



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

(21) **PI0901368-7 A2**

(22) Data de Depósito: 06/04/2009
(43) Data da Publicação: 04/01/2011
(RPI 2087)



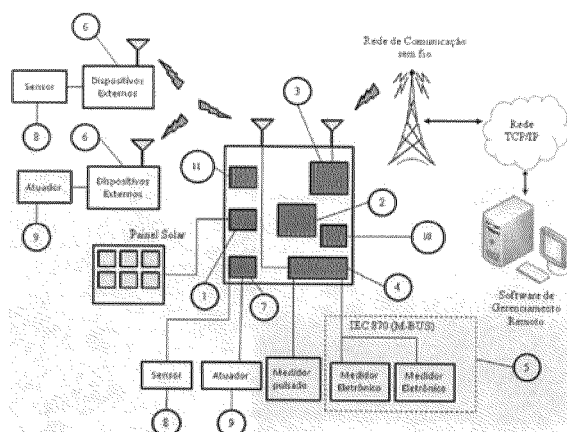
(51) *Int.Cl.:*
G08C 17/00

(54) Título: **DISPOSITIVO ELETRÔNICO SEM FIO PARA MEDIÇÃO E COMANDO DE MEDIDORES E TRANSMISSORES DE VARIÁVEIS DE PROCESSO INDUSTRIAIS E UTILIDADES, ALIMENTADO POR BATERIAS OU COLETOR SOLAR**

(73) Titular(es): ADTS SOLUÇÕES EM AUTOMOÇÃO E ENGENHARIA LTDA

(72) Inventor(es): Bruno Abrantes Basseto, Renato Sousa da Cunha

(57) Resumo: DISPOSITIVO ELETRÔNICO SEM FIO PARA MEDIÇÃO E COMANDO DE MEDIDORES E TRANSMISSORES DE VARIÁVEIS DE PROCESSO INDUSTRIAIS E UTILIDADES, ALIMENTADO POR BATERIAS OU COLETOR SOLAR. A invenção refere-se a um dispositivo micro-processado de leitura, armazenamento, computação e transmissão remota de dados, análise de condições de alarme e anomalias das variáveis medidas e transmissão remota por rede de dados celular ou outra rede de comunicação sem fio, de informações obtidas de medidores eletrônicos de utilidades (água, gás e energia elétrica) e outras variáveis de processos industriais, que possuam interface elétrica de pulso, corrente, tensão, interface elétrica IEC-870 (M-BUS), e (ou) Rádio Frequência, alimentado por baterias de longa duração, e (ou) coletor solar.



Relatório Descritivo da Patente de invenção para “DISPOSITIVO ELETRÔNICO SEM FIO PARA MEDIÇÃO E COMANDO DE MEDIDORES E TRASMISSORES DE VARIÁVEIS DE PROCESSO INDUSTRIAIS E UTILIDADES, ALIMENTADO POR BATERIAS OU COLETOR SOLAR”.

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo micro-processado de leitura, armazenamento, computação e transmissão remota de dados, análise de condições de alarme e (ou) anomalias das variáveis medidas e transmissão remota de informações obtidas de medidores eletrônicos de água, gás, energia elétrica e outras variáveis de processos industriais, que possuam interface elétrica de pulso, corrente, tensão, 10 comunicação IEC-870 (M-BUS), e (ou) Rádio Frequência, com transmissão remota por rede de dados celular, alimentado por baterias de longa duração, e (ou) coletor solar.

Os dispositivos eletrônicos de telemetria sem fios atuais não permitem sua utilização de forma integrada em um ambiente heterogêneo de medidores de água, gás, energia elétrica e transmissores de sinais com interface de corrente, frequência ou 15 tensão, tais como transmissores de pressão, sensores de nível e outros transmissores de variáveis de processo, por meio de fonte de alimentação interna. Tais medidores e transmissores precisam ser alimentados por fontes externas, o que inviabiliza sua utilização em locais que não possuem energia elétrica externa disponibilizada ou em situações nas quais a localidade não possa fornecer a energia necessária. Essa é a 20 principal deficiência encontrada na implantação de sistemas de monitoramento em aplicações que envolvem a leitura e comando a distância em residências, condomínios verticais e horizontais e controle do processo nas redes de distribuição de utilidades como água, gás e outras variáveis de processo, onde um ponto de

energia não está disponível ou não é possível por razões técnicas ou comerciais. Atualmente, a medição de tais variáveis é feita através de leitura visual e anotação manual em períodos espaçados de tempo ou não é medida diretamente, sendo estimada. Na maioria das vezes, só é possível ter ciência de um desabastecimento ou anomalia através de reclamação do cliente final, através de chamada nas Centrais de Atendimento ao Cliente.

A dificuldade no desenvolvimento de um produto alimentado por baterias ou outra fonte de alimentação própria está na capacidade de gerenciar a energia disponível em um volume físico pequeno de forma eficiente por períodos de longa duração, compatíveis com a vida útil dos elementos de medição. No estado atual da técnica, esses elementos de armazenamento são baterias carregáveis (secundárias) ou baterias primárias de longa duração (alta densidade de energia), ou ainda células fotovoltaicas para conversão de energia solar com armazenamento temporário em baterias secundárias.

Nas localidades onde o problema da energia externa está presente, também é comum verificar-se a ausência de meios de comunicação convencionais por cabo, tais como linhas telefônicas e enlaces dedicados. Muitas vezes tais recursos, mesmo estando disponíveis, estão a uma distância que inviabiliza sua aplicação nos sistemas de medição eletrônicos atuais, como tem sido evidenciado nos condomínios verticais já construídos, onde a origem da informação está localizada distante da energia elétrica externa, necessitando a passagem de fiação por diversas paredes exigindo obra civil no local.

A invenção é constituída por um dispositivo eletrônico sem fio capaz de obter informações de diversos tipos de medidores de utilidades e transmissores de variáveis de processos de forma integrada e simultânea, criando uma rede de medição local, sendo capaz de fornecer a energia para os elementos de medição desta rede e transmitir tais informações remotamente, através de uma rede de dados sem fio, alimentado por baterias internas ou fonte de energia solar (quando acoplado a um painel de células fotovoltaicas). Além disso, a invenção pode comunicar-se localmente com

dispositivos externos de rádio para captação da leitura de medidores e atuação em válvula.

A invenção introduz de forma inédita uma unidade de coleta de dados para rede de medidores com protocolo padrão IEC-870 (M-BUS) através de baterias de baixa
5 tensão e para redes de dispositivos de rádio frequência, além da leitura de medidores pulsados e transmissores de variáveis de processo com interface de corrente ou tensão.

A invenção passará a ser descrita a seguir com referência aos blocos lógicos que compõem o dispositivo:

Figura 1: apresenta o diagrama de bloco básico do dispositivo.

10 Figura 2: ilustra o dispositivo aplicado a uma topologia padrão.

A invenção consiste em uma Unidade Central de Coleta de Dados, por sua vez constituída de uma Fonte de Alimentação Local (1) que é responsável pelo fornecimento de energia para os diversos subsistemas que compõem o equipamento, caracterizada por ser autônoma, ou seja, independente de uma fonte de energia derivada
15 da rede elétrica externa. A Fonte de Alimentação Local (1) dispõe de baterias primárias ou secundárias, em quantidade suficiente para que o equipamento cumpra a missão especificada, sendo responsável também pela medição e avaliação do consumo das mesmas ao longo da missão, de forma a garantir o seu cumprimento. No caso do uso de baterias secundárias, a energia principal de alimentação do sistema é a solar, que é
20 também empregada na recarga das baterias, através de uma célula solar fotovoltaica externa, conectada ao dispositivo. Por uma Unidade Central de Processamento (2), responsável pelo gerenciamento da coleta dos dados monitorados pelo sistema, seu armazenamento temporário local e pelo gerenciamento dos canais de comunicação associados, para envio dos dados e sinalizações locais ao Software de Gerenciamento,
25 bem como a verificação da existência de comandos ou alterações de configuração que tenham sido disponibilizados pelo Software de Gerenciamento. A já citada Unidade Central de Processamento (2) é também responsável pelo gerenciamento da energia do equipamento, acionando e desligando os diversos subsistemas, conforme a necessidade. Seu projeto envolve diversas características de alta disponibilidade, de forma a

evitem-se situações de travamentos e interrupções de funcionamento que possam impedir o equipamento de cumprir a missão especificada. Essas características de projeto envolvem testes para autodiagnóstico e monitoramento do hardware, sinalizando alarmes ao Software de Gerenciamento remoto. Por uma Interface de Comunicação Remota (3), responsável pela integração entre o dispositivo e o Software de Gerenciamento Remoto do sistema em rede *WAN – Wide Area Network*, pelo envio periódico dos dados locais e pela recepção de eventuais comandos e alterações de configuração, conforme solicitados pelo Software de Gerenciamento Remoto. A referida Interface de Comunicação Remota (3) permanece inativa, sem consumo de energia, durante os períodos de tempo em que ela não é necessária; anteriormente ao uso da Interface de Comunicação Remota (3) é necessária sua ativação e o fornecimento de energia de forma adequada à sua operação, através da Fonte de Alimentação Local (1). O meio físico mais comum de aplicação é a rede de dados GPRS disponibilizada pelas operadoras de telefonia celular. Outros meios de comunicação podem eventualmente ser empregados pelo sistema (redes Wi-Fi, Satélite, etc). Por uma Interface de Comunicação Local (4), responsável pela interligação entre o dispositivo e outros dispositivos presentes na localidade, que possuam seus próprios processadores e (ou) protocolos de comunicação, através dos quais a informação desejada é disponibilizada. A Interface de Comunicação Local (4) pode interligar uma Rede de Medidores Eletrônicos (5) compatíveis com o protocolo IEC-870 (M-BUS), através de cabeamento conforme especificado pela norma citada, devendo a Interface de Comunicação Local (4) prover energia suficiente para a alimentação dos sensores conectados à rede de comunicação. Em geral, os equipamentos conectados à rede IEC-870 são hidrômetros eletrônicos, medidores de energia elétrica ou gás. Por Dispositivos Externos de Leitura e Atuação sem Fio (6), dotados de alimentação própria que se comunicam com a Interface de Comunicação Local (4), através de sinais de rádio, formando uma rede local sem fio, permitindo uma sensível redução do custo com a instalação elétrica do sistema. Por uma Interface com Sensores e (ou) Atuadores (7), responsável pelo fornecimento da energia necessária à operação dos Sensores e ou Atuadores acoplados a Unidade Central, bem como a leitura periódica das grandezas por eles medidas e as funções de controle dos sinais dos atuadores. Os Sensores (8)

utilizados disponibilizam saídas analógicas em padrões de mercado, como corrente 4-20mA ou tensão 0-5V, relacionadas, proporcionalmente ou não, às grandezas medidas pelo sensor. Na grande maioria das aplicações, as grandezas medidas são pressão de água e vazão, porém outros tipos de sensores podem ser interligados ao sistema, de forma transparente. A aplicação mais comum do sistema de Atuadores (9) é o controle de válvulas, através de pulsos de curta duração (evitando-se maior descarga do sistema de baterias), geralmente no controle de uma válvula pneumática maior (VRP, válvulas de acesso, etc). Por uma Memória Local (10), onde os dados monitorados pelo equipamento são armazenados anteriormente à sua transmissão ao Software de Gerenciamento Remoto, garantindo que a comunicação seja bem sucedida antes que as informações sejam descartadas para dar lugar a informações mais recentes e garantindo também a autonomia do sistema em situações de indisponibilidade dos canais de comunicação. Todas as informações armazenadas na memória local são identificadas com o horário no qual foram obtidas, de forma que um panorama da evolução das grandezas monitoradas possa ser posteriormente obtido com facilidade. Por um Relógio Local (11), contendo informações de data e hora, horários programados para conexão e para coleta de dados, mantido em sincronismo constante com o sistema, e, por conseguinte, entre todos os equipamentos em operação, através da comunicação com o Software de Gerenciamento Remoto. Para garantir que as informações coletadas por diferentes equipamentos possam ser adequadamente comparadas entre si, as leituras dos dados monitorados pelos equipamentos são realizadas em sincronismo, sempre iniciadas no horário de hora cheia, ou seja, quando os “minutos” do relógio local assumem o valor “zero”, permitindo que leituras realizadas em localidades diferentes possam ser comparadas por serem realizadas simultaneamente, quando configurados com a mesma periodicidade de leitura.

Reinvidicação

1 – “DISPOSITIVO ELETRÔNICO SEM FIO PARA MEDIÇÃO E COMANDO DE MEDIDORES E TRASMISSORES DE VARIÁVEIS DE PROCESSO INDUSTRIAIS E UTILIDADES, ALIMENTADO POR BATERIAS OU COLETOR SOLAR”. Caracterizado por uma Fonte de Alimentação Local (1), uma
5 Unidade Central de Processamento (2) que controla todos os demais blocos do dispositivo, uma Interface de Comunicação Remota (3), cuja finalidade é a transmissão e recepção de dados de um Software de Gerenciamento Remoto, por uma Interface de Comunicação Local (4), cuja finalidade é a transmissão e a recepção de dados com
10 medidores eletrônicos em rede cabeada local ou com Dispositivos Externos de Leitura e Atuação sem fio via rádio, por uma Interface com Sensores e Atuadores (7), cuja finalidade é obter leitura dos Sensores (8) e atuar nos Atuadores (9), por uma Memória Local (10) onde são armazenadas as informações de configuração e as leituras das diversas Interfaces do Dispositivo, de forma permanente ou temporária, por um Relógio
15 (11) para obtenção do horário em tempo real das informações.

2 – “DISPOSITIVO ELETRÔNICO SEM FIO PARA MEDIÇÃO E COMANDO DE MEDIDORES E TRASMISSORES DE VARIÁVEIS DE PROCESSO INDUSTRIAIS E UTILIDADES, ALIMENTADO POR BATERIAS OU COLETOR SOLAR”. Conforme reivindicado em 1, caracterizado por Dispositivos
20 Externos de Leitura e Atuação sem fio (6), permitindo a leitura e atuação em Sensores e Atuadores através de comunicação via rádio, comunicando-se com a Interface de Comunicação Local (4).

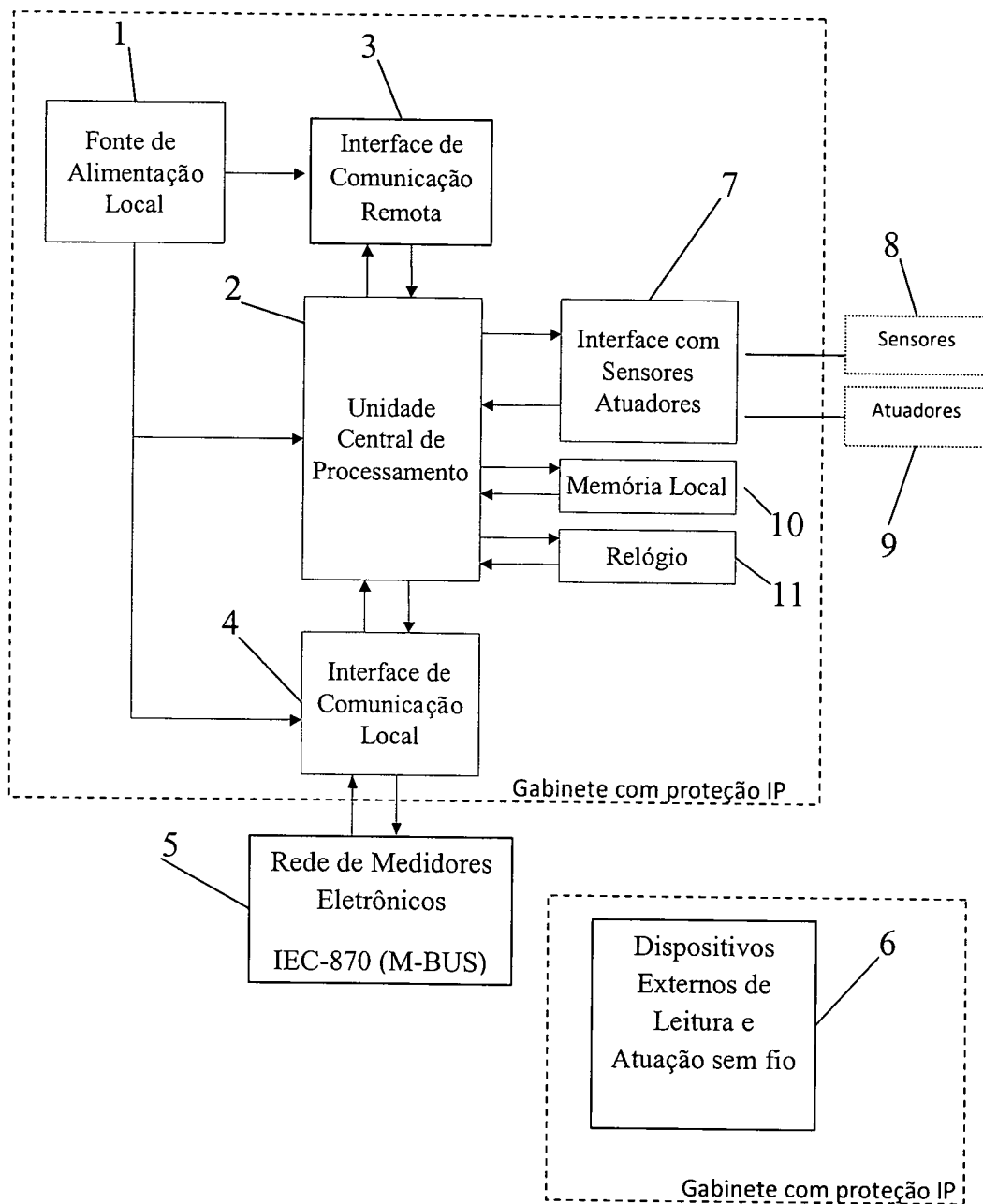


Figura 1

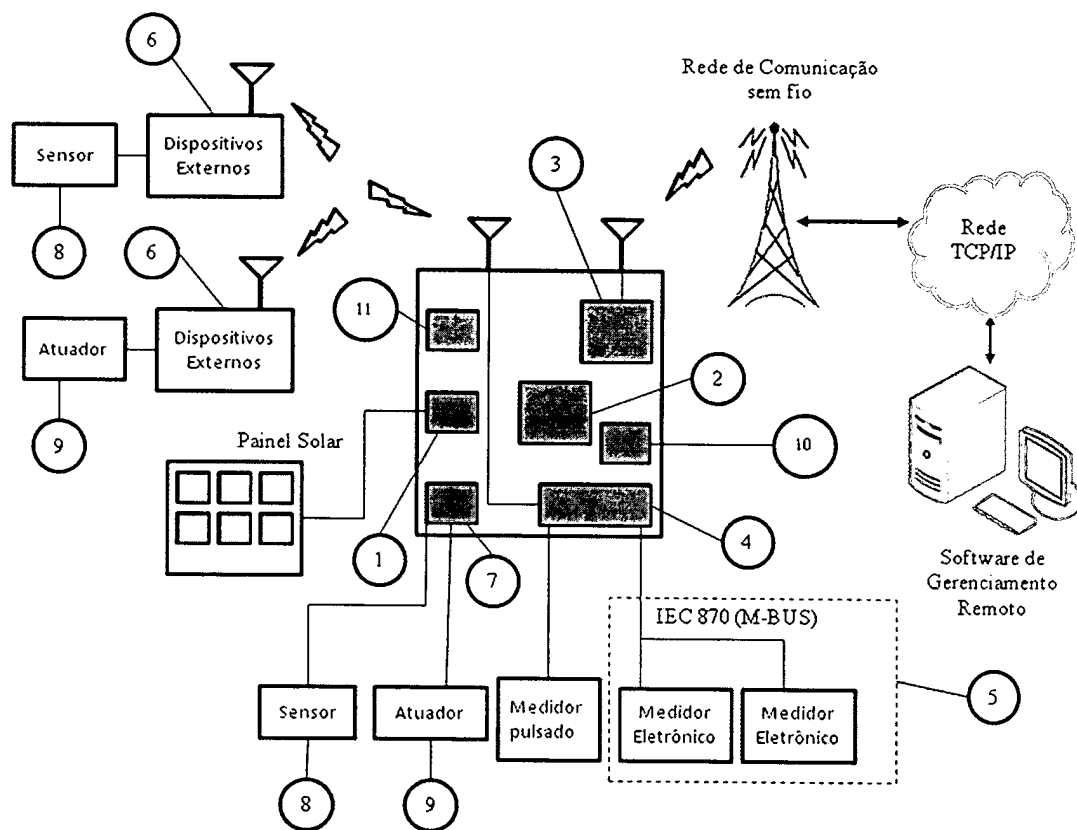


Figura 2

Resumo

Patente de Invenção para “DISPOSITIVO ELETRÔNICO SEM FIO PARA
MEDIÇÃO E COMANDO DE MEDIDORES E TRASMISSORES DE VARIÁVEIS
DE PROCESSO INDUSTRIAIS E UTILIDADES, ALIMENTADO POR BATERIAS
5 OU COLETOR SOLAR”.

A invenção refere-se a um dispositivo micro-processado de leitura,
armazenamento, computação e transmissão remota de dados, análise de condições de
alarme e anomalias das variáveis medidas e transmissão remota por rede de dados
celular ou outra rede de comunicação sem fio, de informações obtidas de medidores
10 eletrônicos de utilidades (água, gás e energia elétrica) e outras variáveis de processos
industriais, que possuam interface elétrica de pulso, corrente, tensão, interface elétrica
IEC-870 (M-BUS), e (ou) Rádio Frequência, alimentado por baterias de longa duração,
e (ou) coletor solar.