



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

(21) **PI0710439-1 A2**



(22) Data de Depósito: 23/01/2007
(43) Data da Publicação: 16/08/2011
(RPI 2119)

(51) *Int.Cl.:*
G05B 19/418 2006.01
H04L 12/28 2006.01

(54) Título: **ADMINISTRAÇÃO DE UMA REDE DE COMUNICAÇÃO SEM FIO**

(30) Prioridade Unionista: 23/01/2006 DE 10 2006 003 008.7, 22/01/2007 DE 10 2007 003 196.5, 22/01/2007 DE 10 2007 003 196.5

(73) Titular(es): ABB Ag

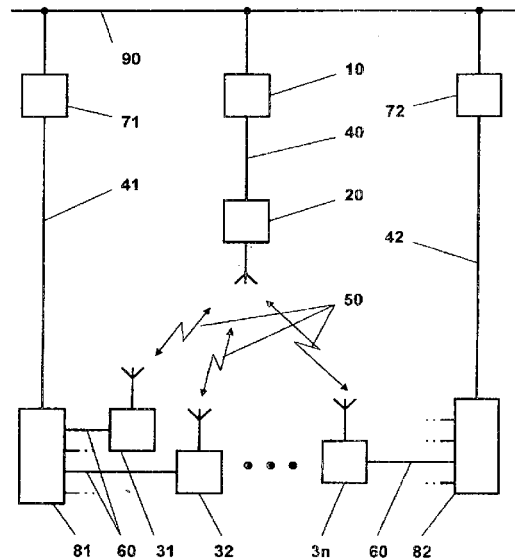
(72) Inventor(es): Ralf Huck, Thomas Keul

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007000528 de 23/01/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2007/082773 de 26/07/2007

(57) Resumo: ADMINISTRAÇÃO DE UMA REDE DE COMUNICAÇÃO SEM FIO. A presente invenção refere-se a um sistema de comunicação para a troca de dados em um equipamento técnico de automatização entre dispositivos centrais e periféricos. No percurso de comunicação entre dispositivos centrais (10) e periféricos (31 até 3n) está intercalado um conversor (20), ao qual estão claramente designados um número predefinível de dispositivos periféricos (31 até 3n), e sendo formado pela comunicação conectada por linhas (40) com o dispositivo central (10) e o comunicação sem fio (50) com os dispositivos periféricos (31 até 3n).





PI0710439-1

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ADMINIS-
TRAÇÃO DE UMA REDE DE COMUNICAÇÃO SEM FIO**".

Descrição

5 A presente invenção refere-se a um sistema de comunicação para a troca de dados em um equipamento técnico de automatização entre dispositivos centrais e periféricos.

10 O mesmo é conhecido para finalidades de comunicação ao nível do campo de um equipamento técnico de automatização a ser utilizado nas denominadas rede de sistemas de comunicação. Nos sistemas de rede de comunicação os valores de medição são digitalizados no dispositivo de campo ou em módulos E/A descentrais e então através de uma rede de comunicação enviados a um controle superposto. Sendo que para isso são necessários, pelo menos, uma conexão de comunicação e a alimentação do módulo.

15 Há sistemas de comunicação nos quais a alimentação e a comunicação pode ser efetuada através de um ou do mesmo par de fios (por exemplo: PROFIBS PA, Foundation Fielbus).

20 Dependendo da estrutura da rede, todos os dispositivos de campo estão ligados de modo galvânico com o sistema de rede de comunicação. Com isso, uma interferência que se refere apenas a um participante atua sobre toda a rede. Com isso a transferência de dados de todos os outros participantes não é mais possível, pelo menos sem consideráveis interferências. Em caso extremo a interferência pode levar a danos consideráveis irreparáveis. Entre as interferências típicas que podem ocorrer nos equipamentos técnicos do processo estão, especialmente, o curto-circuito, as interrupções de conexão, as interferências EMV e queda de raio.

25 Além disso, as intervenções conscientes por parte do operador em um componente técnico de automatização também podem ser consideradas como interferências. Estas intervenções são, por exemplo, necessárias para fins de manutenção e com isso representam um risco constante para a operação contínua de um equipamento necessário na indústria de processamento. Entre estes estão a ampliação do âmbito funcional de um

equipamento técnico automatizado como, por exemplo, são necessários para a integração de um sistema de administração de equipamento.

Estes tipos de sistemas de administração de equipamento servem para a coleta e preparação de informações sobre as condições dos dispositivos periféricos. O controle central de um equipamento técnico de automa-
5 matização é primordial para interpretação do processamento de valores de processo e, além disso, não é apropriado para prover e preparar informações deste tipo de analógicos através de equipamentos periféricos conectados por uma interface 0/4 ... 20-mA. Isso também se aplica do mesmo modo
10 para controles de processo com transferência de informações analógicas ou comunicação HART superposta, nas quais os módulos de entrada e/ou saída para a conexão dos equipamentos periféricos não são compatíveis com a comunicação HART, bem como sistemas de rede de comunicação sem serviços acíclicos. Nestes controles de processo as informações necessárias
15 para a administração do equipamento não estão disponíveis no controle central e com isso não são acessíveis a um sistema de administração de equipamento superposto.

A partir da publicação "H.I.S. HART INTERFACE SOLUTIONS", parte nº 475215, da empresa Pepper+Fuchs, para a preparação de informa-
20 ções HART do gerenciamento do componente ativo é conhecida a utilização das chamadas soluções de multiplexador de equipamento ativo. Estas são instaladas no trajeto de comunicação para conduzir as informações desejadas passando ao lado do controle central. No entanto, uma instalação posterior é uma intervenção significativa que, geralmente, quase sempre conduz a
25 uma ligação do equipamento. Por esta razão, freqüentemente, as intervenções deste tipo na estrutura do trajeto de comunicação também são indesejadas, visto que com isso implica em altas despesas de documentação e testes ou devido ao espaço para os componentes adicionais necessários ao longo do trajeto de comunicação não estar disponível ou a sua preparação
30 envolveria um custo extremamente elevado.

Uma desvantagem adicional das soluções de multiplexador é o freqüentemente indesejado acoplamento entre a topologia do equipamento e

a topologia da administração do equipamento. Assim, normalmente, é impraticável preparar com um multiplexador somente sinais individuais para uma preparação da informação da administração do equipamento, visto que a fiação do multiplexador segue o conversor usual de 8 ou 16 canais de um módulo de entrada / saída. Esta desvantagem também ocorre em módulos de entrada / saída para conexão dos equipamentos periféricos, que devem ser preparados para a comunicação HART bem como para a rede de sistemas de comunicação com suporte de serviços acíclicos.

A partir do artigo "A rede de sensores sem fio", publicada no Sensor Guide 2005 da Computer&AUTOMATION, páginas 14 até 18, é conhecida a transferência de sinais de sensores sem fio e, conforme o caso, transmitir passando por diversos nós de sensores. Desvantajosamente, os valores do processo não estão mais disponíveis como sinais analógicos ou como sinais de rede de comunicação. No entanto, para isso ainda são necessários cabos para alimentação de energia. A alimentação de energia alternativa com baterias ou células solares é muito dispendiosa na manutenção no que refere-se à dependência do clima e por isso não é aceita para a operação de equipamentos técnicos automatizados.

Além disso, são conhecidos outros sistemas de rede de comunicação, nos quais são utilizados trajetos condutores de ondas de luz ou trajetos de transmissão. Além disso, os módulos existentes distribuídos no campo são conectados de modo convencional através de sistemas de redes de comunicação de acoplamento galvânico.

Portanto, a invenção tem por objetivo especificar um sistema de comunicação no qual uma estação central está em conexão com vários dispositivos de rede de comunicação participantes, sem estar diretamente conectados a esta por acoplamento galvânico.

De acordo com a invenção, este objetivo é concretizado com os meios da reivindicação 1 da patente. Nas reivindicações que se seguem estão indicadas as configurações vantajosas da invenção.

A invenção parte do princípio de um equipamento técnico automatizado com inúmeras instalações periféricas que estão em conexão de

comunicação com um equipamento de controle central. Sendo que nisso os valores de medição e os dados de diagnósticos de equipamentos periféricos são transmitidos a um dispositivo central e os valores de controle bem como os parâmetros são comunicados aos equipamentos periféricos.

5 O sistema da invenção consiste, por um lado, no conversor intercalado no trajeto de comunicação, conversor ao qual está claramente designado um número predefinível de dispositivos periféricos. O conversor está formado para a comunicação sem fio com os dispositivos periféricos designados ao mesmo. A conexão de comunicação entre o conversor e o dispositivo central, por sua vez, é conectada por linha.

10 O sistema de comunicação de acordo com a invenção é instalado, adicional a uma rede de comunicação existente conectada por linha, para o controle do processo e complementar ao mesmo e com isso evita as desvantagens acima mencionadas.

15 Por meio disso, consegue-se vantajosamente limitar o efeito das interferências mencionadas na introdução de um equipamento periférico sobre esta unidade e com isso evita-se também que outros equipamentos periféricos sejam afetados pela interferência.

20 Além disso, com a limitação sobre os equipamentos periféricos consegue-se que a rede de comunicação conectada à linha para o controle do processo e o sistema de comunicação de acordo com a invenção possam ser desacoplados um do outro e de modo lógico diferenciado, de modo que, para o planejamento e a colocação em operação, seja possível uma granularidade diferente uma da outra de ambos os sistemas de comunicação. A intervenção nas informações de administração do equipamento pode ser limitada a um número determinável ou uma categoria determinável de equipamentos periféricos.

25 Vantajosamente o sistema de comunicação de acordo com a invenção permite uma intervenção central sobre o equipamento periférico em sistemas lógicos diferenciados que, além disso, podem estar designados a controles diferenciados.

30 Além disso, dispensa-se o espaço adicional na sala de controle,

visto que a montagem dos componentes necessários para a execução do modelo de acordo com a invenção é descentralizada nas proximidades dos equipamentos periféricos.

5 De modo vantajoso, através dos sistemas de comunicação de acordo com a invenção são evitados os efeitos sobre o controle central, visto que as informações transmitidas pelo mesmo são conduzidas passando ao lado do controle central. Deste modo também são possíveis ampliações complexas do equipamento técnico automatizado sem uma parada do equipamento.

10 A alimentação de energia dos equipamentos do trajeto de comunicação sem fio ocorre através da rede de comunicação conectada à linha para o controle do processo. Vantajosamente, podem ser dispensados cabamentos e células solares adicionais para a alimentação de energia dos equipamentos periféricos.

15 O sistema de administração de equipamento paralelo também interfere nos valores de processo, de modo que estes em caso de interferência da rede de comunicação conectada à linha para o controle do processo também se apresentam redundantes.

20 Além disso, o número de isolamentos galvânicos dispendioso fica limitado ao mínimo necessário para a transmissão dos valores do processo.

A seguir a invenção é explicada com referência a um exemplo de configuração. Na única figura está apresentada, em princípio, uma estrutura de um sistema de comunicação.

25 O conversor 20 está claramente designado a exatamente n equipamentos periféricos 31 até $3n$. Os equipamentos periféricos 31 até $3n$ e o conversor 20 dispõem de um equipamento de recepção e transmissão com o qual os mesmos podem trocar sem fio os dados. Em uma configuração vantajosa da invenção a troca de dados é efetuada através de rádio.

30 Em uma primeira configuração da invenção os equipamentos periféricos 31 até $3n$ são executados como dispositivos de comunicação. Sendo que nisso, em uma forma de configuração vantajosa selecionada, os

equipamentos periféricos 31 e 32 são designados como dispositivos de comunicação de um primeiro controle de processo 71 e os demais equipamentos periféricos 3n de um segundo controle de processo 72, independente do primeiro. Na apresentação ilustrativa, os equipamentos 31 até 3n são executados como dispositivos de comunicação analógicos que estão conectados através de uma fiação de equipamento convencional individual 60 através de um circuito de corrente com um dos módulos de entrada / saída 81 e 82 dos designados respectivos controles de processo 71 e 72. Os controles de processo 71 e 72 estão conectados com os módulos de entrada / saída 81 e 82 respectivamente através de uma conexão de comunicação individual 41 e 42 conectada à linha.

O conversor 20 está conectado através de uma conexão de comunicação conectada à linha 40 com um dispositivo central 10. Em uma configuração vantajosa da invenção a conexão de comunicação 40 ligada à linha é executada como uma conexão de fiação convencional. Em uma configuração alternativa da invenção a conexão de comunicação 40 ligada à linha pode estar prevista como uma conexão de condutor de ondas de luz.

No dispositivo central 10 são coletados e avaliados os dados de condições de equipamentos periféricos 31 até 3n de diversos controles de processo 71 e 72 para a administração do equipamento. Sendo que o sistema de comunicação para a administração do equipamento é superposto ao mesmo de modo independente dos sistemas de comunicação para o controle dos processos técnicos.

Em uma configuração adicional da invenção pode estar previsto que o sistema de comunicação para a administração do equipamento e os sistemas de comunicação para o controle do processo técnico estejam conectados um ao outro. Para isso os controles de processo 71 e 72 e o dispositivo central 10 estão conectados em conjunto do barramento do sistema 90.

O conversor 20 transfere os valores de entrada recebidos do campo para o dispositivo central 10 ou envia os valores recebidos de saída do dispositivo central 10 para os equipamentos periféricos 31 até 3n.

Além disso, esta comunicação bidirecional é utilizada para a configuração e atribuição de parâmetros dos equipamentos periféricos 31 até 3n. Com esta finalidade o conversor 20 envia os dados colocados à disposição pelo dispositivo central 10 para os equipamentos periféricos 31 até 3n designados ao mesmo. Então, o processamento dos dados nos equipamentos periféricos 31 até 3n ocorre de um modo conhecido.

Construtivamente cada equipamento periférico 31 até 3n é designado a um componente de comunicação sem fio. Em uma forma de configuração da invenção está previsto que os componentes de comunicação sem fio são introduzidos como equipamento separado no circuito de corrente que conduz para o equipamento periférico 31 até 3n. Sendo que nisso o componente de comunicação sem fio é alimentado a partir do circuito de corrente.

Para a comunicação entre os componentes de comunicação separados sem fio e o equipamento periférico 31 até 3n a corrente igual a ser alimentada é aplicada uma modulação de uma corrente alternada. Para isso é especialmente apropriado um protocolo de acordo com a especificação HART. Vantajosamente, esta forma de configuração é especialmente apropriada para uma estruturação subsequente de equipamentos técnicos automatizados existentes com meios para a administração de equipamento. Sendo que nisso a intervenção permanece respectivamente limitada a um equipamento periférico 31 até 3n local.

Em uma forma de configuração alternativa da invenção está previsto que os componentes de comunicação sem fio sejam formados como módulos de complementação. Os equipamentos periféricos 31 até 3n estão equipados com dispositivos de inclusão para módulos de complementação opcionais. Os dispositivos de inclusão estão incluídos nos componentes de comunicação sem fio e são alimentados pelo equipamento periférico 31 até 3n. Por exemplo, um módulo de indicação local pode ser substituído por um módulo de comunicação. Nisso, vantajosamente, a rede de comunicação conectada por fio da fiação do equipamento convencional 60 permanece intocada.

Em uma forma de configuração alternativa, os equipamentos periféricos 31 até 3n também podem estar previstos com módulos de entrada e/ou saída 81, 82. Sendo que nisso, os valores do processo entre os equipamentos de campo e os módulos de entrada e/ou saída 81, 82 são transmitidos através de circuitos de corrente analógicos, aos quais é aplicado por modulação um sinal de corrente alternada para a transmissão de informações de administração de equipamento. Para isso é especialmente apropriado um protocolo de acordo com a especificação HART. As informações de administração de equipamento entre a transmissão de corrente alternada ligada à fiação e a transmissão sem fio são convertidas nos módulos de entrada e/ou saída 81, 82 e trocadas com o dispositivo central 10 através da conexão de comunicação sem fio 50 e do conversor 20.

Com esta forma de configuração é possível superar as incompatibilidades específicas de fabricação na comunicação entre os módulos de entrada e/ou saída 81, 82 e o controle do processo 71 e 72 para a transmissão das informações de administração do equipamento.

Além disso, esta forma de configuração também pode ser utilizada com vantagens quando os equipamentos de comunicação estão conectados através de um barramento de sistema e podem ser preparados através do barramento de sistema.

Listagem de Referência

10	Dispositivo central
20	Conversor
31 até 3n	Dispositivos periféricos
25 40, 41, 42	Conexão de comunicação ligada à linha
50	Conexão de comunicação sem fio
60	Fiação de equipamento convencional
71, 72	Controle do processo
81, 82	Módulo de entrada e/ou saída
30 90	Barramento do sistema

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de comunicação para a troca de dados em um equipamento técnico de automatização entre dispositivos centrais e periféricos, caracterizado pelo fato de que no percurso de comunicação entre dispositivos centrais e periféricos (10, 31 até 3n) está intercalado um conversor (20), ao qual estão claramente designados um número predefinível de dispositivos periféricos (31 até 3n) e é formado pela comunicação conectada por linhas (40) com o dispositivo central (10) e a comunicação sem fio (50) com os dispositivos periféricos (31 até 3n).
5
2. Sistema de comunicação de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os dispositivos periféricos (31 até 3n) são formados como equipamentos de comunicação.
10
3. Sistema de comunicação de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que podem ser atribuídos parâmetros aos equipamentos de comunicação através de uma conexão de comunicação (40, 50).
15
4. Sistema de comunicação de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que os dispositivos periféricos (31 até 3n) são executados como módulos de entrada e/ou saída (81, 82).

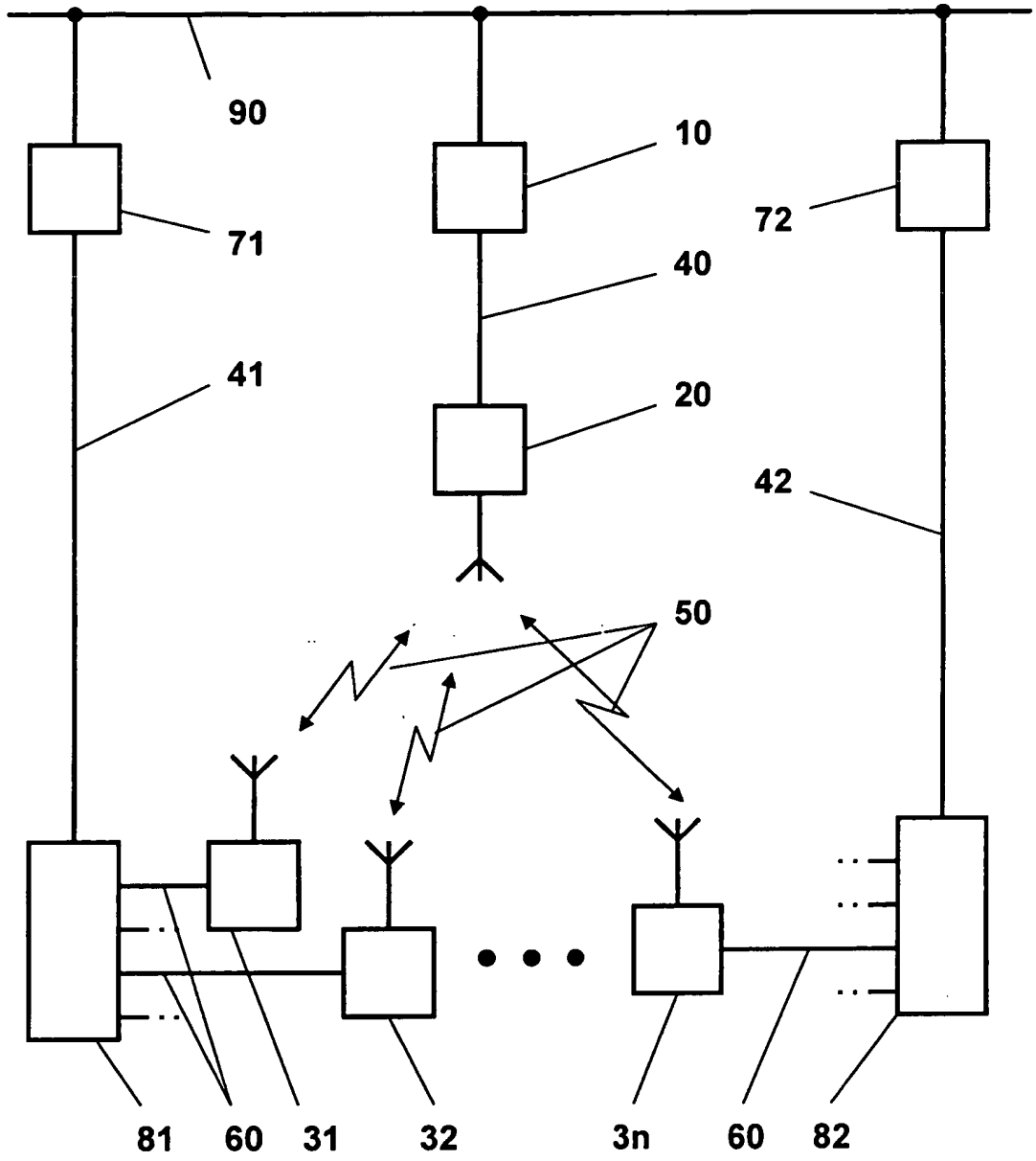


FIG. 1

PI 0439-1

RESUMO

Patente de Invenção: "**ADMINISTRAÇÃO DE UMA REDE DE COMUNICAÇÃO SEM FIO**".

5 A presente invenção refere-se a um sistema de comunicação para a troca de dados em um equipamento técnico de automatização entre dispositivos centrais e periféricos. No percurso de comunicação entre dispositivos centrais (10) e periféricos (31 até 3n) está intercalado um conversor (20), ao qual estão claramente designados um número predefinível de dispositivos periféricos (31 até 3n), e sendo formado pela comunicação conectada por linhas (40) com o dispositivo central (10) e o comunicação sem fio
10 (50) com os dispositivos periféricos (31 até 3n).