



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

(21) PI 1100227-1 A2



* B R P I 1 1 0 0 2 2 7 A 2 *

(22) Data de Depósito: 18/02/2011

(43) Data da Publicação: 03/12/2013

(RPI 2239)

(51) Int.Cl.:

G08C 17/02

G01D 4/00

(54) Título: SISTEMA DE GERENCIAMENTO MODULAR DE COLETA DE MEDIÇÃO E CONTROLE PARA ENERGIA, ÁGUA E GÁS

(73) Titular(es): PAULO RICARDO PEREIRA FERREIRA E OUTRO

(72) Inventor(es): JOÃO MACHADO MAGALHÃES DE ALMEIDA, PAULO RICARDO PEREIRA FERREIRA

(57) Resumo: SISTEMA DE GERENCIAMENTO MODULAR DE COLETA DE MEDIÇÃO E CONTROLE PARA ENERGIA, ÁGUA E GÁS, que compreende: um Sub-Sistema de informação composto por um conjunto de programas em plataforma WEB, capaz de receber dados de medição coletados por comunicação à distância de medidores de energia elétrica, água ou gás, possuindo comunicação bidirecional e permitindo o registro de alarmes relativos a controle de tentativas de fraude e níveis de consumo de cada cliente fora do perfil, além de possibilitar o comando de corte e religação à distância. Inclui um equipamento modular, denominado MUNC (Módulo Universal de Medição e Controle) composto por circuitos eletro-eletrônicos, com programa de controle residente, cuja função principal consiste na coleta de medições e informações de medidores eletrônicos de energia elétrica ou de medidores pulsados de água e/ou gás, de qualquer fabricante, bem como no comando a distância do corte e religação do abastecimento de energia, água e gás, pelo acionamento de relés bi-estado pulsados ou de válvulas solenóides ou rotacionais pulsadas. O MUNC é constituído de dois sub-módulos: O primeiro composto por todos os circuitos de controle, processamento, suprimento e por 6 portas de conexão à medidores. O segundo composto por apenas 6 portas adicionais para conexão de medidores de energia ou de gás ou de água. O MUNC, pode ser instalado internamente, visando à automação de coleta de medição, em caixas de abrigo de medidores de energia elétrica de qualquer tipo e contruídas de qualquer material, inclusive as caixas com lentes, do tipo CPREDE (em todos os seus modelos e construída com qualquer material - metal ou de qualquer resina plástica ou não, injetada em moldes, etc.), para instalação em postes de rua e ampliação da vista do display dos medidores de forma a possibilitar sua instalação em qualquer altura superior a 2 metros do solo. Inclui um equipamento eletrônico responsável pela concentração de até 10 mil medidores conectados em unidades remotas, denominado HUB. Este HUB será responsável pelo envio dos dados coletados pelo MCLC (Módulo de Configuração e Leitura em Campo), que consiste em um programa armazenado em computador do tipo handheld, capaz de configurar a placa de comunicação do MUNC, que (a) faz atualizar o programa residente para interpretação de protocolos de comunicação entre o MUNC e os medidores eletrônicos de energia elétrica; (b) faz definir a constante de pulso na placa de comunicação do MUNC que coleta os pulsos de medidores de energia, gás ou água. O MCLC tem a capacidade de coletar todas as leituras coletadas pelos MUNCs no seu raio de alcance.

SISTEMA DE GERENCIAMENTO MODULAR DE COLETA DE MEDIÇÃO E CONTROLE PARA ENERGIA, ÁGUA E GÁS.

A presente invenção trata de um sistema composto dos seguintes elementos, detalhados a seguir: (a) um equipamento composto por circuitos eletro-eletrônicos, com programa de controle residente, modular, denominado Módulo Universal de Coleta de Medição (MUNC), cuja principal função é a coleta de medição automática; (b) medidores eletrônicos de energia elétrica, de qualquer fabricante, capazes de informar por uma porta de comunicação todos os dados relativos ao processo de medição e tarifação abrigado em seu registrador interno.

A conexão de medidores de energia com porta de comunicação seja ela óptica ou serial (RS-485 ou RS-232), é baseada no padrão ABNT NBR 14522, ou em qualquer padrão conhecido ou fornecido pelo fabricante do medidor. O programa residente deste equipamento, tendo a capacidade de identificar de forma plug-and-play as características do medidor e enviá-las remotamente para identificação automática no sistema baseado em WEB a ser descrito mais adiante, fornece via seu protocolo qualquer informação que identifique seu fabricante e modelo; (c) medidores eletrônicos ou eletromecânicos de energia, de qualquer fabricante, dotados de saída pulsada para a contabilização de sua medição; (d) medidores de água, de qualquer fabricante e com qualquer especificação metrológica, com saída pulsada para a contabilização de sua medição; (e) medidores de gás, de qualquer fabricante e com qualquer especificação metrológica, com saída pulsada para a contabilização de sua medição.

Além disso, o MUNC terá a habilidade de receber, através de comunicação de dados a distância, a partir de um sistema baseado em WEB (descrito mais adiante), comandos de corte, e religação do

abastecimento de energia, ou de água, ou de gás, pelo acionamento de relés de bi-estado pulsados (no caso de energia) ou de válvulas solenóides ou rotacionais pulsadas (no caso de gás ou de água). Na situação da religação do fornecimento de energia elétrica, isto somente será permitido
5 caso não haja tensão elétrica do lado cliente do relé que estará conectado na saída do medidor de eletricidade para as dependências do cliente pelo qual ele é responsável pela medição.

O MUNC é constituído de dois sub-módulos: o primeiro composto por todos os circuitos de controle, processamento, suprimento de
10 energia com baterias para 5 (cinco) anos ininterruptos de funcionamento considerando transmissões de hora em hora, e pelo modem de comunicação, que pode ser celular (quadriband), RF – 902-928 MHz, Wi-Max – Wi-Fi, PLC – Power Line Communications – Cabo RS-232 ou RS-485 e com 6 portas (pulsadas ou seriais RS 232 ou RS-485) para conexão
15 de medidores de energia ou de gás ou de água, além de 6 portas para o controle do acionamento de relés pulsados (para energia) ou de válvulas solenóides (para água e gás) ou rotacionais pulsadas (para água e gás); o segundo composto por apenas 6 (seis) portas (pulsadas ou seriais RS-232 ou RS-485) adicionais para conexão de medidores de energia ou de gás ou
20 de água, além de 6 portas adicionais para o controle do acionamento de relés pulsados (para energia) ou de válvulas solenóides (para água e gás) ou rotacionais pulsadas (para água e gás).

O módulo pode funcionar, desta forma, com até 12 medidores de energia de qualquer fabricante com comunicação por protocolo, ou por até
25 12 medidores de energia de qualquer fabricante com portas pulsadas, ou por até 12 medidores pulsados de água ou gás. Pode haver a simultaneidade da conexão de medidores de água, gás e energia, desde que todos possuam porta pulsada para informação de sua medição, preservando

um máximo de 12 conexões com medidores por MUNC. Conforme o tipo de medidor a ser controlado pelo MUNC, a placa responsável por esta comunicação pode ser trocada, entre as duas opções de placa a seguir: controlador de protocolo para medidores de energia com saída de protocolo, controlador de comunicação por pulso para medidores de energia pulsados ou medidores de água e gás com saídas pulsadas.

Da mesma forma, dependendo do tipo de comunicação entre ele, o HUB, (a ser descrito a seguir), a placa de comunicação que hospeda o modem de comunicação entre o MUNC e o sistema baseado em WEB, também pode ser trocado. Este modem pode ser:

Celular – Suportará modems GPRS, EDGE e WCDMA/HSDPA. O GPRS tem uma taxa máxima de 26 a 40 Kbps. Essa tecnologia faz parte dos celulares da 2,5G. O EDGE é uma evolução da tecnologia 2,5G e por isso pode ser considerado da família 3G. E na prática sua velocidade pode chegar até 384 Kbps. Estas duas tecnologias operam nas faixas de frequência de 850 MHz a 1900 MHz. WCDMA e HSDPA é o 3G propriamente dito. As duas redes operam em frequências de até 2100 MHz e com pico de velocidade de até 7.2 Mbps.

RF (radiofrequência) – Faixa de Frequência de 902-928 MHz, Potência máxima de 0,04 W, Técnica de Espelhamento – Sequência Direta, Tipo de Modulação BSPK, Antena interna incorporada OMNI de 2 dBi de sensibilidade de recepção: -114dBm; Potência de pico máxima de saída: 16 dBm (40mW), utiliza o padrão DS CDMA, ISM com faixa de frequência de 902-928 MHz com largura de banda de 1,8MHz; Velocidade de dados: 60Kbps; modulação BPSK, com habilidade MESH.

Wi-Max – Funciona nas frequências de 2,6 GHz, 3,5 GHz e 5 GHz conforme os padrões brasileiros, podendo alcançar velocidades de até 1 Gbps e pode ser alimentado por baterias utilizando um circuito

complementar que permitirá a que a cada 15 minutos o modem seja ativado para transmissão e recepção, ficando ativo até o final da transmissão dos dados armazenados. Com esta capacidade ele pode ser usado sem alimentação de energia alternada, direto da concessionária de energia elétrica. Ele transmite e recebe dados de outros modems (de outros MUNCs) em malha, através da habilidade MESH.

Wi-Fi – Transmite em frequências de 2,4 GHz ou 5 GHz e pode ser alimentado por baterias utilizando um circuito complementar que permitirá que a cada 15 minutos o modem seja ativado para transmissão e recepção, ficando ativo até o final da transmissão dos dados armazenados. Com esta capacidade ele pode ser usado sem alimentação de energia alternada, diretamente da concessionária de energia elétrica. Ele transmite e recebe dados de outros modems (de outros MUNCs) em malha, através da habilidade MESH. Usa os padrões de rede IEEE 802.11, a saber: O padrão 802.11b que transmite na faixa de frequência de 2,4 GHz do radio espectro. Ele consegue se comunicar em até 11 Mbps e usa o código CCK - Complimentary Code Keying (chaveamento de código complementar). O padrão 802.11g também transmite em 2,4 GHz, mas é muito mais rápido que o 802.11b: ele consegue se comunicar em até 54 Mbps. O padrão 802.11g é mais rápido porque usa Multiplexação ortogonal por divisão de frequência (OFDM - Orthogonal Frequency - Division Multiplexing), uma técnica de codificação mais eficiente. O padrão 802.11a transmite em 5 GHz, podendo chegar a 54 Mbps e também usa a codificação OFDM. O padrão 802.11n possui as taxas de transferências disponíveis de 65 Mbps a 600 Mbps. - Método de transmissão: MIMO (Multiple-Input Multiple-Output)-OFDM - Faixa de frequência: 2,4 GHz e/ou 5 GHz.

PLC ou Power Line Communications suporta modems PLC de qualquer fabricante, tanto para uso “indoor” como “outdoor”.

O Cabo RS-485 ou RS-232 suporta “cable modems” de qualquer fabricante. Cabe ressaltar que no caso de concentração de MUNCs através de Hubs, o MUNC não usará modem Celular, e sim qualquer outro tipo de modem. Nesta configuração, o modem celular será uma das opções de modem do HUB. Além disso, a título de proteção da caixa de abrigo dos medidores, o MUNC ainda controla um sensor de temperatura e de abertura da tampa da caixa ou de presença indevida no interior dela. Estes sensores são controlados diretamente pelo programa residente na Unidade Microprocessadora do MUNC. O sensor de temperatura pode ser parametrizável. Na sua parametrização, ele permite o cadastramento de uma temperatura ambiente máxima que, uma vez alcançada, faz com que o programa residente do MUNC gere um alarme de temperatura elevada. O alarme é enviado para o sistema baseado em WEB. A segunda temperatura cadastrada determina o ponto no qual o MUNC comandará imediatamente o corte de todos os medidores que ele controla no módulo primário e secundário e envia um alarme de tentativa de provocar fogo no conjunto de medição. O sensor de porta ou de presença é utilizado para proteger o conjunto de medidores de uma tentativa de abertura da caixa de abrigo onde o conjunto de medidores e MUNC estiverem instalados, de forma a impedir a manipulação indevida e desautorizada dos medidores. Havendo esta abertura não autorizada, o MUNC comanda imediatamente o corte de todos os medidores e envia um alarme para o sistema baseado em WEB, de abertura ou manuseio desautorizado da caixa de abrigo dos medidores.

No caso de manutenção do MUNC ou dos Medidores abrigados dentro de uma caixa, o Módulo MCLC possui em seu programa residente a opção de desabilitar o sensor de porta ou presença, de forma a permitir a manutenção do conjunto sem afetar os consumidores interligados aos medidores deste conjunto. Após a desabilitação do sensor de porta ou

presença, o MUNC envia ao sistema baseado em WEB a hora em que ele foi desabilitado e ao final da manutenção, após a sua reabilitação pelo MCLC, o sistema envia novo alarme ao sistema baseado em WEB com a hora em que ele foi reativado, de forma a permitir a contabilização do tempo de manutenção em cada conjunto. O MUNC, pode ser instalado internamente em caixas de abrigo /proteção de medidores de energia elétrica de qualquer tipo e feitas de qualquer material (metal, plástico, resinas injetadas, madeira, etc.), inclusive as caixas com lentes, do tipo CPREDE (em todos os seus modelos e construída com qualquer material – metal ou de qualquer resina plástica ou não, injetada em moldes, etc.), para instalação em postes de rua e ampliação da vista do display dos medidores de forma a possibilitar sua instalação em qualquer altura superior a 2 metros do solo.

A invenção inclui um equipamento eletrônico responsável pela concentração de até 10 mil medidores (de energia, água ou gás) conectados a unidades MUNC remotas, denominado HUB. Este HUB é responsável pelo envio das informações coletadas para o sistema baseado em WEB, o que pode ser feito por comunicação celular ou por uma interface de rede local conectada a um roteador de banda larga ou a um dispositivo de rede pública Wi-Fi que possuam IP fixo para acesso á Internet.

O HUB recebe os dados dos MUNCs através de um modem idêntico ao instalado nos MUNCs que estão na mesma rede de medição dele, ou seja, no caso do HUB ser o ponto de concentração de um conjunto de MUNCs instalados com MODEMS RF, o HUB terá um MODEM RF para receber os dados e enviar comandos de corte e religa, conforme o que for comandado a partir do sistema baseado em WEB. O mesmo conceito vale para os demais tipos de modems suportados, conforme acima. O HUB pode se comunicar com até 10 mil unidades MUNC.

No caso de utilização de MUNCs com Modems Wi-Fi ou Wi-Max, os Hubs serão substituídos por Access Points ou Hot spots ou Roteadores, padrões, de qualquer fabricante com suporte a esta tecnologia e com a habilidade MESH. Por um Módulo de Configuração e Leitura em Campo (MCLC). O MCLC consiste em um programa capaz de configurar a placa de comunicação do MUNC, com as seguintes habilidades: atualizar o programa residente para interpretação de protocolos de comunicação entre o MUNC e os medidores eletrônicos de energia elétrica; e definir a constante de pulso na placa de comunicação do MUNC que coleta os pulsos de medidores de energia, gás ou água.

Além disso, o MCLC tem a capacidade de coletar todas as leituras coletadas pelos MUNCs no seu raio de alcance. O MCLC operará com um modem externo de comunicação semelhante aos dos MUNCs com os quais ele deverá se comunicar. Através de sincronismo com PCs, o programa residente do MCLC pode transferir sua base de dados de leituras coletadas em campo, diretamente para o sistema baseado em WEB. Esta habilidade permite que no caso de não utilização de Hubs, as leituras dos medidores conectados aos MUNCs possam ser coletadas ou por leituristas ambulantes ou por leituristas em carros e atualizadas no sistema.

Um sistema de aplicação, denominado AMRTEC NG, desenvolvido em plataforma WEB em linguagem HTML, ASP e JAVA utilizando armazenamento de dados em Banco Microsoft SQL Server, que pode ser executado em qualquer plataforma de sistema operacional de servidores WEB.

O AMRTEC NG é composto por um conjunto de programas em plataforma WEB, capaz de receber dados de medição coletados por comunicação à distância de medidores de energia elétrica, água ou gás,

possuindo comunicação bidirecional e permitindo o registro de alarmes relativos a controle de tentativas de fraude e níveis de consumo de cada cliente fora do perfil, além de possibilitar o comando de corte e religação à distância.

5 Nesta plataforma de sistema de informação ainda é possível a visualização de gráficos relativos às curvas de consumo de cada cliente, às principais grandezas informadas pelos medidores remotos, além de apresentar dados comparativos das curvas de consumo entre clientes e de um mesmo cliente considerando períodos de tempo diferentes.

10 Também podem ser criados Grupos de Vazamento, nos quais são cadastrados diversos níveis de medidores principais de água ou de gás, cuja medição deve ser igual ao somatório da medição dos medidores do nível subsequente, com tolerância a pequenas variações percentuais, parametrizável de forma a preservar as perdas normais inerentes à rede de
15 distribuição que os interliga.

Da mesma forma, o sistema para energia elétrica permite a criação de Grupo de Balanceamento Energético que permite o cadastramento de um medidor principal e de diversos níveis de outros medidores, cujo somatório da medição em KWH deverá ser igual ao
20 fornecido pelo medidor principal, permitindo uma pequena variação percentual de parametrização equivalente às perdas no processo de transmissão inerentes a este tipo de distribuição de energia elétrica.

REIVINDICAÇÕES

1 - SISTEMA DE GERENCIAMENTO MODULAR DE COLETA DE MEDIÇÃO E CONTROLE PARA ENERGIA, ÁGUA E GÁS, caracterizado por compreender, em combinação:

5 MUNC – módulo universal de medição e controle representado pelo seguinte layout para sua montagem: módulo principal; módulo secundário; modem (RF ou Wi-Fi ou Wi-Max ou PLC (Power Line Communications) ou cabo RS-485 ou cabo RS-232); micro controlador com memória para armazenamento de programa residente; circuito de
10 alimentação de energia com baterias e capacidade de utilização de energia externa nas tensões de 110 V– 60 Hz e 220 V– 50/60 Hz. No caso da coleta de medição de energia elétrica, o MUNC, possui a capacidade para instalação interna visando à automação de coleta de medição em caixas de abrigo de medidores de energia elétrica de qualquer tipo e feita de qualquer
15 material, inclusive as caixas com lentes, do tipo CPREDE (em todos os seus modelos e construída com qualquer material – metal ou de qualquer resina plástica ou não, injetada em moldes, etc.), para instalação em postes de rua e ampliação da vista do display dos medidores de forma a possibilitar sua instalação em qualquer altura superior a 2 metros do solo.

20 2 – SISTEMA, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por incluir módulo de comunicação de medidores compreendendo: (a) um para comunicação por protocolos com medidores eletrônicos de energia elétrica e (b) outro módulo para comunicação por pulsos (contato seco ou coletor aberto, ou 4 a 20mA).

25 3 - SISTEMA, de acordo com as reivindicações 1 e 2, caracterizado por compreender: (a) controlador de acionamento de relés ou válvulas que poderá operar a 12, 24 ou 48 VCC; sensor de porta ou presença; sensor de temperatura, relé ou válvula solenóide ou válvula

rotacional, todos pulsados a 12, 24 ou 48 VCC; (b) MCLC – módulo de configuração e leitura em campo apresentando layout para sua montagem: programa residente em qualquer plataforma de sistema operacional para captação de leitura de medidores conectados a MUNCs e configuração do
 5 programa residente dos MUNCs em campo, permitindo troca das constantes de pulso no caso de MUNC utilizando placa de comunicação por pulsos com medidores e do programa de Interpretação de protocolos em MUNCs com placa de comunicação por protocolos especificamente para medidores eletrônicos de energia elétrica.

10 4 – SISTEMA, de acordo com quaisquer das reivindicações precedentes, caracterizado por compreender: cabo serial para interconexão de computador tipo Handheld com modem de comunicação com MUNCs externo; modem externo para comunicação com MUNCs – pode ser celular (GPRS, EDGE e WCDMA/HSDPA) ou RF – na faixa de 902 a 928
 15 MHz ou Wi-Max ou Wi-Fi ou PLC – Power Line Communications ou Cabo (RS-485 ou RS-232); e antena externa.

5 – SISTEMA, de acordo com quaisquer das reivindicações precedentes, caracterizado por compreender: HUB – Equipamento responsável pela concentração da comunicação e armazenamento
 20 intermediário de dados entre até 10 mil medidores conectados em MUNCs e o sistema de controle baseado em WEB, compreendendo, na sua montagem: placa modem, para comunicação do HUB com o sistema baseado em WEB, cambiável entre as seguintes opções de modem: celular (GPRS, EDGE e WCDMA/HSDPA) ou RF – na faixa de 902 a 928 MHz
 25 ou Wi-Max ou Wi-Fi ou PLC – Power Line Communications ou Cabo (RS-485 ou RS-232); e antena.

6 – SISTEMA, de acordo com quaisquer das reivindicações precedentes, caracterizado por compreender: unidade processadora;

memória RAM para processamento do programa residente, armazenado na memória de massa do HUB; memória de massa do HUB: disco rígido para armazenamento de programa residente e dos dados coletados através da comunicação com os MUNCs; modem para comunicação com
5 MUNCs – pode ser RF – na faixa de 902 a 928 MHz ou Wi-Max ou Wi-Fi ou PLC – Power Line Communications ou cabo (RS-485 ou RS-232); antena externa para comunicação do modem do MUNC.

RESUMO

SISTEMA DE GERENCIAMENTO MODULAR DE COLETA DE MEDIÇÃO E CONTROLE PARA ENERGIA, ÁGUA E GÁS, que compreende: um Sub-Sistema de informação composto por um conjunto de programas em plataforma WEB, capaz de receber dados de medição coletados por comunicação à distância de medidores de energia elétrica, água ou gás, possuindo comunicação bidirecional e permitindo o registro de alarmes relativos a controle de tentativas de fraude e níveis de consumo de cada cliente fora do perfil, além de possibilitar o comando de corte e religação à distância. Inclui um equipamento modular, denominado MUMC (Módulo Universal de Medição e Controle) composto por circuitos eletro-eletrônicos, com programa de controle residente, cuja função principal consiste na coleta de medições e informações de medidores eletrônicos de energia elétrica ou de medidores pulsados de água e/ou de gás, de qualquer fabricante, bem como no comando a distância do corte e religação do abastecimento de energia, água e gás, pelo acionamento de relés de bi-estado pulsados ou de válvulas solenóides ou rotacionais pulsadas. O MUNC é constituído de dois sub-módulos: O primeiro composto por todos os circuitos de controle, processamento, suprimento e por 6 portas de conexão à medidores. O segundo composto por apenas 6 portas adicionais para conexão de medidores de energia ou de gás ou de água. O MUNC, pode ser instalado internamente, visando à automação de coleta de medição, em caixas de abrigo de medidores de energia elétrica de qualquer tipo e construídas de qualquer material, inclusive as caixas com lentes, do tipo CPREDE (em todos os seus modelos e construída com qualquer material – metal ou de qualquer resina plástica ou não, injetada em moldes, etc.), para instalação em postes de rua e ampliação da vista do display dos medidores de forma a possibilitar sua

instalação em qualquer altura superior a 2 metros do solo. Inclui um equipamento eletrônico responsável pela concentração de até 10 mil medidores conectados em unidades remotas, denominado HUB. Este HUB será responsável pelo envio dos dados coletados pelo MUMC ao sistema baseado em WEB. Inclui o MCLC (Módulo de Configuração e Leitura em Campo), que consiste em um programa, armazenado em computador do tipo handheld, capaz de configurar a placa de comunicação do MUNC, que (a) faz atualizar o programa residente para interpretação de protocolos de comunicação entre o MUNC e os medidores eletrônicos de energia elétrica; (b) faz definir a constante de pulso na placa de comunicação do MUNC que coleta os pulsos de medidores de energia, gás ou água. O MCLC tem a capacidade de coletar todas as leituras coletadas pelos MUNCs no seu raio de alcance.