



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

(11) PI 0711015-4 B1

(22) Data do Depósito: 11/05/2007

(45) Data de Concessão: 12/06/2018



* B R P I 0 7 1 1 0 1 5 B 1 *

(54) Título: DISPOSITIVO E MÉTODO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS

(51) Int.Cl.: G01D 21/02; F04D 15/00

(30) Prioridade Unionista: 12/05/2006 DE 10 2006 022 740.9

(73) Titular(es): KSB AKTIENGESELLSCHAFT

(72) Inventor(es): DANIEL GONTERMANN; DIRK KOLLMAR; CHRISTOPH KELLER; MARJAN SILOVIC

“DISPOSITIVO E MÉTODO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS”

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente invenção refere-se a um dispositivo para a transmissão de valores medidos, possuindo um módulo de sensor, que compreende componentes miniaturizados e uma unidade de avaliação, em que o módulo do sensor possui conexões para sensores diferentes, um ou mais sensores são conectados ao módulo do sensor, e os sensores detectam os estados operacionais de uma disposição de bomba centrífuga com uma bomba e um motor elétrico como valores de medida, e em que o módulo do sensor é conectado a um fornecimento de energia e processa os valores medidos, e a um método para a transmissão dos valores medidos de uma disposição de bomba centrífuga.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

[002] No caso de uma disposição de bomba centrífuga com uma bomba e um motor elétrico, a monitoração é conhecida como sendo muito complicada e de alto custo. Como meio de manutenção preventiva, tais máquinas são fornecidas com sensores para a monitoração dos estados operacionais na forma de temperaturas, pressões, velocidades de fluxo, vibrações e similares. Isto significa uma quantidade considerável de complexidade na detecção de valores medidos. Os diferentes sensores requeridos para este propósito devem ser instalados respectivamente nos locais correspondentes de uma máquina, com fios individuais e conectados em diferentes dispositivos de avaliação.

[003] O documento EP 0.733.883 B1 descreve um dispositivo para a transmissão dos valores medidos, possuindo um módulo do sensor e um dispositivo de avaliação, para a utilização nas bombas acionadas por motor submersas. Uma pluralidade de sensores diferentes pode ser conectada a um

módulo de sensor que é integrado em uma máquina e os valores medidos de ditos sensores podem ser processados. Entretanto, a integração do módulo do sensor em um motor elétrico na região do cabeçote da bobina necessita uma cobertura especial e uma estrutura à prova de líquido e resistente à pressão. Há uma necessidade por um dispositivo de avaliação separado de modo a avaliar os valores medidos que foram processados previamente no módulo do sensor. Para este propósito, cada sensor conectado precisa ser determinado de acordo com o tipo e o intervalo de medida. Entretanto, isto requer uma parametrização manual complicada do dispositivo de avaliação com o risco das propriedades da bomba especial e sua utilização sendo misturada. Em adição ao risco das falhas, isto resulta em um processo de comercialização e ajuste complicado, em particular, se o dispositivo for destinado para ser aperfeiçoado em uma bomba existente que pertence ao usuário.

[004] Portanto, a presente invenção está baseada no problema de desenvolvimento de um dispositivo simples para a detecção, processamento e transmissão dos valores medidos para as disposições da bomba centrífuga, em que o risco da operação manual incorreta é eliminado.

DESCRIÇÃO DA INVENÇÃO

[005] A solução deste problema apresenta para os sensores, que são conectados ao módulo do sensor a ser determinado por meios de identificação, para o módulo do sensor estar na forma de um transmissor de sinal com um sinal de saída padronizado, com uma unidade de avaliação integrada possuindo um microcomputador e com um visor, e para a unidade de avaliação processar os valores medidos a partir dos sensores e mostrar os valores medidos e/ou as variáveis calculadas no visor.

[006] Isto fornece um dispositivo compacto para transmitir os valores medidos, cujo dispositivo dispensa completamente informações do operador. Os meios de identificação fornecem o transmissor de sinal com o tipo

e os intervalos de medida dos sensores. O início envolve somente a conexão dos sensores, como resultado do qual, não é mais necessário expressar em parâmetros o transmissor do sinal.

[007] De acordo com a presente invenção, os meios de identificação que são dispostos no transmissor do sinal e/ou na unidade de avaliação do último também são fornecidos. Para este propósito, os dados apropriados, por exemplo, os dados do sensor ou similares, podem ser armazenados em um equipamento de memória no transmissor de sinal.

[008] Como resultado da unidade de avaliação integrada com um microcomputador e um visor, os sinais são processados de um modo livre de erro e os valores medidos e as variáveis calculadas são mostradas. Os valores medidos e/ou as variáveis calculadas podem ser mostradas de um modo ciclicamente alternante. Alternativamente, os valores medidos e/ou as variáveis calculadas são permanentemente mostradas. Em adição, o visor pode possuir meios para mostrar alarmes e avisos. Não há mais necessidade para nenhum meio de executar as funções de operação manual no transmissor de sinal.

[009] O aprimoramento em que o módulo do sensor possui um equipamento de memória contendo dados tecnológicos para a bomba e/ou o motor elétrico, o cálculo e a avaliação dos dados de operação do microcomputador e os estados de operação das disposições da bomba centrífuga com o auxílio dos valores medidos e dos dados armazenados, resulta em mais vantagens em que o número de sensores requeridos é reduzido a um mínimo uma vez que os dados tecnológicos para a bomba e/ou o motor elétrico são armazenados no equipamento de memória. Como resultado, variáveis características adicionais da disposição da bomba centrífuga podem ser calculadas em combinação com os valores medidos.

[0010] Condições são feitas do mesmo modo para os sensores

que são conectados ao módulo do sensor para serem capaz de serem identificados de acordo com o tipo do sensor e o intervalo de medida pelos dados armazenados no equipamento da memória. Um sensor é, portanto, determinado, por exemplo, ao comparar seu valor de medida com os dados tecnológicos armazenados para a bomba.

[0011] Um aprimoramento vantajoso apresenta um sinal de saída padronizado como sendo um sinal de circuito de corrente de 4 a 20 mA e para fornecer o transmissor de sinal com energia, como resultado do qual, uma construção particularmente compacta é obtida e a complexidade da instalação elétrica é reduzida. Um valor medido é transmitido de um modo à prova de interferência utilizando o sinal da corrente.

[0012] O aprimoramento em que os sensores que estão conectados ao transmissor de sinal estão na forma de sensores de pressão para o influxo de pressão e/ou de pressão final, na forma de um sensor para uma pressão diferencial da bomba e/ou na forma de sensores para a detecção adicional das variáveis de medida, torna possível, por exemplo, no caso da bomba, determinar, arquivar e mostrar o ponto de operação ao medir as pressões nos lados de influxo e pressão de dita bomba. Este ponto de operação pode ser mostrado no visor da unidade de avaliação integrada utilizando uma pluralidade de LEDs, por exemplo. A condição é feita do mesmo modo para um sensor adicional, por exemplo, uma palheta de vibração, a ser conectado. Os valores medidos de dito sensor podem, do mesmo modo, serem mostrados no visor.

[0013] De acordo com outro aprimoramento, os sensores podem ser identificados pelo transmissor de sinal por seus próprios sinais de identificação. Depois dos sensores terem sido conectados, o tipo sensor e o intervalo de medida são, portanto, transmitidos de ditos sensores para o transmissor do sinal. Alternativamente, os sensores conectados são

conectados ao transmissor do sinal por meios de conexões conectadas codificadas. Um ou mais sensores também podem ser conectados ao transmissor do sinal por meios de uma conexão de barramento.

[0014] De acordo com outro aprimoramento, os dados da placa de classificação para a bomba, os dados da placa de classificação para o motor elétrico, as curvas características hidráulicas e os algoritmos de regulação e/ou diagnóstico são armazenados no equipamento da memória. O equipamento da memória contém, por exemplo, pontos característicos e/ou pontos de suporte das curvas características, tais como a curva característica do cabeçote de fornecimento, que é denominado a curva característica Q-H, e/ou a curva característica de energia, que é denominada a curva característica Q-P, e/ou a curva característica NPSH da bomba. Os dados tecnológicos compreendem, portanto, os valores que podem ser utilizados para calcular as variáveis características adicionais da disposição da bomba centrífuga, por exemplo, o ponto de operação da bomba, com o auxílio dos valores medidos.

[0015] De acordo com um aprimoramento adicional, o transmissor de sinal possui um equipamento de memória para o dado de operação e os estados de operação determinados durante a operação da disposição da bomba centrífuga. Como resultado, os valores calculados podem ser armazenados no equipamento de memória e estão, portanto, disponíveis para a avaliação ou demonstração imediata ou subsequente.

[0016] Um benefício dos resultados individuais, em particular, do fato de que o equipamento da memória é projetado para armazenar os valores do tempo de propagação, os números do início da bomba centrífuga e os valores de perfil de carga para os períodos de tempo diferentes previamente definidos. O perfil de carga derivado dos pontos de operação que são arquivados durante o período de operação da bomba possibilita, portanto, que sejam tiradas conclusões com relação ao estado da bomba.

[0017] O transmissor de sinal possui, vantajosamente, uma saída adicional para os dados armazenados para a disposição da bomba centrífuga. Os dados tecnológicos para a bomba e/ou o motor elétrico, os dados de operação e os estados de operação podem, portanto, serem lidos. Uma construção particularmente compacta é obtida em virtude de uma conexão do sensor, estando também na forma de uma saída do equipamento de memória. Um cabo do adaptador pode, portanto, ser conectado ao transmissor de sinal ao invés de um sensor de pressão no lado do influxo, por exemplo, para os propósitos de prestação de serviço, e pode ser conectado a um computador digital, um laptop ou um PC de bolso. Ambos os dados tecnológicos armazenados para a bomba e os dados de operação calculados e os estados de operação da disposição da bomba centrífuga podem, portanto, serem lidos e avaliados.

[0018] Nos aprimoramentos adicionais, o transmissor de sinal possui uma conexão para a conexão com os dispositivos externos, e/ou a conexão com os dispositivos externos é efetuada com ou sem linhas ou manualmente utilizando um elemento de transmissão móvel. O dado tecnológico pode ser transmitido utilizando uma conexão ponto-a-ponto com ou sem linhas ou uma topologia de rede (*bus topology*). A transmissão utilizando um elemento de transmissão móvel é uma solução particularmente flexível. Para este propósito, o transmissor do sinal e/ou o elemento de transmissão pode possuir uma interface de transmissão, vantajosamente, uma interface USB. No caso de uma conexão com linhas, a saída para o sinal de saída padronizado pode ser utilizado oportunamente para conectar dispositivos externos por meio de um barramento de dados.

[0019] Os aprimoramentos acima são particularmente importantes se os dispositivos externos são dispositivos de transmissão, controle, regulação, monitoração e/ou diagnóstico que, durante a automação das bombas, utiliza-se uma multiplicidade de dados tecnológicos para a respectiva

bomba de modo a ser capaz de aplicar os algoritmos de combinação, transmissão ótima, controle, regulação, monitoração ou diagnóstico na respectiva bomba.

[0020] Os dados armazenados para a disposição da bomba centrífuga estão disponíveis vantajosamente para os dispositivos externos para a expressão de parâmetros do último, para exibição e/ou para processamentos adicionais. Como resultado, todos os dados tecnológicos para a disposição da bomba centrífuga estão disponíveis *in situ* e podem ser utilizados para a expressão de parâmetros automáticos de qualquer tipo de dispositivos de automação, tais como dispositivos eletrônicos de energia, dispositivos de distribuição, dispositivos de monitoração, dispositivos diagnósticos, dispositivos de controle e regulação. Os dispositivos externos utilizam estes dados tecnológicos para determinar a distribuição requerida, as operações de regulação, monitoração ou diagnóstico para sua operação. Adicionalmente, estes dados tecnológicos formam a base para os algoritmos que são armazenados nos dispositivos de distribuição, regulação, transmissão, monitoração ou diagnóstico e são destinados para a operação de regulação da velocidade e/ou o diagnóstico da disposição da bomba centrífuga. O influxo manual propenso a erro e complicado dos dados tecnológicos para a bomba e/ou o motor elétrico é dispensado como um resultado do aprimoramento proposto. Múltiplos influxos não são mais requeridos para uma pluralidade de dispositivos externos.

[0021] Os dados tecnológicos são transmitidos a partir do transmissor do sinal a um dispositivo externo no momento do início. Isto elimina a necessidade de determinar precisamente o dispositivo externo na disposição da bomba centrífuga associada já durante a fabricação. A transmissão automatizada é simplesmente ativada ao instalar uma conexão para o transmissor do sinal, caso necessário, mesmo por meio de uma reinicialização,

ou por meio do acionamento comutado dos dispositivos de distribuição, regulação, transmissão, monitoração ou diagnósticos ou do elemento de transmissão móvel. O início é enormemente simplificado quando um elemento de transmissão móvel é utilizado uma vez que a instalação complicada das conexões é dispensada especialmente no caso de componentes que estão fisicamente distantes. Um engenheiro de início pode ler o dado tecnológico para a disposição da bomba centrífuga no elemento de transmissão e pode transmitir ditos dados para outros componentes.

[0022] Uma vantagem adicional deste aprimoramento é que uma disposição da bomba centrífuga fornecida com um transmissor de sinal pode ser prolongada de um modo flexível. Quando os dispositivos externos de aperfeiçoamento, por exemplo, os dispositivos de automação, para uma disposição da bomba centrífuga que já foi instalada, os dados tecnológicos requeridos pelo dispositivo externo são lidos a partir dos equipamentos de memória do transmissor de sinal e são transmitidos para o dispositivo externo. Isto simplifica enormemente a operação de aperfeiçoamento de um dispositivo externo em uma bomba existente. Uma situação correspondente se aplica na substituição de componentes, por exemplo, por conta do trabalho de manutenção.

[0023] Um método vantajoso para os valores medidos de transmissão de uma disposição da bomba centrífuga utilizando um transmissor de sinal, de acordo com a presente invenção, apresenta uma identificação aos sensores através de meios de identificação, para a unidade de avaliação processar automaticamente os valores medidos dos respectivos sensores e para mostrar os valores medidos e/ou as variáveis calculadas no visor. Os valores medidos e/ou as variáveis calculadas podem ser mostradas de um modo ciclicamente alternante.

[0024] Em adição, é proposto que o microcomputador calcula, avalia e armazena os dados de operação e os estados de operação da

disposição da bomba centrífuga com o auxílio dos valores medidos e dos dados armazenados para a bomba e/ou o motor elétrico.

[0025] Por causa dos meios de identificação, por exemplo, um sinal de identificação ou as conexões conectadas codificadas, os sensores conectados apresentam o transmissor de sinal com um sinal que pode ser inequivocamente determinado. Um sensor também pode ser identificado com o auxílio dos dados armazenados no equipamento de memória.

[0026] No caso das aplicações para as quais análises adicionais do estado de disposição da bomba centrífuga são requeridas, um método, de acordo com quais valores do tempo de propagação, números de inícios da bomba centrífuga e/ou valores de perfil de carga são determinados e armazenados durante os períodos de tempo diferentes previamente definidos, provou serem compensadores.

[0027] Para os propósitos de prestação de serviço, os dados armazenados, tais como os dados tecnológicos para a bomba e/ou o motor elétrico, os dados de operação e os estados de operação podem ser lidos por meio de uma saída.

[0028] De modo a conectar o transmissor de sinal, de acordo com a presente invenção, aos dispositivos externos de um modo flexível, é vantajoso para os dados serem trocados com os dispositivos externos com ou sem as linhas ou utilizando manualmente um elemento de transmissão móvel.

[0029] Os dispositivos externos que possuem, de preferência, acesso aos dados armazenados para a disposição da bomba centrífuga, são automaticamente expressos em parâmetros utilizando estes dados e/ou utilizando estes dados para exibição ou processamento adicional. A transmissão dos dados automatizados é ativada ao instalar simplesmente uma conexão com o transmissor do sinal, por meio de uma reinicialização ou por meio dos acionamentos comutados.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0030] As realizações exemplificativas da presente invenção são ilustradas nas figuras e são descritas com mais detalhes abaixo. Nas figuras:

a Figura 1 mostra um diagrama em bloco de um dispositivo de acordo com a presente invenção para a transmissão dos valores medidos; e

a Figura 2 mostra uma disposição da bomba centrífuga com um transmissor de sinal ligado e um dispositivo externo adicional.

DESCRIÇÃO DE REALIZAÇÕES PARTICULARES

[0031] A Figura 1 mostra um diagrama em bloco de um dispositivo de acordo com a presente invenção para a transmissão dos valores medidos, possuindo um transmissor de sinal 1 e uma unidade de avaliação integrada 2. A unidade de avaliação 2 possui um microcomputador 3 e um visor 4 para exibir os valores medidos e as variáveis calculadas. O transmissor do sinal 1 possui duas conexões 5, 6 para a conexão dos sensores 7, 8 que são dispostos em uma disposição da bomba centrífuga (não ilustrada no presente) com uma bomba e um motor elétrico. Os sensores 7, 8 podem ser sensores para o influxo de pressão e a pressão final de uma bomba. Alternativamente, um sensor pode ser utilizado para a pressão diferencial da bomba. Eles podem ser sensores padrões que são encaixados na disposição da bomba centrífuga, sensores que são integrados na bomba ou no motor ou sensores externos que são conectados a um sistema. O transmissor do sinal 1 é conectado a um fornecimento de energia 9. Um sinal de saída padronizado 10 do transmissor de sinal 1 é emitido ao mesmo tempo em que o sinal do circuito da corrente de 4 a 20 mA por meio da conexão de fornecimento de energia 9. Neste caso, os sensores conectados 7, 8 são conectados ao transmissor de sinal 1 por meio dos meios de identificação na forma de conexões conectadas codificadas 11, 12. Os meios de identificação 13, 14 são ilustrados simbolicamente na Figura 1 como uma forma diferente de conector. Em virtude de seu formato externo e/ou

da formação de seus elementos conectados, uma forma codificada do conector assegura uma conexão inequívoca entre um sensor individual e as conexões no transmissor do sinal 1. Isto torna possível eliminar a mistura das conexões de sensores. De acordo com uma distribuição definida dos elementos conectados individuais do conector possuindo uma multiplicidade de elementos conectados, uma distribuição definida do sensor e o intervalo de medida do sensor com relação ao transmissor do sinal são obtidos mesmo no caso de um conector padrão. No caso dos sensores 7, 8 que são fornecidos com os identificadores integrados, os meios de identificação eletrônica 15, 16 são transmitidos ao transmissor do sinal 1 como os sinais de identificação. O transmissor do sinal 1 é, portanto, fornecido com o conhecimento do tipo e do intervalo de medida dos sensores de conexão 7, 8 com o auxílio dos meios de identificação 13 a 16. Como resultado, o transmissor do sinal 1 não requer quaisquer elementos de operação e está pronto para a operação ao simplesmente conectar as conexões. Os meios de identificação que são dispostos dentro dos transmissores do sinal, por exemplo na unidade de avaliação, e a determinação do sensor e o intervalo de medida do sensor de um modo definido utilizando os dados que são armazenados no transmissor do sinal, são fornecidos como meios de identificação alternativos de acordo com a presente invenção.

[0032] Os dados tecnológicos para a bomba e/ou o motor elétrico são armazenados nos equipamentos de memória 17 do transmissor de sinal 1. O microcomputador 3 calcula os dados de operação e os estados de operação da disposição da bomba centrífuga com o auxílio dos valores medidos dos sensores 7, 8 e dos dados armazenados no equipamento de memória 17. Neste caso, o equipamento de memória 17 é utilizado adicionalmente para armazenar os dados de operação e os estados de operação determinados durante a operação da disposição da bomba centrífuga. Os valores medidos

e/ou as variáveis calculadas são mostradas no visor 4 de um modo ciclicamente alternante. De modo a mostrar o estado do transmissor de sinal 1 e o estado de uma disposição da bomba centrífuga de acordo com um “bom” estado, um aviso ou um alarme, dois LEDs multicoloridos 18, 19 são dispostos adicionalmente no visor. Tais estados podem ser sinalizados por meio de uma mudança de cor como um visor de sinal luminoso. Outros visores, por exemplo, um visor de falhas de sensores ou uma ilustração dos pontos de operação na forma de uma curva característica, podem ser obtidos do mesmo modo no visor ou utilizando outros elementos do sinal. Alternativamente, os valores medidos e/ou as variáveis calculadas são permanentemente mostrados.

[0033] Os valores medidos dos sensores individuais da disposição da bomba centrífuga podem ser transmitidos aos dispositivos externos de um modo a prova de interferência utilizando o sinal de saída análogo 10. O dado armazenado para a bomba e/ou o motor elétrico e/ou o dado de operação e os estados de operação podem ser lidos a partir do transmissor de sinal utilizando a conexão do sensor 5. Um cabo adaptador é conectado ao invés de um sensor 7, e uma conexão em um computador original, laptop ou PC de bolso é, portanto, instalada pelo transmissor de sinal 1. Para os propósitos de prestação de serviço, os dados da placa de classificação para a bomba, os dados da placa de classificação para o motor, uma curva característica do cabeçote de fornecimento, uma curva característica de energia, uma curva característica NPSH, o tempo de propagação da disposição em diferentes períodos de tempo, o número de inícios de diferentes períodos de tempo e um perfil de carga na forma de um histograma dos pontos de operação durante diferentes períodos de tempo pode, portanto, ser lido, entre outras coisas. A operação pretendida de uma bomba pode, portanto, ser avaliada no local de instalação. Além disso, destes dados estão disponíveis para investigar a relação custo-eficácia do aperfeiçoamento da disposição da bomba centrífuga com os

dispositivos de automação.

[0034] Na realização exemplificativa, o transmissor do sinal 1 também é fornecido com uma interface de transmissão adicional 20 para se comunicar com um computador digital ou um elemento de transmissão móvel, por exemplo, uma conexão USB.

[0035] Na ilustração, dois sensores 7, 9 são conectados ao transmissor de sinal 1 como meio de exemplo. Os sensores adicionais, tais como detectores de temperatura, detectores de vibração ou sensores para selar vazamentos também podem ser opcionalmente conectados por meio de conexões adicionais. Os valores medidos de tais sensores adicionais são então mostrados do mesmo modo no visor 4 do transmissor de sinal 1.

[0036] A Figura 2 mostra uma disposição da bomba centrífuga 21 com uma bomba 22 e um motor elétrico 23. Um transmissor de sinal 1 é encaixado na bomba 22 e é conectado aos sensores para o influxo de pressão 7 e a pressão final 9. O transmissor do sinal 1 fornecido internamente com o equipamento de memória 17 que armazena os dados específicos da bomba, tais como a velocidade classificada da bomba, sua taxa de fornecimento mínima e máxima e seu comportamento de temperatura permissível. Além disso, a curva característica Q-H e a curva característica Q-P da bomba são armazenadas no equipamento de memória. O transmissor do sinal 1 possui um visor 4 para mostrar os pictogramas, valores e unidades de variáveis de medida, tais como influxo de pressão, pressão final, variáveis calculadas, tais como o cabeçote de distribuição e o ponto de operação da bomba que é estimada com o auxílio da curva característica do cabeçote de distribuição armazenada e para exibir os avisos e alarmes.

[0037] No aprimoramento mostrado no presente, o sinal de saída 10 é um sinal de barramento de dados e é transmitido a um dispositivo externo adicional 24 – um conversor de frequência neste caso – utilizando uma

conexão de barramento de dados 25. O transmissor do sinal 1 e os sensores 7, 8 são fornecidos com energia por meio do dispositivo de automação 24. Os valores medidos de todos os sensores conectados ao transmissor do sinal 1 podem ser transmitidos para o dispositivo de automação 24 utilizando a conexão de barramento de dados 25, podem ser mostrados e podem ser processados ainda como variáveis de regulação ou de diagnóstico e/ou podem ser utilizados para a transmissão em um barramento de campo. Em adição, todos os dados tecnológicos armazenados para a bomba 22 e/ou o motor elétrico 23, isto é, todas as variáveis características de bomba – específica e/ou motor – específica, tais como curvas de característica hidráulica, comportamento de temperatura permissível ou algoritmos de regulação e/ou diagnóstico podem ser lidos do equipamento de memória 17 (não mostrado no presente) do transmissor de sinal 1 pelo dispositivo de automação 24. Isto torna possível para o dispositivo de automação 24 ser automaticamente expresso em parâmetros pelo transmissor do sinal 1.

REIVINDICAÇÕES

1. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, possuindo um módulo de sensor que compreende componentes miniaturizados e uma unidade de avaliação (2), em que o módulo do sensor possui conexões para sensores (7, 8) diferentes, um ou mais sensores (7, 8) são conectados ao módulo do sensor, e os sensores (7, 8) detectam os estados operacionais de uma disposição de uma bomba centrífuga (21) com uma bomba (22) e um motor elétrico (23) como valores de medida, e o módulo do sensor é conectado a um fornecimento de energia e processa os valores medidos, caracterizado pelo fato de que o módulo de sensor determina os sensores (7, 8) conectados por meios de identificação (13, 14, 15, 16), em que o módulo do sensor está na forma de um transmissor de sinal (1) com um sinal de saída padronizado (10), com uma unidade de avaliação integrada (2) que possui um microcomputador (3) e com um visor (4), e em que a unidade de avaliação (2) processa os valores medidos dos sensores (7, 8) e exibe os valores medidos e/ou as variáveis calculadas no visor (4); em que o transmissor do sinal (1) possui um equipamento de memória (17) contendo os dados tecnológicos para a bomba (22) e/ou o motor elétrico (23) e o microcomputador (3) calcula e avalia os dados de operação e os estados de operação da disposição da bomba centrífuga (21) com o auxílio dos valores medidos e dos dados armazenados.

2. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a unidade de avaliação (2) mostra os valores medidos e/ou as variáveis calculadas no visor (4) de um modo ciclicamente alternante.

3. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 2, caracterizado pelo fato de que o sinal de saída padronizado (10) é um sinal de circuito de corrente de 4 a 20 mA e fornece energia ao transmissor de sinal (1).

4. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que os sensores (7, 8) que estão conectados ao transmissor de sinal (1) estão na forma de sensores de pressão para o influxo de pressão e/ou de pressão final, na forma de um sensor para uma pressão diferencial da bomba e/ou na forma de sensores para a detecção adicional das variáveis de medida.

5. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que os sensores (7, 8) podem ser identificados pelo transmissor de sinal (1) por seus próprios sinais de identificação (15, 16).

6. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que os sensores conectados (7, 8) estão conectados ao transmissor de sinal (1) por meio de conexões codificadas (11, 12).

7. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, caracterizado pelo fato de que os sensores (7, 8) estão conectados ao transmissor de sinal (1) por meio de uma conexão de barramentos.

8. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 7, caracterizado pelo fato de que os dados da placa de classificação para a bomba (22), os dados da placa de classificação para o motor elétrico (23), as curvas características hidráulicas e os algoritmos de regulação e/ou diagnóstico são armazenados no equipamento da memória (17).

9. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 8, caracterizado por compreender adicionalmente um equipamento de memória

(17) para os dados de operação e os estados de operação determinados durante a operação da disposição da bomba centrífuga (21).

10. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de que o equipamento da memória (17) é projetado para armazenar os valores do tempo de propagação, os números do início da bomba centrífuga e os valores de perfil de carga para os períodos de tempo diferentes previamente definidos.

11. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, caracterizado por compreender adicionalmente uma saída adicional para os dados armazenados para a disposição da bomba centrífuga (21).

12. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de que uma conexão do sensor (5, 6) também está na forma de uma saída do equipamento de memória (17).

13. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, caracterizado por compreender adicionalmente uma conexão para a conexão com dispositivos externos (24).

14. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com a reivindicação 13, caracterizado pelo fato de que a conexão com os dispositivos externos (24) é efetuada com ou sem linhas ou manualmente utilizando um elemento de transmissão móvel.

15. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 14, caracterizado pelo fato de que a saída para o sinal de saída padronizado (10) é utilizada para conectar dispositivos externos (24) por meio de um barramento de dados (25).

16. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 15, caracterizado pelo fato de que os dispositivos externos (24) são os dispositivos de transmissão, controle, regulação, monitoração e/ou diagnóstico.

17. DISPOSITIVO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS, de acordo com qualquer uma das reivindicações 13 a 16, caracterizado pelo fato de que os dados armazenados para a disposição da bomba centrífuga estão disponíveis nos dispositivos externos (24) para expressar em parâmetros automáticos do último, para exibição e/ou processamento adicional.

18. MÉTODO PARA A TRANSMISSÃO DE VALORES MEDIDOS de uma disposição de bomba centrífuga utilizando um dispositivo para a transmissão de valores medidos conforme definido em qualquer uma das reivindicações 1 a 17, caracterizado pelo fato de pelos passos que compreende a identificação dos sensores (7, 8) através de meios de identificação (13, 14, 15, 16), e a unidade de avaliação (2) processa automaticamente os valores medidos dos respectivos sensores (7, 8) e exibe os valores medidos e/ou as variáveis calculadas no visor (4).

19. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que o visor (4) exibe valores medidos e/ou variáveis calculadas de um modo ciclicamente alternante.

20. MÉTODO, de acordo com qualquer uma das reivindicações 18 a 19, caracterizado pelo fato de que o microcomputador (3) calcula, avalia e armazena os dados de operação e os estados de operação da disposição da bomba centrífuga (21) com o auxílio dos valores medidos e dos dados armazenados para a bomba (22) e/ou o motor elétrico (23).

21. MÉTODO, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de que os valores do tempo de propagação, os

números do início da bomba centrífuga e/ou os valores de perfil de carga são determinados e armazenados durante períodos de tempo diferentes previamente definidos.

22. MÉTODO, de acordo com uma das reivindicações 18 a 21, caracterizado pelo fato de que os dados armazenados são lidos por meio de uma saída.

23. MÉTODO, de acordo com uma das reivindicações 18 a 22, caracterizado pelo fato de que os dados são trocados com os dispositivos externos (24) com ou sem as linhas ou utilizando manualmente um elemento de transmissão móvel.

24. MÉTODO, de acordo com uma das reivindicações 18 a 23, caracterizado pelo fato de que os dispositivos externos (24) possuem acesso aos dados armazenados para a disposição da bomba centrífuga (21), são automaticamente expressos em parâmetros utilizando estes dados e/ou utilizando estes dados para exibição ou processamento adicional.

25. MÉTODO, de acordo com uma das reivindicações 18 a 24, caracterizado pelo fato de que a transmissão de dados automatizada é ativada ao instalar uma conexão com o transmissor do sinal (1), por meio de uma reinicialização ou por meio do acionamento comutado.

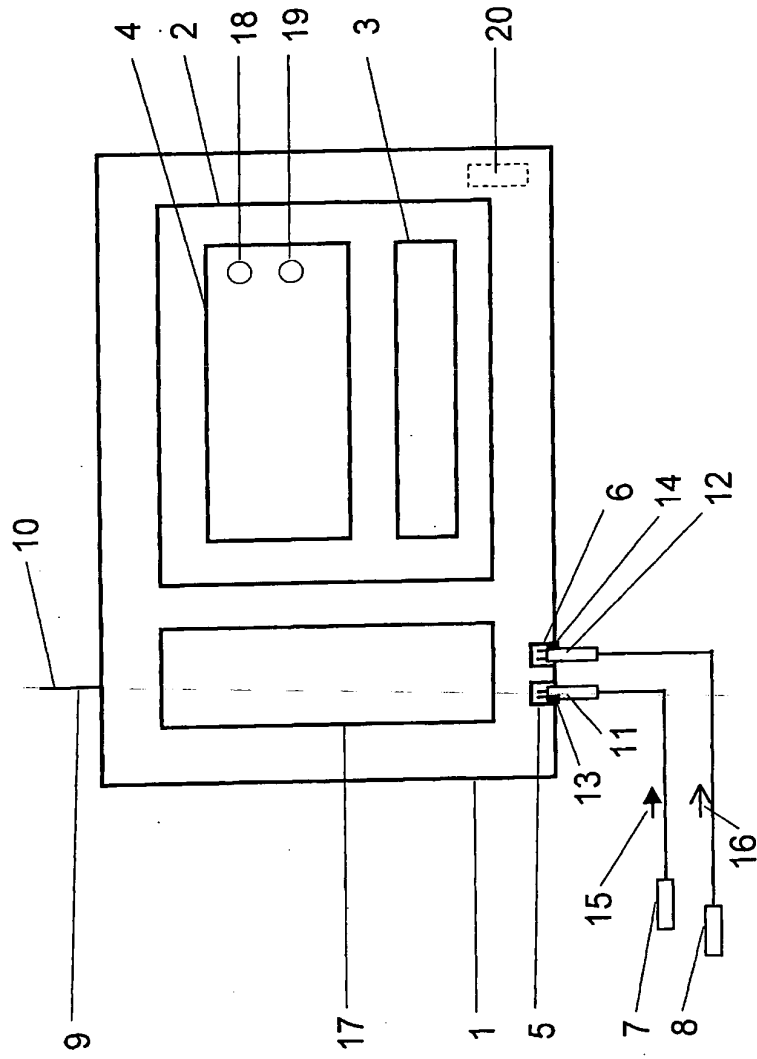


Fig.1

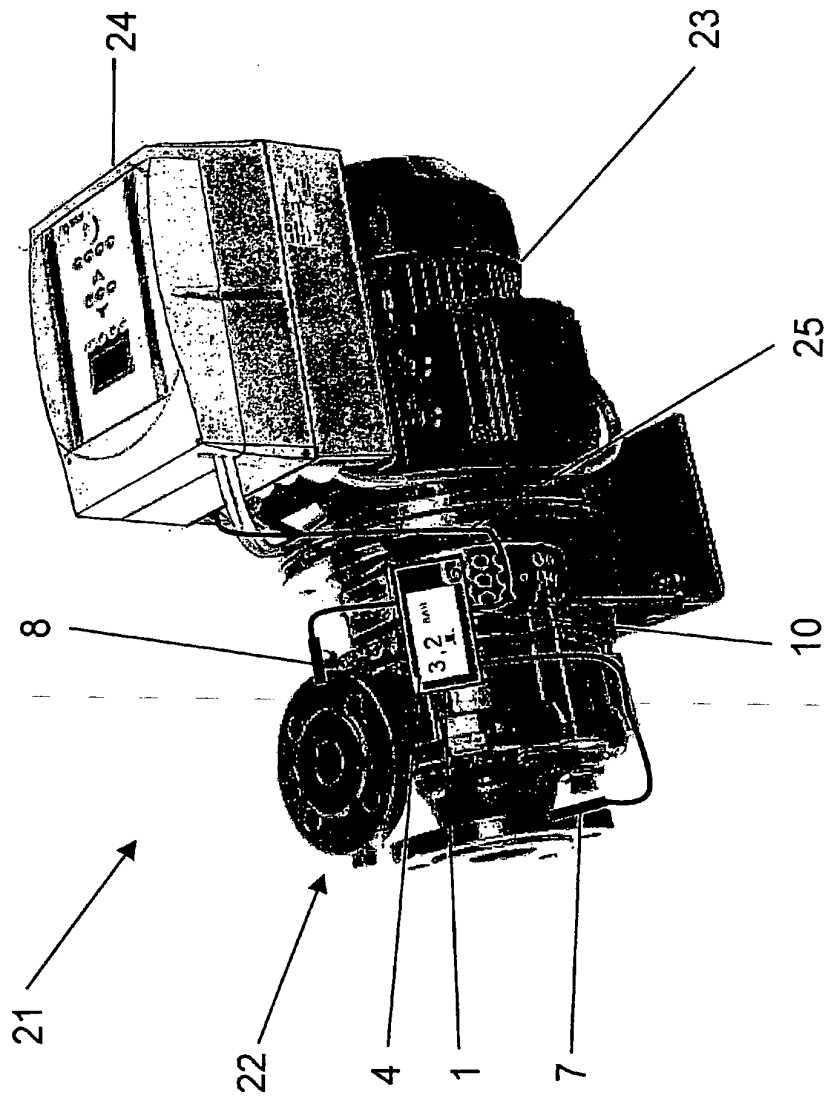


Fig.2