

P.I.Nº 82 041

MEMÓRIA DESCRITIVA DO INVENTO

para

"EQUIPAMENTO DE ENSAIO DE MEDI  
DORES DE CAUDAL"

que apresenta

SMITH METERS LIMITED, inglesa, comer  
cial e industrial, com sede em 170  
Rowan Road, Streatham Vale, London,  
SW16 5JE, Grã-Bretanha.

R E S U M O

A invenção refere-se a um equipamento de ensaio dum medidor de gás (II) que tem um indicador rotativo que controla um interruptor fotoelétrico (30). Faz-se passar ar a partir de um amostrador de campanula de alta precisão, ao longo de condutas de gás (27) e através do medidor. Um ensaio, automaticamente conduzido pelo controlador, compreende a comparação do volume medido pelo amostrador de campanula com o valor nominal de uma rotação completa do indicador do medidor, como é assinalada pelo interruptor fotoelétrico. O controlador tem uma secção impressora que mostra se o medidor está dentro de uma margem de exactidão pré-determinada e, caso negati-



vo, quais as correcções requeridas.

A presente invenção refere-se a equipamento de ensaio de medidores de caudal para uso no controlo da exactidão de medidores de caudal volumétricos, por comparação do comportamento do medidor com meios de referência.

A invenção refere-se a equipamento de ensaio para uso no controlo da exactidão de um medidor de caudal volumétrico tendo um indicador rotativo para indicação do volume, compreendendo o referido equipamento meios para fazer passar um gás através do medidor que está a ser ensaiado, segundo um caudal volumétrico conhecido, meios de interruptor fotoeléctrico montados de maneira a detectarem a passagem do indicador rotativo num ponto do seu trajecto, meios para medição do volume de gás passado através do medidor entre um número finito de rotações do indicador e um controlador ligado de forma a controlar e supervisionar um ensaio e para determinar se o medidor que está a ser ensaiado trabalha ou não dentro de uma margem de exactidão determinada previamente.

O equipamento de ensaio pode incluir meios para a ligação de percursos de gás desde os meios que fazem passar o gás através do medidor até ressaltos do medidor, ficando os meios de ligação localizados relativamente ao interruptor fotoeléctrico de modo que, ao ligar-se um medidor aos meios de ligação, o medidor fica



também colocado correctamente relativamente ao meio de interruptor fotoelétrico.

Os meios de ligação podem compreender uma abertura cónica que conduz a uma vedação e meios para pressionar a abertura para baixo sobre um ressalto dum medidor de modo que o ressalto encoste à vedação, operando a abertura cónica sobre o ressalto de modo a solicitar o medidor para uma posição central pré-determinada em relação à vedação em cuja posição fica correctamente colocado relativamente ao meio de interruptor fotoelétrico.

Os meios para fazer passar o gás através do medidor a um débito conhecido podem compreender um amostrador de campânula, condutas de gás que conduzem ao medidor e do medidor ensaiado e uma válvula de débito fixo ligada a uma passagem de saída do gás. Os meios para medir o volume de gás que se faz passar através do medidor podem compreender um codificador do ângulo de rotação que detecta a posição angular de um membro rotativo que roda quando um retentor se move para cima ou para baixo.

A invenção refere-se também a um método para verificar a precisão de um medidor de débito volumétrico utilizando o equipamento de ensaio descrito acima.

Por meio da invenção é possível determinar a exactidão de um medidor de débito volumétrico tendo um indicador rotativo sem se exigir qualquer alteração dispendiosa do desenho do próprio medidor. A única exigência é que o indicador (ponteiro) faça accionar uma célula fotoelétrica e, visto que o ponteiro é necessariamente construído de modo a ser lido visualmente, acontece geralmente que fará actuar uma célula fotoelétrica. Além disso, o medidor é rápida e facilmente colocado rela-



tivamente à célula fotoelétrica pela operação dos meios de ligação de passagem de gás nos seus ressaltos. Mais uma vez não são necessárias alterações especiais de desenho do medidor para se possibilitar a sua montagem deste modo. A célula fotoelétrica detecta uma ou mais rotações completas do ponteiro a partir de uma posição inicial que é determinada pelo disparo da célula pelo ponteiro. Deste modo a posição de partida é determinada por uma relação específica do ponteiro e da célula e a posição final pela mesma relação. Não há necessidade de se conseguir exactamente a mesma relação de posição para todos os medidores, uma vez que se consegue uma rotação completa qualquer que seja o ponto de partida.

Nos desenhos anexos, dos quais  
A figura 1 é uma representação esquemática de uma parte de uma consola de ensaio, e  
A figura 2 é uma representação esquemática de um dispositivo de fixação do medidor, que faz parte da consola, está representada uma forma de realização concreta da invenção.

A consola de ensaio é destinada ao ensaio e/ou à calibração de medidores de débito de gás do tipo em que um ou mais diafragmas flexíveis se movem alternativamente por acção do fluxo do gás, proporcionando este movimento alternativo do diafragma uma medida do volume de gás que passa através do mesmo. Este tipo de medidor está representado em (11) montado na consola, pronto para um ensaio da sua exactidão da medição. O medidor tem um mecanismo de medição (não representado) incluindo braços de alavanca, uma caixa de engrenagens com rodas dentadas e um indicador contador mecânico que pode ser visto através de uma janela (12).



A consola de ensaio trabalha utilizando um dispositivo medidor de alta precisão (não representado) para medir um volume de gás de ensaio (neste caso ar) que passa através do medidor de gás. A quantidade indicada pelo mostrador do medidor de gás é comparada com a quantidade, medida pelo dispositivo medidor de ensaio, num controlador à base de um microprocessador. Este determina se o erro está dentro de parâmetros aceitáveis previamente determinados e indica se o medidor a ensaiar é aprovado ou desaprovado. Pode também indicar que alteração é necessária nas engrenagens da caixa de engrenagem do medidor para recolocar a operação do medidor dentro de margens aceitáveis.

O dispositivo de ensaio de precisão é um ensaiador de campânula tendo uma base cheia com óleo na qual desliza uma campânula ou um retentor cilíndrico oco. Numa estrutura estacionária está montada uma roldana onde trabalha uma corrente contra-equilibrada na qual está suspensa a campânula. Detectores de proximidade nas posições superior e inferior determinam os limites do movimento vertical da campânula. O movimento vertical da campânula é acompanhado pela rotação da roldana. Um codificador accionado por uma engrenagem associada com a roldana produz um sinal electrónico relacionado com a rotação angular da roldana e, consequentemente, uma medida do movimento vertical da campânula.

Num ensaio, um ventilador dirige ar por uma conduta de ar contendo uma válvula esférica para a campânula, fazendo deslocar esta para a sua posição superior. Deste modo, a campânula é cheia com ar, pronta para um ciclo de ensaio. Operam-se então outras valvulas que permitem que a campânula desça, expelindo deste modo o ar por condu-



tas através do medidor de gás (11), saindo por um qualquer de dois trajectos de saída. Deste modo, faz-se passar uma quantidade de ar retido na campânula através do medidor.

Um dispositivo fotoeléctrico (30) está localizado adjacientemente à janela do mostrador (12). Este dispositivo incorpora uma célula fotoelétrica e uma fonte luminosa que dirige um feixe de luz para o mostrador. O mostrador do medidor compreende um mostrador circular reflector de luz, por exemplo pintado de branco e tem um ponteiro rotativo que se move no mostrador para uma leitura em relação a uma escala. A célula fotoelétrica está disposta de modo a receber luz reflectida pelo mostrador e a reagir quando o ponteiro móvel (que pode ser não reflector, por exemplo, pintado de preto) corta o trajecto do feixe luminoso e momentaneamente impede a reflexão da luz.

Para iniciar um ensaio, faz-se passar ar através do medidor para accionar o ponteiro do mostrador em movimento rotativo. Quando o ponteiro do mostrador corta o feixe luminoso, é enviado um sinal ao controlador que memoriza então a leitura do codificador que dá a posição angular da roldana. A campânula desce, fazendo passar ar através do medidor e continuando a fazer rodar o ponteiro. Quando o ponteiro corta de novo o feixe luminoso depois de uma rotação completa, o controlador memoriza a nova leitura do codificador. O controlador realiza então uma comparação entre o valor nominal relacionado com uma rotação completa do ponteiro e o volume real, calculado a partir das duas leituras do codificador.

O controlador executa também correcções quanto às variações de temperatura e pressão no ar de ensaio, obtendo-se uma leitura de temperatura a partir de



sensores de temperatura e leituras de pressão a partir de transdutores de pressão ligados a válvulas de pressão. Os sensores de temperatura e os transdutores de pressão têm uma elevada precisão, estabilidade e velocidade de resposta. Antes de cada ensaio, o controlador verifica a operação dos sensores de temperatura e dos transdutores de pressão.

O controlador determina se a diferença entre o volume nominal e o volume medido está ou não dentro de uma margem aceitável de valores e apresenta o resultado num mostrador. Podem também ser apresentadas outras informações relativas ao ensaio, por exemplo, a temperatura e a pressão. O controlador tem uma secção impressora com a qual esta informação é também impressa.

Cada trajecto de saída do medidor proporciona uma velocidade de débito controlada diferente. Os ensaios são realizados no medidor (11) sucessivamente, um com um valor do débito e outro com o outro valor do débito. Ambos os ensaios têm de ser positivos para que o medidor seja aceite. O controlador abre e fecha as válvulas por meio de ar sob pressão controlado por actuadores de solenóide, a fim de realizar os testes automaticamente.

A consola de ensaio constitui a parte final de uma linha de produção de medidores de gás na qual, como se mostra na figura 1, o medidor (11) é transportado numa caixa transportadora baixa (42). A fim de permitir que os medidores e as caixas entrem e saiam da consola, o dispositivo fotoeléctrico (30) está montado na extremidade inferior de um braço pneumático (43) móvel verticalmente. O controlador envia um sinal ao braço (43) para recolher o dispositivo fotoeléctrico (30) quando um medidor ensaiado é removido e um novo medidor é colocado na sua posição.



Analogamente, a fim de que o ar de ensaio passe através do medidor, têm de ser feitas ligações estanques (44) nas tomadas de entrada e de saída do medidor. Como se mostra na figura 2, cada ligação estanque compreende uma peça terminal (46) que tem uma abertura cônica que conduz a um anel vedante de borracha (47). A própria peça terminal está montada na extremidade de uma conduta de ar (27) por meio de outro anel vedante de borracha (48). Como se vê melhor na figura 1, a peça terminal (46) é retida por uma cabeça de fixação (49) existente na extremidade de uma alavanca pivotante (50). Outro braço pneumático (51) está disposto de modo a mover a alavanca (50) para cima e para baixo, deste modo elevando a peça terminal (46) e desligando-a da tomada de medidor ou baixando-a para contacto com a mesma, como representado pelas setas A. O Anel (48) compensa ligeiras variações da altura das tomadas do medidor de modo que as peças terminais possam tomar uma posição levemente inclinada relativamente à cabeça de fixação e vedar as tomadas, o que requer que a alavanca (50) assuma uma posição não horizontal.

Quando um novo medidor e a respectiva caixa entram na consola, a caixa é feita assumir a posição conveniente por meio de guias (não representadas) que colocam o medidor adjacientemente à peça terminal (46) e ao dispositivo fotoeléctrico (30). Um detector de proximidade (52) assinala ao controlador que está presente um medidor. Alguns ajustamentos na posição do medidor são feitas pela peça terminal (46) quando a alavanca (50) é baixada. As aberturas cónicas encostam nas tomadas do medidor e empurram o medidor para uma posição em que as suas tomadas ficam centradas em relação às peças terminais. Isto também coloca o medidor correctamente em relação ao dispositivo fotoeléctrico. As peças terminais são solicita-





das para abaixo para as tomadas de ar com uma força suficiente para se obter uma boa vedação nos anéis de borracha (47), por exemplo 80 libras-força (36 Kgf). Quando o ensaio está completado, a alavanca (50) é elevada, libertando o medidor.

Preferivelmente, a consola proporciona duas estações de ensaio lado a lado, de modo que possam ser ensaiados conjuntamente dois medidores, sendo ambos os medidores transportados na mesma caixa.

O controlador tem a capacidade de ser reprogramado por forma a alterar as operações de ensaio ou a sua sequência. Pode também ser programado de acordo a realizar um ensaio de fugas em cada medidor, quer antes quer depois do ensaio do débito volumétrico. Neste ensaio os trajectos de saída são ambos fechados, o ventilador de ar fornece ar a uma pressão previamente determinada ao medidor ensaiado e a pressão no medidor é verificada ao longo de um período de tempo pré-determinado. O resultado do ensaio de fugas é depois acrescentado aos valores apresentados e impressos.



REIVINDICAÇÕES :  
=====

1ª - Equipamento de ensaio de medidores de caudal, para uso no controlo da exactidão de medidores de débito volumétrico, do tipo que têm indicadores rotativos do volume, caracterizado pelo facto de compreender meios para fazer passar um gás através do medidor numa estação de ensaio com uma velocidade de débito conhecida, meios de interruptor fotoeléctrico localizados de modo a assinalar a passagem do indicador rotativo do medidor (ponteiro) num ponto do seu trajecto, meios de referência para medir o volume do gás que se faz passar através do medidor durante um número finito de rotações do indicador e um controlador ligado de modo a controlar a realização de cada ensaio e a determinar se o medidor ensaiado trabalha ou não dentro de uma gama de exactidão previamente determinada.

2ª - Equipamento de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo facto de incluir meios para ligação de condutas de gás desde o referido meio para fazer passar o gás através do medidor até às tomadas de gás do medidor, sendo os referidos meios de ligação localizados relativamente ao dispositivo fotoeléctrico de modo que, ao fixar-se um medidor no meio de ligação, o medidor fica também correctamente localizado relativamente ao meio de interruptor fotoeléctrico.

3ª - Equipamento de ensaio de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo facto de cada meio de ligação compreender uma abertura cónica que



conduz a uma vedação e meios para pressionar a abertura para baixo sobre a tomada de gás do medidor de modo que esta tomada encoste ao vedante, operando-se a abertura cónica sobre a tomada de gás de modo a solicitar o medidor para a sua posição correcta na estação de ensaio, de modo a que ele fique correctamente colocado relativamente ao meio de interruptor fotoeléctrico.

4ª - Equipamento de ensaio de acordo com as reivindicações 2 ou 3, caracterizado pelo facto de os referidos meios para fazer passar um gás através do medidor compreenderem um amostrador de campanula, e uma válvula de débito fixo, conduzindo as referidas passagens de gás desde o amostrador de campanula até à tomada de entrada do medidor e desde a saída do medidor até à válvula de débito fixo.

5ª - Equipamento de ensaio de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo facto de o referido meio de referência compreender meios para medição da distância de deslocação da campanula do amostrador de campanula.

6ª - Equipamento de ensaio de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo facto de os referidos meios medidores compreenderem um codificador de ângulo de rotação para leitura da posição angular de um membro rotativo que roda quando a campanula se move para cima ou para baixo e que fornece uma representação electrónica da leitura para o controlador.

7ª - Equipamento de ensaio de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo facto de compreender também uma série de válvulas sob o controle do controlador para a iniciação e progressão automática das

fases de um ensaio.

8ª - Equipamento de ensaio com qualquer das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo facto de constituir o final de uma linha de produção de medidores de gás através da qual o medidor é transportado num transportador que finalmente entra no equipamento de ensaio, iniciando o controlador automaticamente um ensaio quando chega um medidor à estação de ensaio.

9ª - Equipamento de ensaio de acordo com qualquer das reivindicações 1 a 8, caracterizado pelo facto de o referido controlador determinar também qual a correcção exigida para que um medidor tenha a gama de exactidão previamente determinada.

10ª - Equipamento de ensaio de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo facto de o referido controlador ter meios de indicação visual e/ou de impressão nos quais são apresentados os factores relativos a um ensaio.

Lisboa, 18 de Fevereiro de 1986

O Agente Oficial da Propriedade Industrial



Américo da Silva Carvalho

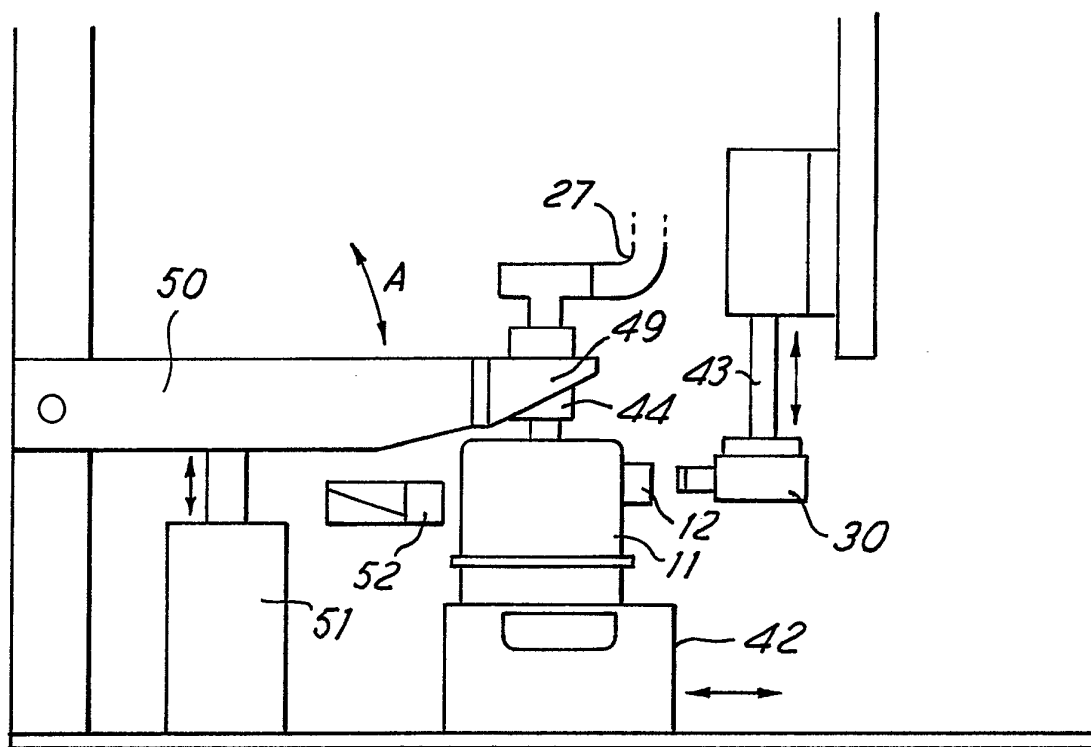


FIG. 1

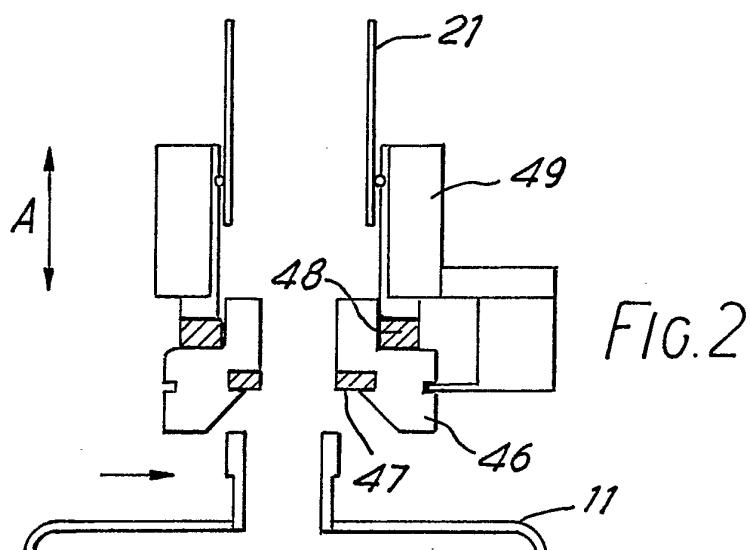


FIG. 2