



República Federativa do Brasil
Ministério do Desenvolvimento, Indústria
e do Comércio Exterior
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) (21) **PI 0600089-4 A**



(22) Data de Depósito: 05/01/2006
(43) Data de Publicação: 02/10/2007
(RPI 1917)

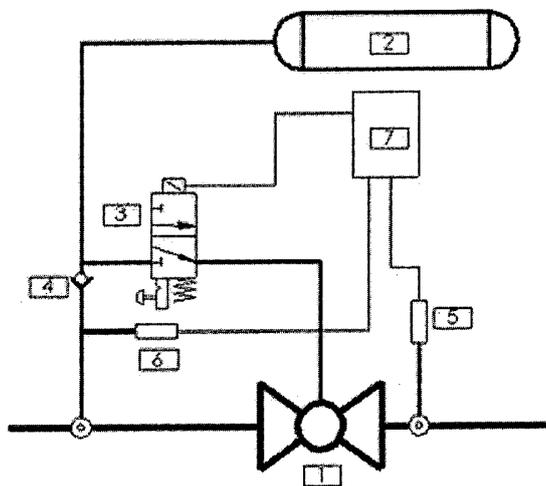
(51) Int. Cl.:
F16K 17/02 (2007.01)

(54) Título: **SISTEMA DE CONTROLE DE ATUADORES DE VÁLVULAS E USOS RELACIONADOS**

(71) Depositante(s): Universidade Federal do Rio Grande do Sul (BR/RS)

(72) Inventor(es): Telmo Roberto Strohaecker, Vitor José Frainer

(57) Resumo: Sistema de Controle de Atuadores de Válvulas e Usos Relacionados A presente invenção descreve um sistema de controle eletro-eletrônico de atuadores de válvulas, denominados "atuadores de falha segura" tipicamente aplicado na extração, distribuição e processamento de gás natural, petróleo e seus derivados. O sistema proposto trabalha com uma pressão diferencial de acionamento independente da pressão da linha, funcionando também sem partes em movimento o que aumenta a vida útil do equipamento, além de baixar os custos de produção e manutenção, habilitando o uso deste equipamento em mercados antes não explorados, como, por exemplo, em sistemas de distribuição de menor porte (distribuição domiciliar).





RELATÓRIO DESCRITIVO

Sistema de Controle de Atuadores de Válvulas e Usos Relacionados

5 **CAMPO DA INVENÇÃO**

A presente invenção descreve um sistema de controle eletro-eletrônico de atuadores de válvulas, denominados "atuadores de falha segura", tipicamente aplicado na extração, distribuição e processamento de petróleo e seus derivados.

10

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Atualmente são utilizados sistemas (vide Figura 1) onde o acionamento da válvula principal (1) é realizado quando a queda de pressão na linha fecha a válvula de retenção (5) e obriga o gás do reservatório de referência (6) a passar pelo orifício calibrado (giclê) (5) colocando uma diferença de pressão no diafragma (8). A pressão diferencial neste diafragma desloca a válvula (7) que atua contra a mola calibrada (9) e envia o sinal piloto de pressão para a válvula (3), que permitirá o envio da pressão do reservatório (2) para o sistema de acionamento da válvula principal (1).

15

Este sistema possui o inconveniente de ser composto por peças em movimento as quais podem, eventualmente, sofrer interferência de partículas arrastadas pelo fluido, e cuja precisão depende de vários fatores fora de controle (atrito entre as superfícies, variação de viscosidade, dilatação dos materiais, calibração de molas, etc).

20

O sistema que será aqui descrito, por não apresentar partes em movimento, visa eliminar estes inconvenientes, aumentando a precisão e confiabilidade do mesmo.

25

O estado da técnica apresenta alguns documentos que tratam do assunto sem, entretanto, abordar o sistema ora proposto. Estes documentos serão a seguir enumerados.

O pedido de patente norte-americano US 2005/0189018, intitulado
5 "*System and Method for Flow Monitoring and Control*" descreve um dispositivo de controle de fluxo que compreende uma entrada, uma saída em comunicação com a entrada, um sensor de pressão, o qual pode ou não ser o único sensor de pressão do dispositivo de controle do fluido, e um controlador acoplado ao sensor de pressão. O controlador pode ser configurado para gerar
10 um sinal de controle de válvula baseado em uma pressão medida em um simples sensor de pressão.

O pedido de patente norte-americano US 2005/0150552, intitulado "*Device, method, and system for controlling fluid flow*" descreve um dispositivo de controle de fluxo que pode incluir uma entrada para passagem do fluido por
15 dentro do dispositivo, uma saída para passagem do fluido vindo do dispositivo, uma porção de controle de pressão pneumática, uma válvula de controle de fluxo para medir a taxa de fluxo do fluido e um controlador configurado para controlar a porção de controle da pressão pneumática, pelo menos de acordo com a taxa medida pelo medidor de vazão. A atuação da válvula de controle de
20 fluxo do fluido pode causar ajuste da taxa de fluxo.

Estes dois documentos de patentes descrevem, portanto, sistemas de medição, monitoramento e controle de vazão. Diferentemente, a presente invenção abrangerá um sistema de controle para a abertura ou fechamento total das válvulas, baseado nas variações de pressão de linha para detectar
25 situações de risco. Pretende-se, com isso, ser possível o controle do fluxo do fluido na linha, não a vazão.

Além deste, outros podem também ser citados, sem, entretanto, apresentarem relação direta com a invenção. São eles: pedido de patente americano US 2003/0192595, intitulado "*Flow Control Valve Integral Sensor
30 and Controller and Related Method*"; Patente japonesa JP 60179583 A

19850913, intitulada “ *Controller Logic Valve*”; Patente japonesa JP 2000046218 A 20000218, intitulada “*Pressure Control Valve*”; pedido de patente americano US 006016832^a, intitulado “ *Valve For Controlling Gas Mass Flow*”; patente alemã DE 4031908, intitulada “*Flow Regulation Valve Setting Control – Uses Hydraulic Setting Drive With Electrically-Operated Emergency Valve*”; e pedido internacional WO 94/02768, intitulado “*Automatic Gas Cut-Off Valve*”.

OBJETIVOS DA INVENÇÃO

10 A presente invenção tem como principal objetivo descrever um sistema de controle eletro-eletrônico de atuadores de válvulas cuja aplicação seja voltada, primordialmente, na extração, distribuição e processamento de petróleo e seus derivados. Este sistema, apesar de ser eletro-eletrônico, possui a capacidade de funcionar com fornecimento de energia externa ou, em caso
15 de falta da mesma, de funcionar por um determinado tempo com abastecimento autônomo de energia, através do uso de baterias internas.

DESCRIÇÃO DETALHADA DAS FIGURAS

A **Figura 1** mostra a descrição de um sistema que é usual e conhecido
20 da técnica.

A **Figura 2** mostra o detalhamento do conceito da presente invenção.

A **Figura 3** mostra a representação esquemática da presente invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

25 A invenção consiste no desenvolvimento de um sistema de controle eletro-eletrônico de atuadores de válvulas cuja aplicação está voltada, primordialmente, para a extração, distribuição e processamento de gás natural, petróleo e seus derivados.

O referido sistema é composto por sensores de pressão e processador
30 eletrônico. Os sensores têm a função de medir a pressão da linha e, em função

da velocidade de queda de pressão ou em função de um valor predeterminado de pressão, acionando um sistema elétrico que permite a abertura ou fechamento de uma válvula.

5 Este sistema possui a capacidade de funcionar com fornecimento de energia externa ou, em caso de falta da mesma, funcionar, por um determinado tempo, com abastecimento autônomo de energia.

10 Até a presente data (Figura 1), o acionamento da válvula principal (1) era realizado quando a queda de pressão na linha fechava a válvula de retenção (5) e obrigava ao gás do reservatório de referência (6) a passar pelo orifício calibrado (giclê) (5), colocando uma diferença de pressão no diafragma (8). A pressão diferencial neste diafragma deslocava, então, a válvula (7) que atuava contra a mola calibrada (9) e enviava o sinal piloto de pressão para a válvula (3) que permitiria o envio da pressão do reservatório (2) para o sistema de acionamento da válvula principal (1). Este sistema, entretanto, possuía
15 peças em movimento que poderiam, eventualmente, sofrer interferência de partículas arrastadas pelo fluido, e cuja precisão dependia de vários fatores fora de controle (atrito entre as superfícies, variação da viscosidade, dilatação dos materiais, calibração de molas, etc).

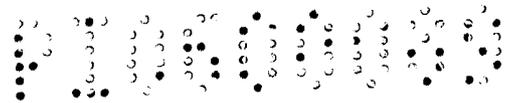
20 Com o sistema aqui descrito (Figuras 2 e 3), o processo se dá da seguinte forma: o sensor de pressão (5) envia o sinal ao processador eletrônico (7) que avalia a pressão da linha e a variação desta pressão. No caso da pressão sofrer uma queda de pressão com uma velocidade maior que a programada, o processador envia um sinal elétrico para o solenóide da válvula (3), que permite, então, o envio da pressão do reservatório (2) para o sistema
25 de acionamento da válvula principal (1). O sistema aciona, da mesma forma, a válvula principal caso a pressão da linha seja inferior ao valor programado no processador. Um outro sensor de pressão (6) colocado na linha, antes da válvula principal, cumpre a função de detectar quando a pressão da linha voltou aos parâmetros normais.

O processador eletrônico funciona com fornecimento de energia elétrica externa, e conta com uma bateria para funcionar caso aconteça a interrupção da energia externa. O processador é dotado de entradas e saídas analógicas e digitais que recebem e enviam os sinais de controle e também podem programar os diversos conceitos de controle, quais sejam: acionamento por baixa pressão, acionamento por alta pressão e por velocidade de queda, ou aumento de pressão.

O processador pode ser desenvolvido especificamente ou ainda ser utilizado um de uso industrial (tipo Controlador Lógico Programável, ou CLP).

De forma imediata, a atual invenção pode substituir todos os sistemas de falha segura acionadas a pressão (tipo "line break") em gasodutos, oleodutos e em sistemas de falha segura para o processo de derivados do petróleo, e em toda aplicação que seja necessário um sistema de alta segurança.

O sistema proposto trabalha com uma pressão diferencial de acionamento independente da pressão da linha, funcionando também sem partes em movimento o que aumenta a vida útil do equipamento, além de baixar os custos de produção e manutenção, habilitando o uso deste equipamento em mercados antes não explorados, como, por exemplo, em sistemas de distribuição de menor porte (distribuição domiciliar).



REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de controle de atuadores de válvulas caracterizado por ser
do tipo eletro-eletrônico e por ser composto por sensores de pressão e
5 processador eletrônico, o qual funciona da seguinte forma:

a) o sensor de pressão (5) envia o sinal ao processador eletrônico (7)
que avalia a pressão da linha e a variação desta pressão;

b) caso seja detectada queda de pressão com uma velocidade maior
que a programada, o processador envia um sinal elétrico para o solenóide da
10 válvula (3), que permite, então, o envio da pressão do reservatório (2) para o
sistema de acionamento da válvula principal (1);

c) a válvula principal é acionada caso a pressão da linha seja inferior ao
valor programado no processador.

2. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os
15 sensores terem a função de medir a pressão da linha e, em função da
velocidade de queda de pressão ou em função de um valor predeterminado de
pressão, acionarem um sistema elétrico que permite a abertura ou o
fechamento de uma válvula.

3. Sistema, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por possuir o
20 processador eletrônico funcionando com fornecimento de energia elétrica
externa, e contar com uma bateria para funcionar caso aconteça a interrupção
da energia externa.

4. Uso de um sistema de controle de atuadores de válvulas tipo eletro-
eletrônico, composto por sensores de pressão e processador eletrônico
25 caracterizado por ser substituto de todos os sistemas de falha segura
acionadas a pressão do tipo "line break".

5. Uso, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado por estar
voltado, primordialmente, para a extração, distribuição e processamento de gás

natural, petróleo e seus derivados, mas também a toda aplicação que seja necessário um sistema de alta segurança.

FIGURAS

Figura 1

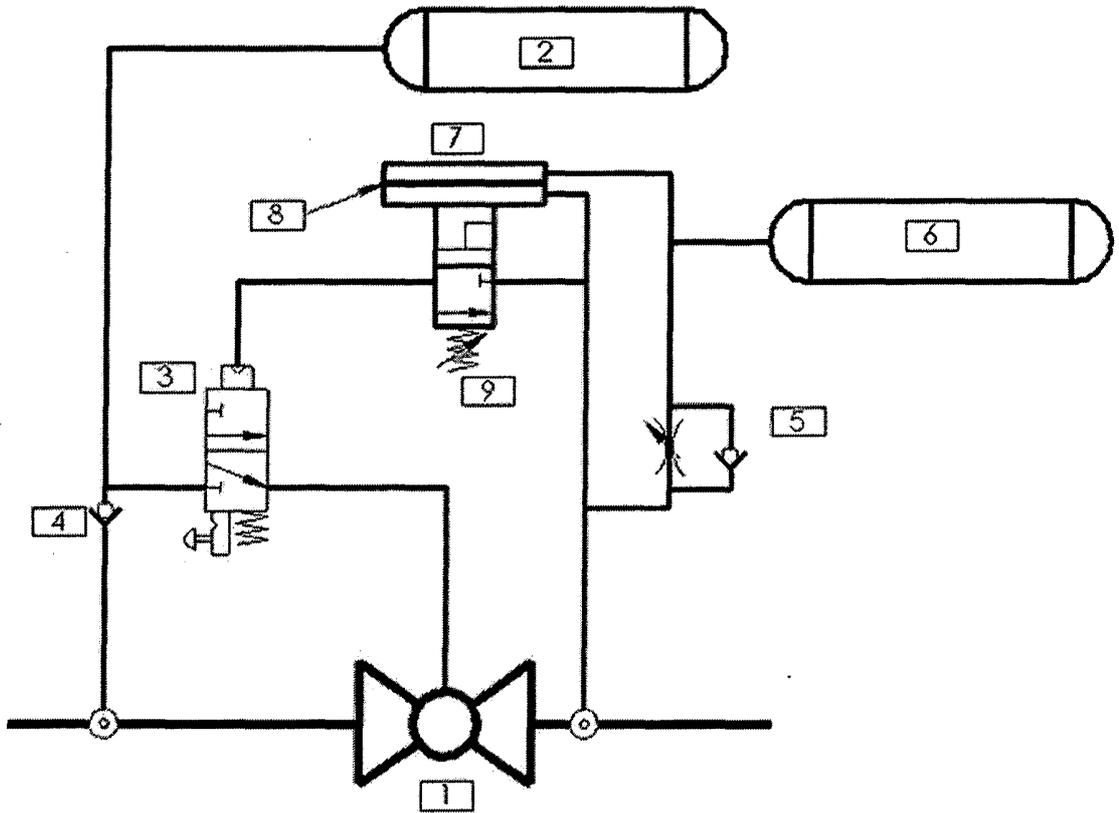


Figura 2

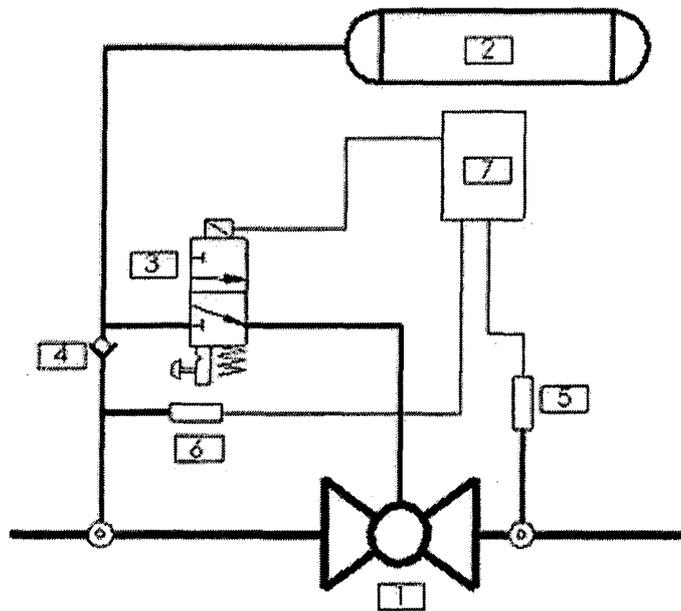
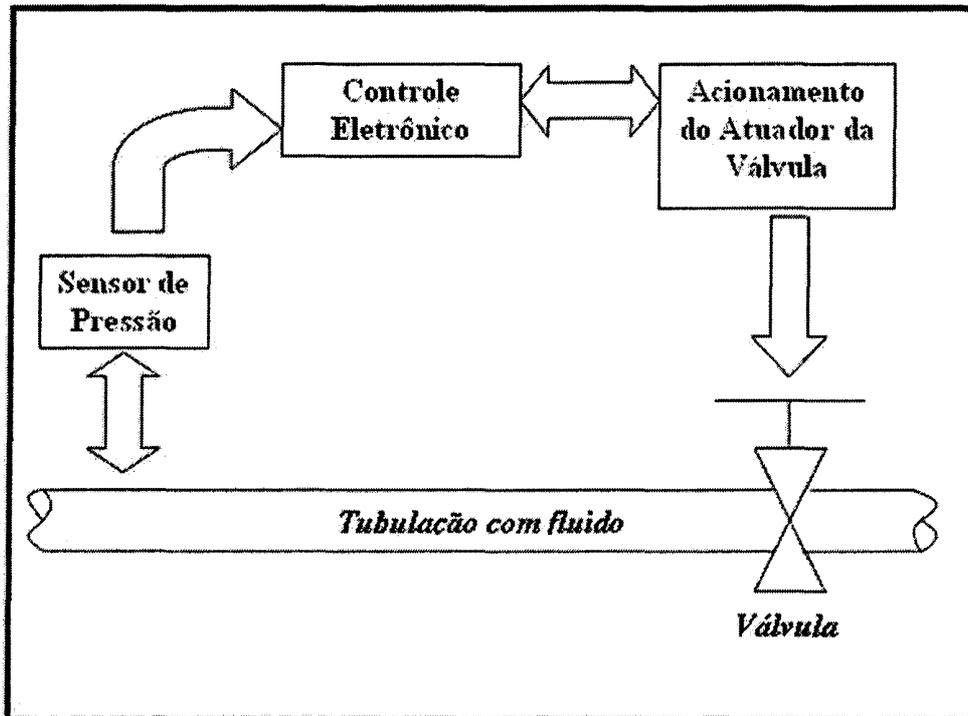
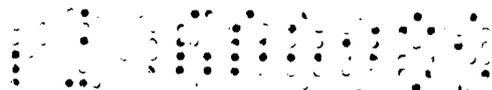


Figura 3





RESUMO

Sistema de Controle de Atuadores de Válvulas e Usos Relacionados

A presente invenção descreve um sistema de controle eletro-eletrônico de atuadores de válvulas, denominados "atuadores de falha segura", tipicamente aplicado na extração, distribuição e processamento de gás natural, petróleo e seus derivados.

O sistema proposto trabalha com uma pressão diferencial de acionamento independente da pressão da linha, funcionando também sem partes em movimento o que aumenta a vida útil do equipamento, além de baixar os custos de produção e manutenção, habilitando o uso deste equipamento em mercados antes não explorados, como, por exemplo, em sistemas de distribuição de menor porte (distribuição domiciliar).