Destaque **Sensor Trim** e pressione **Enter**.

Você será alertado a escolher três opções (figura 4): "Perform user trim – both", "Perform user trim – lower" ou "Select factory data." Selecionar **factory data** resetará o transmissor para os pontos de calibração configurados em fábrica. Eles oferecem um bom ponto de começo se seu transmissor possuir erro significativo. No entanto, selecionar dados de fábrica não é o modo ideal para calibrar.

Isto representa a configuração sob as condições da fábrica e pode não levar em conta idade, desgaste ou faixa de operação no transmissor como ele está usado.

Executar "user trim – lower" lhe permite ajustar a entrada A/D do transmissor HART para o valor mais baixo de faixa da variável primária (LRV) e é uma calibração simples de único ponto da seção de entrada. Ao executar "user trim – both" você fará uma calibração da entrada A/D em dois pontos. O mais baixo valor de faixa da variável primária e o mais alto valor de faixa da variável primária (URV) são pontos sugeridos, mas estes pontos podem ser especificados pelo usuário.

05/30/01 04:27:02 pm		Loop 24V	
HART SERVICE	Measure	21.500 mA	
TT-644-K	Source	Off	
Select sensor trim operation			
Perform user trim - both			
Perform user trim - lower			
Select factory data			
Abort			

Figura 4

Passo 5, ajuste de entrada: Destaque "user trim – both" e pressione a tecla **Enter**. Você verá qual era o último valor de trim, qual é o valor de PV atualmente medido e qual valor o Fluke 744 está gerando (figura 5). Pressionar LRV entrará o LRV do transmissor atualmente configurado como valor menor de trim (destacado). Qualquer outro valor dentro da faixa do transmissor pode ser colocado. Para esta demonstração, pressione a tecla de display **LRV**. Pressione a tecla de display "trim" e o Fluke 744 gerará o sinal desejado representando o LRV e, então, ajustará digitalmente o Rosemount 644 para concordar com o valor gerado pelo 744. Pressione a tecla de display **the continueContinue** e faça o mesmo para o valor mais alto de faixa soft key . Após nivelar o URV, pressione a tecla **Done** para completar o trim de Sensor do transmissor. Então você terá de executar o trim de saída, que ajusta a seção de saída analógica de 4-20 mA do transmissor Hart.

05/30/01 04:27:33 pm		Loop 24V	
HART SERVICE	PV	99.4 °C	
Last Trim 100.0 °C			
744 Source 100.0 °C			
ENTER value in the range:			
-180.0 to 1372.0 °C			
Lower Trim: 100 °C			
Abort		LRV	Trim

Figura 5

Passo 6, Ajuste de saída: Destaque output trim, e pressione Enter. Você verá o valor definido da saída analógica da variável primária (PVAO) no canto superior direito do display (Figura 6).

Normalmente é um sinal de 4 mA. No centro do display está o valor atualmente medido pelo Fluke 744. Este é um valor "ao vivo". Pressionar a tecla de display "Fetch" capturará o valor ao vivo no momento em que a tecla foi pressionada. Este será o valor enviado ao transmissor Rosemount para ajuste da seção de saída. Pressionar a tecla Send fará este ajuste.

Então você será questionado se deseja ajustar o sinal em 20 mA. Pressione a tecla de display **Continue** e repita o procedimento acima para o sinal de 20 mA. Após concluir o trim de saída, pressione **Done**.

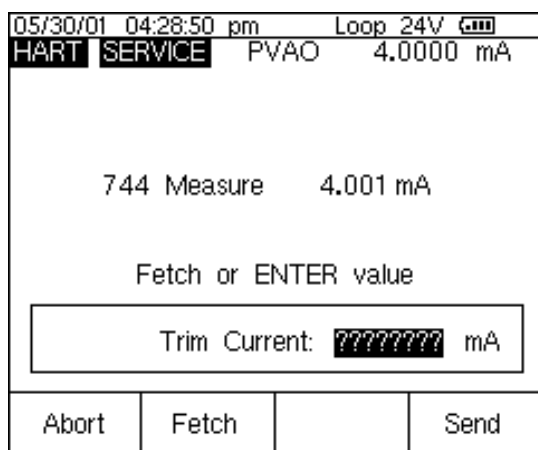


Figura 6

Passo 7, Calibração Final: Após ter sido feito o ajuste você pode fazer a calibração final. Pressione a tecla azul **As Left**, verifique todas informações na tela, pressione **Done** e repita os passos de 1 a 3.

Todos os resultados são salvos na memória do Fluke-744 Documenting Process Calibrator. Este procedimento de demonstração destaca as capacidades HART do Fluke 744 HART Process Calibrator. Você demonstrou quão rápido o 744 aprende a configuração de um transmissor, como é fácil testar a performance do transmissor e como é simples calibrar um transmissor que está fora de tolerância.