

(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organização Mundial da
Propriedade Intelectual
Secretaria Internacional



(10) Número de Publicação Internacional
WO 2025/010485 A1

(43) Data de Publicação Internacional
16 de Janeiro de 2025 (16.01.2025) **WIPO | PCT**

(51) Classificação Internacional de Patentes:
G01R 21/133 (2006.01) *G06F 9/46* (2006.01)
H04L 12/28 (2006.01)

(21) Número do Pedido Internacional: PCT/BR2024/050288

(22) Data do Depósito Internacional:
05 de Julho de 2024 (05.07.2024)

(25) Língua de Depósito Internacional: Português

(26) Língua de Publicação: Português

(30) Dados Relativos à Prioridade:
1020230136796
07 de Julho de 2023 (07.07.2023)

(71) Requerente: **LANDIS+GYR EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA.** [BR/BR]; Rua Hasdrubal Bellegard, 400, bairro: Cidade Industrial de Curitiba - CIC, 81460-120, 81460-120 Curitiba (BR).

(72) Inventores: **S PETRELLI, Lucas**; R. Professor Alvaro Jorge 62, 80320-040 Curitiba (BR). **A ANDRADE, Tiago**; R. Vereador Angelo Burbello 2497, Curitiba (BR). **CARVALHO MARTINS, Vinicius**; R. Padre Julio Saavedra 970, 81570-180 Curitiba (BR).

(74) Mandatário: **MAGALHÃES PERES GALVÃO, Leonor**; Rua da Assembleia 10 - sala 3215, 20011-901 Rio de Janeiro (BR).

(81) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,

(54) Title: MEASURING SYSTEM

(54) Título: SISTEMA DE MEDIÇÃO

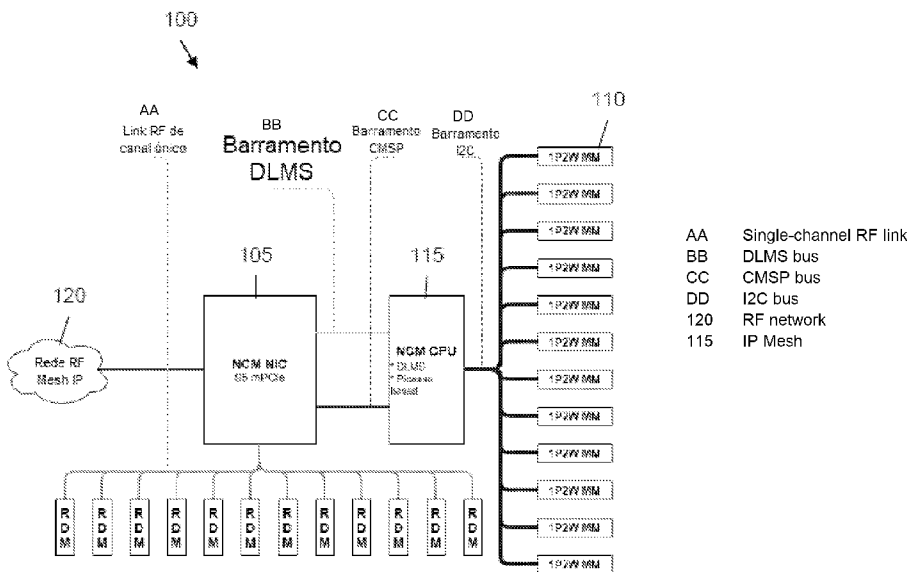


Figura 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a measuring system (100). Said measuring system comprises a communication module (105) configured to communicate on a network (120). Said measuring system (100) comprises a plurality of receptacles, each receptacle being intended to receive a measuring module (110). Said measuring system (100) comprises a processing circuit (115) configured to communicatively couple a measuring module (110) received in each receptacle to the communication module (105). The processing circuit (115) is configured to adapt, on the basis of at least one quantity of received measuring modules (110), a programmer for programming the execution of one or more commands for transmitting data on the network (120).

(57) **Resumo:** É descrito um sistema de medição (100). O sistema de medição compreende um módulo de comunicação (105) configu-

(Continua na página seguinte)

CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados Designados (*sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes*): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), Europeu (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicado:

- com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))
- em preto e branco; o pedido internacional tal como depositado contém cores ou níveis de cinza e pode ser baixado do PATENTSCOPE

rado para se comunicar em uma rede (120). O sistema de medição (100) compreende uma pluralidade de receptáculos, cada receptáculo para receber um módulo medidor (110). O sistema de medição (100) compreende um circuito de processamento (115) configurado para acoplar comunicativamente um módulo medidor (110) recebido em cada receptáculo ao módulo de comunicação (105). O circuito de processamento (115) é configurado para adaptar, com base em pelo menos uma quantidade de módulos medidores recebidos (110), um programador para programar a execução de um ou mais comandos para transmitir dados na rede (120).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para: **"SISTEMA DE MEDIÇÃO"**

CAMPO DA INVENÇÃO

[001] A presente descrição está no campo dos sistemas de medição, tais como sistemas de medição para medir o consumo de energia elétrica e refere-se em particular a sistemas de medição configurados para se comunicar em uma rede, como uma rede em malha.

FUNDAMENTOS DA INVENÇÃO

[002] Medidores de eletricidade centralizados podem ser implementados para combater o roubo de energia em áreas de alto risco. Em um medidor de eletricidade centralizado, um ou mais medidores de eletricidade para medir o consumo de energia elétrica em um local podem ser dispostos dentro de um gabinete seguro, que pode estar localizado fora do local.

[003] Em um exemplo, tal gabinete seguro pode ser montado em um poste e pode estar geralmente fora do alcance conveniente de vândalos ou ladrões, o que pode minimizar a probabilidade de violação e/ou roubo. Em outros exemplos, um gabinete seguro pode ser baseado no nível do solo.

[004] Os medidores de eletricidade dentro do gabinete podem estar em comunicação sem fio com os módulos de exibição remotos correspondentes localizados nos locais para os quais a energia elétrica é fornecida. Como tal, as informações de consumo de energia elétrica podem ser retransmitidas para os

módulos de exibição remota dos medidores de eletricidade correspondentes.

[005] Dessa forma, um medidor de eletricidade em si não precisa ser disposto nos locais, minimizando a probabilidade de adulteração do medidor de eletricidade.

[006] Em alguns exemplos, uma quantidade substancial de medidores elétricos pode ser implementada dentro de um único gabinete seguro. Esses medidores podem ser gerenciados remotamente em uma rede. Por exemplo, os medidores podem ser configurados para transmitir dados correspondentes ao consumo de um recurso para um dispositivo remoto, como um sistema de central de recepção em uma rede.

[007] Para implementar tal comunicação, é conhecido implementar uma placa de interface de rede (NIC) conectada a cada medidor, permitindo assim que cada medidor seja independentemente responsável por enviar suas informações de leitura para a rede.

[008] Essas soluções podem ser complexas, caras de implementar e manter e podem exigir uma sobrecarga substancial de hardware e software.

[009] Além disso, leituras de medidores, como leituras de dados metrológicos, podem precisar ser programadas de acordo com requisitos ou regulamentos de uso. Tais leituras precisam ser tratadas de forma eficiente e de forma otimizada para o tráfego de rede, sem sobrecarregar a rede. Quando

vários módulos medidores são conectados por meio de um único rádio, por exemplo, uma única NIC, uma complexidade de gerenciamento de envio de dados pode se tornar excessivamente alta.

[0010] Portanto, é desejável prover um meio eficiente, de baixo custo, baixa complexidade e altamente confiável para permitir a comunicação entre uma pluralidade de medidores, como medidores dentro de um gabinete seguro e outros nós em uma rede, como outros medidores ou um sistema de central de recepção. Além disso, é desejável prover um meio eficiente, otimizado para tráfego de rede e de baixa complexidade para lidar com envios de dados de uma pluralidade de módulos medidores por meio de um único rádio.

[0011] É, portanto, um objetivo de pelo menos uma modalidade de pelo menos um aspecto da presente descrição evitar ou pelo menos mitigar pelo menos uma das deficiências identificadas acima da técnica anterior.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

[0012] A presente descrição está no campo dos sistemas de medição, tais como sistemas de medição para medir o consumo de energia elétrica e refere-se em particular a sistemas de medição configurados para se comunicar em uma rede, como uma rede em malha. De acordo com um primeiro aspecto da descrição, é provido um sistema de medição, o sistema compreendendo: um módulo de comunicação configurado

para se comunicar em uma rede; uma pluralidade de receptáculos, cada receptáculo para receber um módulo medidor; e um circuito de processamento configurado para acoplar comunicativamente um módulo medidor recebido em cada receptáculo ao módulo de comunicação. O circuito de processamento é configurado para adaptar, com base em pelo menos uma quantidade de módulos medidores recebidos, um programador para programar a execução de um ou mais comandos para transmitir dados na rede.

[0013] Vantajosamente, tal sistema de medição pode permitir programação eficiente de comandos para transmitir dados de um único módulo de comunicação acoplado a uma pluralidade de módulos medidores. Tal solução pode exigir uma mudança mínima ou nenhuma mudança da perspectiva de um sistema de central de recepção na rede, em relação às soluções da técnica anterior que podem ter uma programação dedicada para cada módulo medidor.

[0014] O termo receptáculo será entendido como incluindo slots, por exemplo, slots de módulo medidor, embora seja reconhecido que os receptáculos não estejam limitados a uma forma particular, por exemplo, não limitado a uma forma de slot.

[0015] O circuito de processamento pode compreender um ou mais processadores. O circuito de processamento pode compreender uma ou mais memórias, como memórias para

armazenamento de dados e/ou instruções. O circuito de processamento pode ser referido na técnica como uma "CPU". Conforme descrito em mais detalhes abaixo, o circuito de processamento pode ser configurado para executar software/firmware e, em particular, pode compreender uma pilha de firmware, como uma pilha de firmware compreendendo software de camada de aplicativo e software de camada de link de dados.

[0016] Em exemplos, o circuito de processamento pode compreender o firmware RF Mesh IP/Wi-Sun para permitir que o sistema de medição se comunique em uma rede em malha, conforme descrito em mais detalhes abaixo.

[0017] Em modalidades, o firmware RF Mesh IP/Wi-Sun pode compreender dois módulos: um módulo de firmware de plataforma e um módulo de Leitura de Medidor Automatizado (AMR). O módulo de firmware da plataforma pode, por exemplo, conter implementações relacionadas à operação geral de um rádio, como manutenção de rede, responsabilidade, registro, gerenciamento de energia e semelhantes. O módulo AMR pode conter implementações que são específicas para um tipo de módulo medidor do qual as leituras devem ser feitas. Em algumas modalidades, o programador é implementado no AMR.

[0018] Os comandos podem ser para transmitir pacotes com base em dados de pelo menos um módulo medidor e/ou do circuito de processamento.

[0019] Em exemplos não limitativos, os comandos podem compreender um ou mais de: comandos de passagem genéricos; comandos para enviar dados de metrologia; comandos para enviar perfis de carga; comandos para enviar informações de eventos; comandos para enviar dados de inicialização; e/ou comandos para enviar dados de metrologia instantâneos. Exemplos de comandos são descritos com mais detalhes na descrição detalhada abaixo.

[0020] O sistema de medição pode ser provido em combinação com um ou mais módulos medidores para medir o consumo de um recurso. Opcionalmente, o circuito de processamento pode ser configurado para manter uma lista de módulos medidores recebidos.

[0021] Por exemplo, tal lista pode ser armazenada em uma ou mais memórias descritas acima.

[0022] O programador pode compreender uma pluralidade de slots de programação, cada slot de programação associado a um de um ou mais comandos.

[0023] O programador pode compreender um contador e/ou um ou mais campos de bits associados a cada slot de programação.

[0024] Para cada slot de programação, o circuito de processamento pode ser configurado para, em uma primeira etapa, determinar se um receptáculo selecionado da pluralidade de receptáculos tem um módulo medidor recebido

e, se for feita uma determinação positiva, executar o comando associado, em que o receptáculo selecionado é definido por um valor do contador.

[0025] Para cada slot de programação, o circuito de processamento pode ser configurado para, em uma segunda etapa, incrementar o valor do contador.

[0026] Para cada slot de programação, o circuito de processamento pode ser configurado para repetir a primeira e a segunda etapas pelo menos até que o contador tenha sido incrementado por uma quantidade da pluralidade de receptáculos.

[0027] Ou seja, em modalidades exemplificativas, para cada comando programado possível existe um contador que indica qual módulo medidor deve aplicar o comando programado na próxima execução. Os receptáculos vazios (por exemplo, slots) e os receptáculos (por exemplo, slots) ocupados por um mesmo módulo medidor são ignorados, de modo que o programador só pode executar o comando uma vez em cada ciclo de período para cada medidor.

[0028] Para cada slot de programação, o circuito de processamento pode ser configurado para determinar adicionalmente se um receptáculo selecionado está recebendo um módulo medidor polifásico.

[0029] Vantajosamente, uma vez que um módulo medidor polifásico pode ocupar mais de um receptáculo (por exemplo,

> 1 slots), o programador pode pular vantajosamente os receptáculos usados pelo mesmo módulo medidor.

[0030] O circuito de processamento pode ser configurado para endereçar diretamente um comando a um módulo de medidor e/ou ao próprio circuito de processamento.

[0031] Um ou mais comandos podem compreender um comando de inicialização para transmissão de dados correspondentes a uma configuração inicial do módulo medidor e/ou do circuito de processamento na rede.

[0032] Vantajosamente, o comando de inicialização pode ser usado para transmitir dados em uma inicialização inicial ou após a manutenção ou alteração de um módulo medidor.

[0033] O sistema de medição pode compreender campos de bits configurados para indicar pelo menos um de: um ou mais receptáculos para os quais os comandos de inicialização são habilitados; um ou mais receptáculos para os quais foram executados comandos de inicialização; um ou mais receptáculos para os quais um módulo de medidor foi substituído. Opcionalmente, uma configuração dos campos de bits pode depender da lista de módulos medidores recebidos.

[0034] Em um exemplo não limitativo, cada campo de bit de uma pluralidade de campos de bit pode controlar para quais módulos medidores um comando de inicialização (conhecido como "Push Init Push" conforme descrito em mais detalhes abaixo) é ativado.

[0035] Por exemplo, uma rotina pode mascarar campos de bits de Dispositivos Lógicos, por exemplo módulos medidores ou mesmo o próprio circuito de processamento, cujo "Init Push" já foi recebido.

[0036] Em um exemplo, em uma inicialização inicial, o circuito de processamento pode começar com todos os campos de bits definidos, sinalizando que todos os módulos medidores devem ter seu "Init Push" de dispositivo lógico enviado. Após a primeira aquisição de uma tabela de módulo medidor conectada, por exemplo, a lista descrita acima, o circuito de processamento pode então mascarar quaisquer campos de bits relacionados a receptáculos vazios e às fases inferiores em quaisquer módulos medidores polifásicos.

[0037] O circuito de processamento pode ser configurável para programar a execução de um ou mais comandos com base em um parâmetro periódico e um parâmetro aleatório.

[0038] Quando o parâmetro periódico e o parâmetro aleatório são definidos, o programador pode ser configurado para dividir um período de tempo predefinido entre os módulos medidores recebidos e espalhar a transmissão de pacotes para cada módulo medidor em um tempo alocado para dito cada módulo medidor.

[0039] Quando o parâmetro periódico é definido e o parâmetro aleatório é apagado, o programador pode ser configurado para transmitir pacotes de cada módulo medidor

recebido sequencialmente para a rede em intervalos periódicos.

[0040] Quando o parâmetro periódico e o parâmetro aleatório são apagados, o programador pode ser configurado para executar comandos programados para todos os módulos medidores recebidos uma vez e então transmitir todos os pacotes.

[0041] Ao alterar seletivamente um endereço de servidor alvo em um driver cliente DLMS, o módulo de comunicação pode ser configurado para usar o endereçamento HDLC para endereçar cada um dos circuitos de processamento e cada pelo menos um módulo medidor; e opcionalmente em que o endereço do servidor alvo compreende: um endereço de dispositivo físico; e um endereço de dispositivo lógico correspondente a, ou baseado em, um endereço lógico ou identificador de cada módulo medidor.

[0042] A rede pode ser uma rede em malha sem fio com salto de frequência e, opcionalmente, em que a rede é baseada em um padrão IEEE 802.15.4g/e.

[0043] Cada módulo medidor pode ser um módulo medidor elétrico para medir o consumo de energia elétrica monofásica, bifásica ou trifásica.

[0044] O sistema de medição pode compreender um invólucro, em que a pluralidade de receptáculos e cada módulo medidor recebido, o circuito de processamento e pelo menos

uma parte do módulo de comunicação estão dispostos dentro do invólucro.

[0045] O invólucro pode ser conhecido na técnica como gabinete e pode impedir ou inibir violação ou vandalismo, além de prover proteção ambiental ao sistema de medição.

[0046] Em um exemplo não limitativo, o sistema de medição pode compreender doze módulos de medição acoplados a um único módulo de comunicação. Em alguns exemplos, o sistema de medição pode compreender vários grupos de módulos medidores, como quatro grupos de até doze medidores. Em tais exemplos, cada grupo pode ter um circuito de processamento associado para acoplamento a um ou mais módulos de comunicação.

[0047] O módulo de comunicação pode ser configurado para transmitir sem fio pacotes com base em dados de cada pelo menos um módulo medidor para pelo menos um módulo de exibição remoto associado, em que cada pelo menos um módulo de exibição remoto está disposto fora do invólucro.

[0048] De acordo com um segundo aspecto da descrição, é provida uma rede de sistema de medição compreendendo: pelo menos um sistema de medição de acordo com o primeiro aspecto; um ou mais módulos medidores recebidos no sistema de medição, cada um ou mais módulos medidores para medição do consumo de um recurso; e um sistema de central de recepção configurado para se comunicar com pelo menos um sistema de medição. O

circuito de processamento de cada sistema de medição é configurado para adaptar, com base em pelo menos uma quantidade de módulos medidores recebidos, um programador para programar a execução de um ou mais comandos para transmitir dados ao sistema de central de recepção.

[0049] O sumário acima destina-se a ser meramente exemplificativo e não limitativo. A descrição inclui um ou mais aspectos, modalidades ou recursos correspondentes isoladamente ou em várias combinações, sejam ou não especificamente declarados (incluindo reivindicados) nessa combinação ou isoladamente. Deve ser entendido que os recursos definidos acima de acordo com qualquer aspecto da presente descrição ou abaixo relacionados a qualquer modalidade específica da descrição podem ser utilizados, sozinhos ou em combinação com qualquer outro recurso definido, em qualquer outro aspecto ou modalidade ou para formar um outro aspecto ou modalidade da descrição.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

[0050] Esses e outros aspectos da presente descrição serão agora descritos apenas a título de exemplo, com referência aos desenhos anexos, em que:

a **Figura 1** representa um diagrama de blocos de um sistema de medição exemplificativo, de acordo com uma modalidade da descrição;

a **Figura 2** representa um exemplo de fluxograma para

execução de um slot de programação para um comando genérico, de acordo com uma modalidade da descrição;

a **Figura 3** representa um exemplo de um fluxograma para execução de um slot de programação para um comando de inicialização, de acordo com uma modalidade da descrição;

a **Figura 4** representa um exemplo de diagrama de sequência para execução de comandos endereçados sequenciais; de acordo com uma modalidade da descrição;

a **Figura 5** representa um outro exemplo de diagrama de sequência para execução de comandos endereçados sequenciais; de acordo com uma modalidade da descrição; e

a **Figura 6** representa um outro exemplo de diagrama de sequência para execução de comandos endereçados sequenciais; de acordo com uma modalidade da descrição.

DESCRIÇÃO DETALHADA DOS DESENHOS

[0051] A Figura 1 representa um diagrama de blocos de um sistema de medição 100 de acordo com uma modalidade da presente descrição. O sistema de medição 100 compreende um módulo de comunicação 105 (por exemplo, um rádio, que pode ser implementado como um NIC) e uma pluralidade de receptáculos (por exemplo, slots), cada receptáculo para receber um módulo medidor 110 (também referido como medidor, por exemplo um medidor de eletricidade ou um medidor para monitorar o consumo de outro recurso, como gás ou água). Para fins de exemplo não limitativo, o sistema de medição

100 no exemplo representado na Figura 1 compreende doze receptáculos, cada um ocupado por um módulo medidor monofásico de dois fios (1P2W) 110 (rotulado como "MM"). No entanto, será reconhecido que um sistema de medição 100 pode compreender qualquer número de receptáculos (por exemplo, 2, 4, 6, 8 ou 10 receptáculos) e que a presente descrição também é compatível com módulos medidores 110 adequados para outras fontes de alimentação (por exemplo, fontes bifásicas de três fios (2P3W) ou trifásicas de quatro fios (3P4W)).

[0052] O sistema de medição 100 compreende adicionalmente um circuito de processamento 115 (também referido como CPU) configurado para acoplar comunicativamente cada módulo medidor 110 recebido em cada receptáculo ao módulo de comunicação 105. O módulo de comunicação 105 é configurado para se comunicar em uma rede 120, por exemplo, uma rede em malha.

[0053] Nos exemplos, o sistema de medição 100 representado na Figura 1 pode estar localizado em um gabinete (por exemplo, um gabinete seguro ou invólucro, conforme descrito acima), por exemplo, como parte de um sistema de medição centralizado, e cada módulo medidor recebido 110 pode ser associado com locais diferentes nos quais a eletricidade é consumida. Será reconhecido que os módulos medidores 110 podem ser adicionados e removidos do sistema de medição 100 conforme necessário (por exemplo, inserindo

e removendo os módulos medidores 110 dos receptáculos correspondentes), por exemplo quando um local está conectado ou desconectado da fonte de eletricidade. Será entendido que o termo "sistema de medição", conforme usado neste documento, pode se referir a um sistema de medição 100 do tipo representado na Figura 1, no qual todos os receptáculos podem, em princípio, estar vazios. Em outras palavras, o sistema de medição 100 pode ser usado em combinação com um ou mais módulos de medição 110 (isto é, quando os módulos de medição 110 são recebidos pelos receptáculos do sistema de medição 100).

[0054] Como a quantidade de módulos medidores recebidos 110 é, portanto, mutável, é desejável que os comandos para transmitir dados sejam programados eficientemente de acordo com a quantidade de módulos medidores recebidos 110 presentes no sistema de medição 100 em um determinado momento. Portanto, conforme descrito aqui, o circuito de processamento 115 configurado para adaptar, com base em pelo menos uma quantidade de módulos medidores 110 recebidos, um programador para programar a execução de um ou mais comandos para transmitir dados na rede 120.

[0055] A rede 120 pode compreender um sistema de central de recepção configurado para se comunicar com o sistema de medição 100. Em alguns exemplos, a rede 120 pode compreender, por exemplo, ser conectada a mais de um sistema de medição

100 do tipo representado na Figura 1. Cada circuito de processamento 115 em cada sistema de medição 100 na rede 120 pode ser configurado para adaptar, com base pelo menos na quantidade de módulos medidores recebidos 110, um programador para programar a execução de um ou mais comandos para transmitir dados para o sistema de central de recepção.

[0056] Nos exemplos aqui descritos, a rede 120 é uma rede em malha e o sistema de medição 100 se comunica com a rede 120 via RF Mesh IP/Wi-Sun. O circuito de processamento 115 compreende uma memória na qual é armazenado o firmware RF Mesh IP/Wi-Sun para permitir que o sistema de medição 100 se comunique na rede 120. Conforme descrito aqui, o firmware RF Mesh IP/Wi-Sun pode compreender dois módulos: um módulo de firmware de plataforma (que pode conter implementações relacionadas a operações gerais de um rádio, como manutenção de rede, responsabilidade, registro, gerenciamento de energia e semelhantes), e um módulo de Leitura de Medidor Automatizado (AMR) contendo implementações que são específicas para o tipo de medidor do qual as leituras devem ser feitas. Nos exemplos a seguir, o programador é implementado na AMR.

[0057] Uma lista dos módulos medidores recebidos também pode ser armazenada na memória do circuito de processamento 115. A lista pode ser mantida e atualizada quando um módulo medidor 110 é recebido e/ou removido de um receptáculo do

sistema de medição 100.

[0058] Para programar os comandos para vários dispositivos (por exemplo, cada módulo de medição 110 e o circuito de processamento 115), o programador pode compreender uma pluralidade de slots de programação, cada slot de programação associado a um comando. Em alguns exemplos, cada módulo de medição 110 e o circuito de processamento 115 podem ser referidos como "dispositivos lógicos".

[0059] A Figura 2 representa um exemplo de fluxograma 200, ou diagrama de atividades, para execução de um intervalo de programação para um comando genérico. Por exemplo, o fluxograma 200 pode representar um algoritmo implementado pelo programador. Conforme mostrado na Figura 2 e descrito em mais detalhes abaixo, o programador pode ser configurado para executar os processos da Figura 2 como um enlace 202. Por exemplo, o programador pode iterar o enlace 202 uma vez para cada receptáculo com um módulo medidor recebido 110 e pode pular iterações associadas a receptáculos vazios ou receptáculos que são ocupados por um módulo medidor 110 que também ocupa um receptáculo para o qual uma iteração foi já realizada (por exemplo, um módulo medidor polifásico, que pode ocupar mais de um receptáculo), iterando apenas um número de vezes igual a um número total de módulos medidores 110.

[0060] Por exemplo, conforme ilustrado na Figura 2, o programador pode compreender um contador, representado por NextMMSlot, onde um ou mais campos de bits do contador estão associados a cada slot de programação. Um determinado slot de programação pode estar associado a um determinado receptáculo ou ao circuito de processamento 115. No início do fluxograma 200 (ou algoritmo), o contador é definido para, por exemplo, 0 ou 1 em uma etapa 205.

[0061] Subsequentemente, o programador pode iterar um enlace 210 para esperar até que o comando tenha sido executado para o slot de programação atual (ou seja, esperando que o tempo de execução do comando passe).

[0062] O programador então itera um enlace 215 para determinar se o slot de programação atual está ocupado. Por exemplo, o programador pode determinar se o slot de programação está ocupado com base em uma lista de módulos medidores recebidos armazenados pelo circuito de processamento 115, onde cada módulo medidor na lista pode ser associado na lista com o respectivo campo de bit ou valor de contador associado com o slot de programação. Se o slot de programação não estiver ocupado, o contador será incrementado em 1 ("NextMMSlot++") até que um slot de programação ocupado seja alcançado.

[0063] Em outro enlace 220, o programador pode determinar se o slot de programação atual é ocupado por um

medidor polifásico. Por exemplo, o programador pode determinar se um endereço lógico ou identificador ("LanID") do módulo medidor associado ao slot de programação atual ("NextMMSlot") é o mesmo que o endereço lógico ou identificador do módulo medidor associado ao próximo slot de programação ("NextMMSlot+1"). Isso ocorre porque um módulo medidor polifásico pode ocupar mais de um receptáculo (por exemplo, receptáculos adjacentes). Se o endereço lógico ou identificador do módulo medidor associado aos slots de programação atuais e próximos for o mesmo (ou seja, se o receptáculo associado ao slot de programação atual for ocupado por um medidor polifásico), o contador será incrementado em 1 ("NextMMSlot++") até que os endereços lógicos ou identificador do módulo medidor associado aos slots de programação atuais e próximos sejam diferentes (ou seja, o receptáculo associado ao slot de programação atual não é ocupado por um medidor polifásico).

[0064] Ao iterar os enlaces 215, 210 descritos acima, o programador é capaz de "pular" slots de programação associados a receptáculos vazios e slots de programação associados a receptáculos polifásicos aos quais o comando já foi aplicado.

[0065] Os dados do dispositivo lógico (por exemplo, módulo medidor 110) ocupando o slot de programação atual (ocupando o receptáculo) podem então ser reunidos em uma

etapa 232 e enviados (por exemplo, para o sistema central) em uma etapa 234.

[0066] Em exemplos, os comandos aplicados a um dispositivo lógico pelo algoritmo representado pelo fluxograma 200 podem incluir: um "comando de passagem genérico", um comando "enviar perfil de carga", um comando "enviar dados de snap (diariamente)", um comando "enviar eventos de aconselhamento", um comando "push init push", um comando "ler eventos do medidor" e/ou um comando "enviar valores instantâneos". Mais detalhes sobre esses comandos são providos no Apêndice, abaixo.

[0067] Por fim, em uma etapa 225, o programador incrementa o contador, por exemplo, em 1 ("NextMMSlot++"), e o enlace 202 compreendendo os enlaces 210, 215, 220 e a etapa 225, é iterado novamente para o próximo slot de programação para aplicar o comando ao próximo módulo medidor 110 ou ao circuito de processamento 115.

[0068] Em um exemplo, o contador pode funcionar de 0 a 12 (ou seja, contando em um total de 13 dispositivos lógicos) em um caso em que um sistema de medição 100 compreende 12 receptáculos e um circuito de processamento 115.

[0069] Para simplificar, em alguns exemplos, pode-se supor que a operação "NextMMSlot++" também aplica um módulo para contabilizar o número máximo de slots de programação (por exemplo, $\text{NextMMSlot} = (\text{NextMMSlot} + 1 \% 13)$).

[0070] A Figura 3 representa um exemplo de um fluxograma 300 para a execução de um slot de programação para um comando de inicialização. Por exemplo, o fluxograma 300 pode representar um algoritmo implementado pelo cronograma. O fluxograma 300 (ou algoritmo) representado na Figura 3 é similar ao fluxograma 200 (ou algoritmo) representado na Figura 2, mas o fluxograma 300 da Figura 3 compreende etapas adicionais, descritas abaixo.

[0071] O comando de inicialização ilustrado no fluxograma 300 pode ser usado em uma inicialização inicial do sistema de medição 100 ou após a manutenção ou alteração de um módulo medidor 110 (por exemplo, recebimento de um módulo medidor 110 por um receptáculo e/ou remoção de um módulo medidor 110 de um receptáculo). Conforme mostrado no fluxograma 300 e descrito abaixo, o programador pode aplicar um comando de inicialização ("Init Push") apenas para os dispositivos lógicos (por exemplo, módulos medidores 110 e/ou o próprio circuito de processamento 115) para os quais o comando de inicialização é ativado para os slots de programação associados. O programador pode mascarar dispositivos lógicos (os campos de bits associados a esses dispositivos lógicos) cujo comando de inicialização já foi recebido. Se a programação do comando de inicialização atingir e descobrir que nenhum campo de bit está definido para um determinado slot de programação, o comando de

inicialização pode ser considerado inútil e pode se apagar do slot de programação.

[0072] Com referência ao fluxograma 300 na Figura 3, e de forma similar ao fluxograma 200 da Figura 2, o programador pode compreender um contador, representado por NextMMSlot, onde um ou mais campos de bits do contador estão associados a cada slot de programação. Um determinado slot de programação pode estar associado a um determinado receptáculo ou ao circuito de processamento 115. No início do fluxograma 300 (ou algoritmo), por exemplo, inicialização do algoritmo, o contador é definido para, por exemplo, 0 ou 1 em uma etapa 305.

[0073] Também no início do algoritmo, em uma etapa 330, o programador define um argumento sinalizando que todos os slots de programação devem ter seu comando de inicialização ("Init Push") aplicado (por exemplo, enviado). Em outras palavras, o comando de inicialização é habilitado para todos os slots de programação. No exemplo ilustrado na Figura 3, o argumento na etapa 330 é um argumento de 2 bytes, e um argumento com bytes "FF FF" sinaliza que o comando de inicialização está habilitado para todos os slots de programação.

[0074] Em uma etapa 335, o programador adquire uma tabela ou lista de módulos medidores recebidos 110 (ou seja, receptáculos ocupados). Por exemplo, a tabela ou lista

adquirida na etapa 335 pode corresponder à lista de módulos medidores recebidos armazenados pelo circuito de processamento 115.

[0075] Em um enlace 340, o programador determina, com base na tabela ou lista adquirida na etapa 335, se o receptáculo (slot) associado a cada slot de programação está ocupado. Se um receptáculo (slot) não estiver ocupado, o campo de bit associado ao slot de programação é limpo. Também no enlace 340, o programador determina, verificando se um endereço lógico ou identificador ("LanID") do módulo medidor associado a cada slot de programação ("slot") é o mesmo que o endereço lógico ou identificador do módulo medidor associado ao próximo slot de programação ("slot+1"), se o módulo medidor associado ao slot de programação atual é um medidor polifásico (ver acima). Se o módulo medidor associado a um slot de programação for um medidor polifásico, o campo de bit associado a esse slot de programação será limpo. O enlace 340, portanto, limpa quaisquer campos de bit referentes a slots de programação vazios, ou slots de programação ocupados por medidores polifásicos, para evitar que o comando de inicialização seja aplicado a esses slots de programação.

[0076] Posteriormente, em um enlace 350, o programador obtém dados de inicialização (por exemplo, dados de configuração, dados de agendamento, número de canais) para

o dispositivo lógico (por exemplo, módulo medidor 110) ocupando cada receptáculo (slot de programação) para o qual o comando de inicialização foi habilitado.

[0077] No enlace 350, o programador pode iterar um enlace 310 para esperar até que o comando de inicialização tenha sido executado para o slot de programação atual (isto é, esperando que o tempo de execução do comando de inicialização passe).

[0078] Em um enlace subsequente 302, similar ao enlace 202 do fluxograma 200 representado na Figura 2, o programador itera os enlaces 315 e 320 para determinar se o slot de programação atual está ocupado (enlace 315) e se o slot de programação atual está ocupado por um medidor polifásico (320).

[0079] Em uma etapa 360, o programador determina se o comando de inicialização está habilitado para o slot de programação atual ("InitPushEnabled[NextMMSlot]?"). Se o comando de inicialização estiver ativado, os dados de inicialização para esse slot de programação são obtidos (etapa 332) e enviados (por exemplo, para o sistema de central de recepção) (etapa 334) e, em seguida, em uma etapa 325, o programador incrementa o contador ("NextMMSlot++") e o enlace 350 é incrementado para o próximo slot de programação. Se o comando de inicialização não estiver ativado, o programador incrementa o contador

("NextMMSlot++") e o enlace 302 é iterado para o próximo slot de programação.

[0080] O campo "habilitar Init Push" (ou seja, o campo que determina se o comando de inicialização está habilitado para um determinado slot de programação) será atualizado a cada inserção ou remoção de medidor para contabilizar essas alterações, enquanto o campo de bits "habilitar Init Push" é habilitado para o circuito de processamento 115.

[0081] Em alguns exemplos, quando um comando "Confirmar registro" é emitido para o circuito de processamento (e o campo de bit de habilitação é limpo), as alterações na atribuição de slot podem não afetar o campo de bit de habilitação e a nova atribuição de slot deve ser recuperada por meio de um comando Get Endpoint Configuration, com novos medidores sendo identificados por meio de um MM Get Endpoint Configuration.

[0082] Com referência às Figuras 2 e 3, em alguns exemplos, o tempo de execução pode ser adaptado para que um ciclo de execução completo (por exemplo, uma execução de comando completa representada pelo fluxograma 200) caiba dentro de um período de tempo especificado. Por exemplo, se for especificado um período de tempo de 1 hora para um determinado comando em um sistema com 6 módulos medidores 110, o programador pode espaçar os tempos de execução em 10 minutos dentro desse período, de modo que o comando seja

executado para cada módulo medidor 110 no período.

[0083] Pode existir uma programação específica para um determinado tipo de comando.

[0084] As Figuras 4, 5 e 6 representam exemplos de diagramas de sequência para execução de comandos endereçados sequenciais. Os exemplos das Figuras 4, 5 e 6 podem corresponder a um comando de "Passagem Genérica". Um comando Passagem Genérica pode ser usado para fornecer dados de leitura arbitrários de acordo com as necessidades de um utilitário (por exemplo, eletricidade, gás, água etc.). O comando Passagem Genérica tem os seguintes modos de endereçamento para um sistema de medição 100:

endereçamento sequencial, onde todos os módulos medidores conectados 110 são consultados (o circuito de processamento 115 pode ser ignorado) - este modo pode ser usado para leituras periódicas ou redefinição de demanda única em todos os módulos medidores 110 em um sistema de medição 100; e

endereçamento direto, onde um dos elementos disponíveis (circuito de processo 115 ou módulo medidor 110) é explicitamente selecionado passando seu endereço lógico ou identificador ("LanID") no campo de argumentos.

[0085] A programação exemplificativa representada na Figura 4 pode ser útil no caso de leituras gerais (usos de envio) de um módulo medidor.

[0086] A programação exemplificativa representada na Figura 5 pode ser útil no caso de leitura instantânea em um horário especificado com pouco tempo intermediário.

[0087] A programação exemplificativa representada na Figura 6 pode ser útil em um caso de uso de redefinição de cobrança.

[0088] Conforme descrito acima, um sistema de medição 100 descrito neste documento pode ser disposto em um envoltório (por exemplo, um gabinete) inacessível a possíveis vândalos. O módulo de comunicação 110 do sistema de medição 100 pode ser configurado para transmitir dados sem fio de cada módulo medidor 110 para um módulo de exibição remoto associado fora do invólucro, por exemplo no local do consumidor.

[0089] Conforme descrito acima, cada módulo medidor 110 e o circuito de processamento 115 no sistema de medição 100 podem ser considerados como um dispositivo lógico. Cada dispositivo lógico pode ser associado a um endereço ou identificador lógico diferente (por exemplo, "LanID" ou ID LAN), que pode ser referido como um "identificador de dispositivo" (por exemplo, um número de identificação). Quando o sistema de medição 100 está conectado a uma rede 120, o módulo de comunicação 105 pode ser endereçável por sua ID LAN ou endereço IPv6 associado, porque o módulo de comunicação 105 é um dispositivo de rede RF Mesh IP/Wi-Sun.

No entanto, endereçar individualmente o circuito de processamento 115 e os módulos medidores 110 de modo que a comunicação com esses dispositivos lógicos possa ser efetuada através de um único módulo de comunicação 105 pode ser tratado em uma camada de aplicativo de firmware conforme descrito neste documento.

[0090] Quando um sistema de medição 100 (por exemplo, um novo gabinete, que pode ser equivalente ao sistema de medição 100 da Figura 1) é conectado à fonte do utilitário (por exemplo, eletricidade), usando os endereços lógicos do servidor de controle de enlace de dados de alto nível (HDLC) o módulo de comunicação 105 pode ser configurado para endereçar o circuito de processamento 115 e os módulos medidores em um sistema de medição 100 apenas alterando o endereço do servidor alvo em um driver cliente de Especificação de Mensagem na Linguagem do Dispositivo (DLMS). Um comando para endereçar os módulos medidores 110 pode ser emitido pelo módulo AMR do firmware RF Mesh IP/Wi-Sun no circuito de processamento 115. A resposta, compreendendo os endereços dos módulos medidores 110, pode ser enviada diretamente para o sistema de central de recepção.

[0091] Em geral, as referências a "memória" aqui podem se referir a uma ou mais memórias não transitórias, por exemplo uma EEPROM (por exemplo, uma memória flash) um disco,

CD- ou DVD-ROM, memória programada, como memória somente de leitura (por exemplo, para firmware), uma ou mais memórias transitórias (por exemplo, RAM) e/ou portador(es) de dados) como um portador de sinal óptico ou elétrico.

[0092] As instruções (também referidas como código e/ou dados) para implementar modalidades da presente descrição podem compreender fonte, objeto ou código executável em uma linguagem de programação convencional (interpretada ou compilada), como C, ou código de montagem, código para configurar ou controlando um ASIC (Circuito Integrado de Aplicação Específica) ou FPGA (Arranjo de Portas Programável em Campo), ou código para uma linguagem de descrição de hardware.

[0093] Embora a descrição tenha sido descrita em termos de modalidades particulares conforme estabelecido acima, deve ser entendido que essas modalidades são apenas ilustrativas e que as reivindicações não estão limitadas a essas modalidades. Os versados na técnica serão capazes de fazer modificações e alternativas em vista da descrição, que são contempladas como estando dentro do escopo das reivindicações anexas. Cada recurso descrito ou ilustrado no presente relatório descritivo pode ser incorporado em quaisquer modalidades, seja sozinho ou em qualquer combinação apropriada com qualquer outro recurso descrito ou ilustrado neste documento.

LISTA DOS NÚMEROS DE REFERÊNCIA

- 100 Sistema de medição
- 105 Módulo de comunicação
- 110 Módulo medidor
- 115 Circuito de processamento
- 120 Rede
- 200 Fluxograma para execução de um slot de programação para um comando genérico
- 202 Enlace para executar o comando agendado
- 205 Etapa para definir o contador como 0
- 210 Enlace para esperar até que o comando seja executado
- 215 Enlace para determinar se o slot de programação está ocupado
- 220 Enlace para determinar se o slot de programação está ocupado por um medidor polifásico
- 225 Etapa para incrementar o contador
- 232 Etapa para reunir dados
- 234 Etapa para enviar dados
- 300 Fluxograma para execução de um slot de programação para um comando de inicialização
- 302 Enlace para executar o comando agendado
- 305 Etapa para definir o contador como 0
- 310 Enlace para esperar até que o comando seja executado

315 Enlace para determinar se o slot de programação está ocupado

320 Enlace para determinar se o slot de programação está ocupado por um medidor polifásico

325 Etapa para incrementar o contador

330 Etapa para habilitar o comando de inicialização para todos os slots de programação

332 Etapa para reunir dados de inicialização

334 Etapa para enviar dados de inicialização

335 Etapa para adquirir tabela ou lista de módulos medidores recebidos

340 Enlace para limpar campos de bits referentes a slots de programação vazios e slots de programação ocupados por medidores polifásicos

350 Enlace para obter dados de inicialização

APÊNDICE

[0094] Exemplos de comandos programados disponíveis aplicados ao sistema de medição 100 aqui descritos serão agora brevemente descritos:

Comando de Passagem Genérica (código de exemplo 01):

Pode ser programado direcionado para um único módulo de medição 110 (como em um caso de uso de redefinição de demanda programada), ou apenas para o circuito de processamento 115, ou para todos os módulos medidores conectados 110 (como em uma definição de pacote de leitura);

Enviar perfil de carga (código de exemplo 02):

Envia o perfil de carga relacionado ao próximo módulo medidor conectado pendente 110 (por exemplo, um perfil de carga pode corresponder a um perfil histórico obtido pela leitura em intervalos regulares das diferentes cargas no fornecimento, por exemplo, painéis solares, carregadores de veículos elétricos etc.);

Enviar Dados Snap (diariamente) (código de exemplo 03):

Envia o perfil diário relacionado ao próximo módulo medidor conectado pendente 110 (o perfil diário pode ser similar ao perfil de carga, mas obtido apenas durante o período de um dia);

Enviar eventos de aconselhamento (código de exemplo 04):

Nenhuma alteração para o sistema de medição 100, pois é um comando "somente rádio" (enviar o buffer interno do Log de eventos universal);

Push Init Push (código de exemplo 05):

Envia o "Init push" (comando de inicialização) relacionado ao próximo dispositivo lógico pendente;

Ler Eventos do Medidor (código de exemplo 06):

Ler os eventos relacionados a todos os Dispositivos Lógicos conectados. A identificação do dispositivo lógico pode vir como os primeiros 4 bytes de argumento em um evento. Pode resultar em um envio de registro de eventos universal de novos eventos de classe de alarme;

Enviar valores instantâneos (código de exemplo 0B):

Envia os valores instantâneos (por exemplo, tensões, correntes etc.) relacionados ao próximo módulo medidor conectado pendente.

[0095] Referente aos comandos "Enviar perfil de carga", "Enviar dados snap (diariamente)" e "Enviar valores instantâneos", esses comandos podem ter a opção de endereçamento sequencial - ou seja, um comando programado desses tipos será aplicado a todos os medidores, sempre. O tempo de execução pode depender do sinalizador de randomização, assim como a Passagem Genérica. A opção de endereçamento pode ser implícita, o que significa que nenhum argumento adicional é necessário para especificar o endereçamento sequencial.

[0096] Referente ao comando "Enviar eventos de aconselhamento", este comando pode não envolver os módulos medidores 110 ou o circuito de processamento 115 - o comando pode enviar eventos do registro de eventos de rádio. Esse comando pode seguir o comando programado padrão do Enviar evento de aconselhamento. O envio pode ser feito com o Cabeçalho AMR referindo-se ao Elemento Lógico do circuito de processamento.

[0097] Referente ao comando "Ler eventos do medidor", este comando pode acionar a sequência de leitura de eventos, na qual o rádio consulta o circuito de processamento 115 e

todos os módulos medidores 110 de forma triangular, e pode copiar qualquer novo evento encontrado para seu Registro de eventos universal interno. Novos eventos podem acionar um envio de evento com base na máscara de evento aplicada no momento. Eventos de aconselhamento ou informativos podem ser recuperados por meio de uma mensagem Obter eventos (0x0B00).

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de medição (100), o sistema **caracterizado** pelo fato de que compreende:

um módulo de comunicação (105) configurado para se comunicar em uma rede (120);

uma pluralidade de receptáculos, cada receptáculo para receber um módulo medidor (110); e

um circuito de processamento (115) configurado para acoplar comunicativamente um módulo medidor (110) recebido em cada receptáculo ao módulo de comunicação (105);

em que o circuito de processamento (115) é configurado para adaptar, com base em pelo menos uma quantidade de módulos medidores recebidos (110), um programador para programar a execução de um ou mais comandos para transmitir dados na rede (120).

2. Sistema de medição (100), de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que os comandos são para transmitir pacotes com base em dados de pelo menos um módulo medidor (110) e/ou do circuito de processamento (115).

3. Sistema de medição (100), de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de, em combinação com um ou mais módulos medidores (110), ser para medir o consumo de um recurso e, opcionalmente, em que o circuito de processamento (115) é configurado para manter

uma lista de módulos medidores recebidos (110).

4. Sistema de medição (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que o programador compreende:

uma pluralidade de slots de programação, cada slot de programação associado a um de um ou mais comandos; e

um contador e/ou um ou mais campos de bits associados a cada slot de programação.

5. Sistema de medição (100), de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado** pelo fato de que, para cada slot de programação, o circuito de processamento (115) é configurado para:

em uma primeira etapa, determinar se um receptáculo selecionado da pluralidade de receptáculos tem um módulo medidor (110) recebido e, se for feita uma determinação positiva, executar o comando associado, em que o receptáculo selecionado é definido por um valor do contador;

em uma segunda etapa, incrementar o valor do contador;
e

repetir a primeira e a segunda etapas pelo menos até que o contador tenha sido incrementado por uma quantidade da pluralidade de receptáculos.

6. Sistema de medição (100), de acordo com a reivindicação 4 ou 5, **caracterizado** pelo fato de que para cada slot de programação o circuito de processamento (115)

é configurado para determinar adicionalmente se um receptáculo selecionado está recebendo um módulo medidor polifásico.

7. Sistema de medição (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que o circuito de processamento (115) é configurável para endereçar diretamente um comando para um módulo medidor (110) e/ou para o próprio circuito de processamento (115).

8. Sistema de medição (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que um ou mais comandos compreendem um comando de inicialização para transmissão de dados correspondentes a uma configuração inicial do módulo medidor (110) e/ou circuito de processamento (115) na rede (120).

9. Sistema de medição (100), de acordo com a reivindicação 8, **caracterizado** pelo fato de que compreende campos de bits configurados para indicar pelo menos um de:

um ou mais receptáculos para os quais os comandos de inicialização são habilitados;

um ou mais receptáculos para os quais foram executados comandos de inicialização;

um ou mais receptáculos para os quais um módulo medidor (110) foi substituído;

e opcionalmente em que, quando dependente da reivindicação 3, uma configuração dos campos de bits depende

da lista de módulos medidores recebidos (110).

10. Sistema de medição (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que o circuito de processamento (115) é configurável para programar a execução de um ou mais comandos com base em um parâmetro periódico e um parâmetro aleatório, em que:

quando o parâmetro periódico e o parâmetro aleatório são definidos, o programador é configurado para dividir um período de tempo predefinido entre os módulos medidores recebidos (110) e espalhar a transmissão de pacotes para cada módulo medidor (110) em um tempo alocado para dito cada módulo medidor (110);

quando o parâmetro periódico é definido e o parâmetro aleatório é apagado, o programador é configurado para transmitir pacotes de cada módulo medidor recebido (110) sequencialmente para a rede (120) em intervalos periódicos; e

quando o parâmetro periódico e o parâmetro aleatório são apagados, o programador é configurado para executar comandos programados para todos os módulos medidores recebidos (110) uma vez e então transmitir todos os pacotes.

11. Sistema de medição (100), de acordo com as reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que, ao alterar seletivamente um endereço de servidor alvo em um driver cliente DLMS, o módulo de comunicação (105) é

configurado para usar o endereçamento HDLC para endereçar cada um dos circuitos de processamento (115) e cada pelo menos um módulo medidor (110); e opcionalmente em que o endereço do servidor alvo compreende: um endereço de dispositivo físico; e um endereço de dispositivo lógico correspondente a, ou baseado em, um endereço lógico ou identificador de cada módulo medidor (110).

12. Sistema de medição (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que:

a rede é uma rede em malha sem fio com salto de frequência e, opcionalmente, em que a rede é baseada em um padrão IEEE 802.15.4g/e; e

cada módulo medidor (110) é um módulo medidor elétrico para medir o consumo de energia elétrica monofásica, bifásica ou trifásica.

13. Sistema de medição (100), de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, **caracterizado** pelo fato de que compreende um invólucro, em que a pluralidade de receptáculos e cada módulo medidor recebido (110), o circuito de processamento (115) e pelo menos uma parte do módulo de comunicação (105) estão dispostos dentro do invólucro.

14. Sistema de medição (100), de acordo com a reivindicação 13, **caracterizado** pelo fato de que o módulo de comunicação (105) é configurado para transmitir de forma sem

fio pacotes com base em dados de cada pelo menos um módulo medidor (110) para pelo menos um módulo de exibição remoto associado, em que cada pelo menos um módulo de exibição remoto é disposto fora do invólucro.

15. Rede de sistema de medição (120) **caracterizada** pelo fato de que compreende:

pelo menos um sistema de medição (100) conforme definido em qualquer reivindicação anterior;

um ou mais módulos medidores (110) recebidos no sistema de medição (100), cada um ou mais módulos medidores (110) para medição do consumo de um recurso; e

um sistema de central de recepção configurado para se comunicar com pelo menos um sistema de medição (100);

em que o circuito de processamento (115) de cada sistema de medição (100) é configurado para adaptar, com base em pelo menos uma quantidade de módulos medidores recebidos (110), um programador para programar a execução de um ou mais comandos para transmitir dados ao sistema de central de recepção.

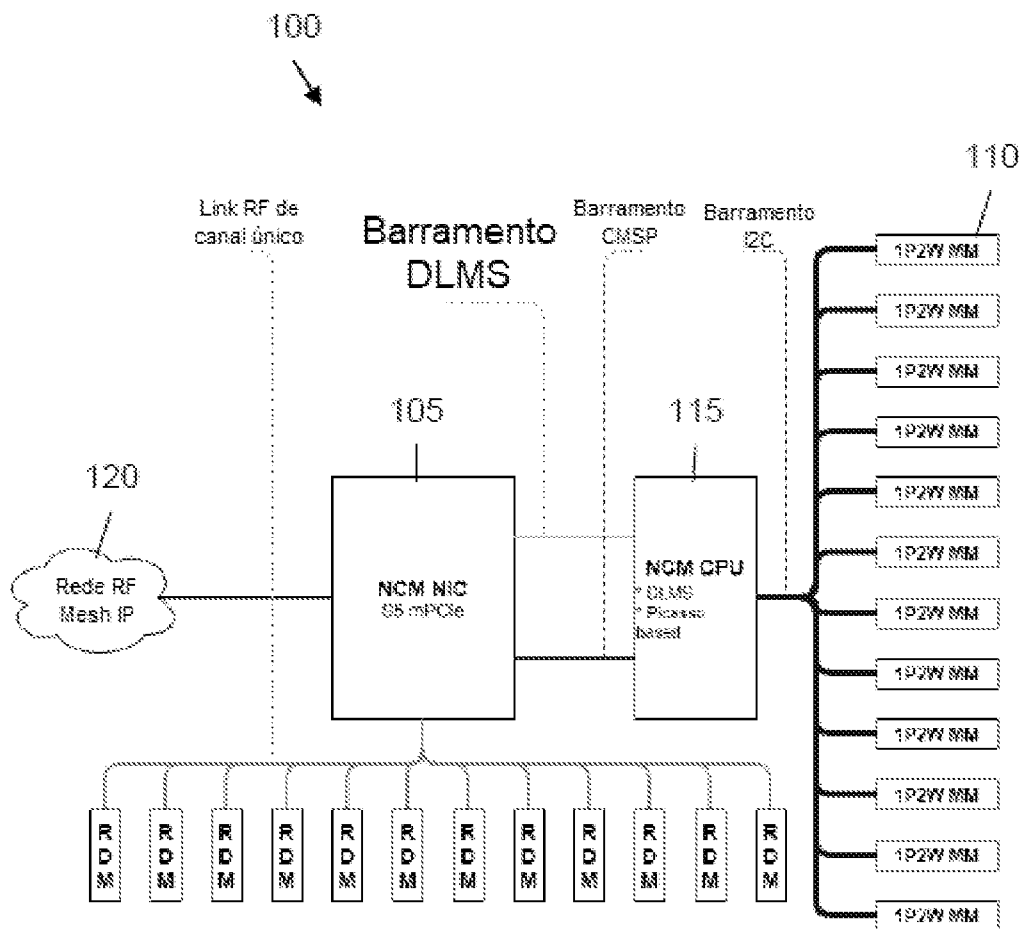


Figura 1

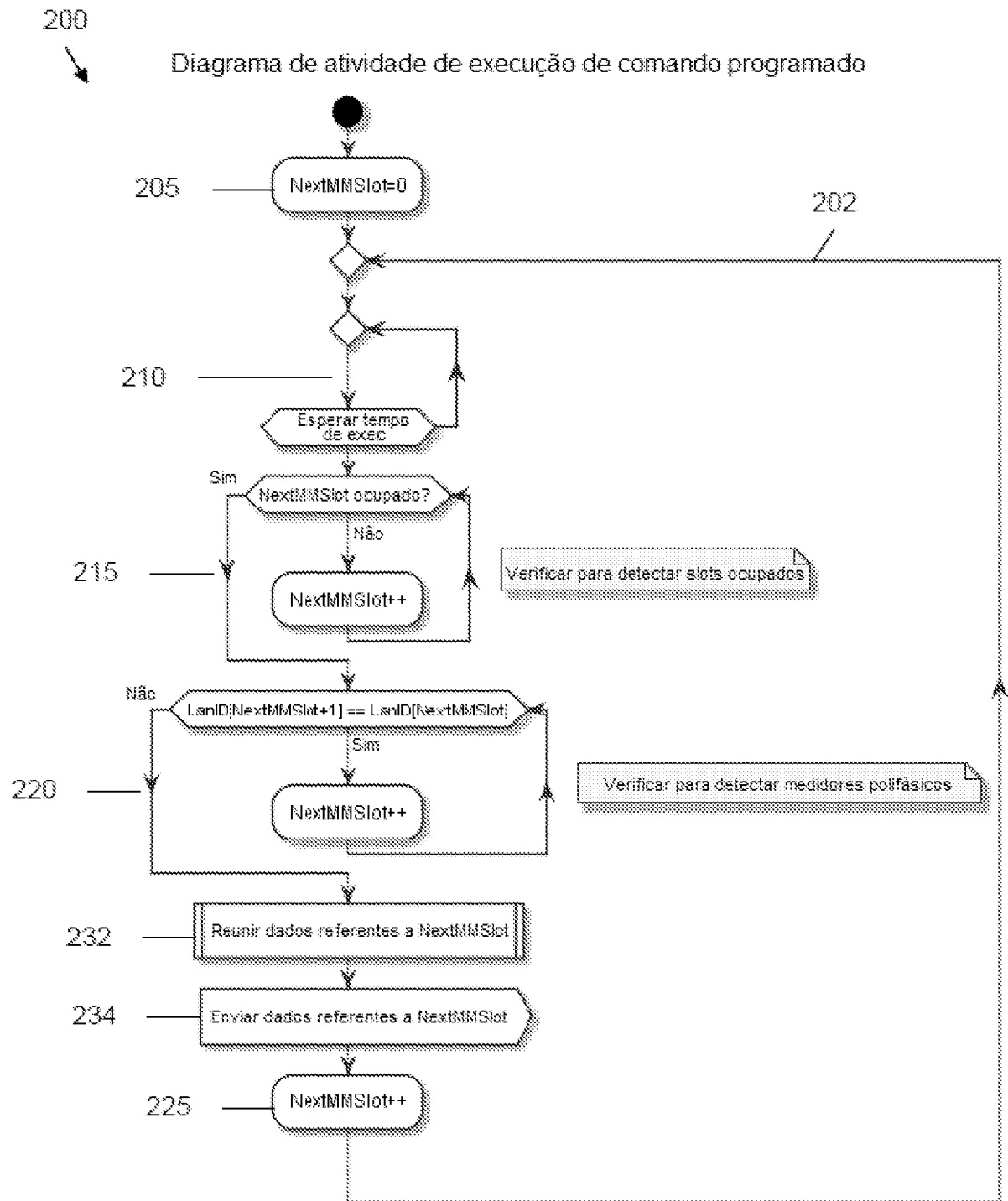


Figura 2

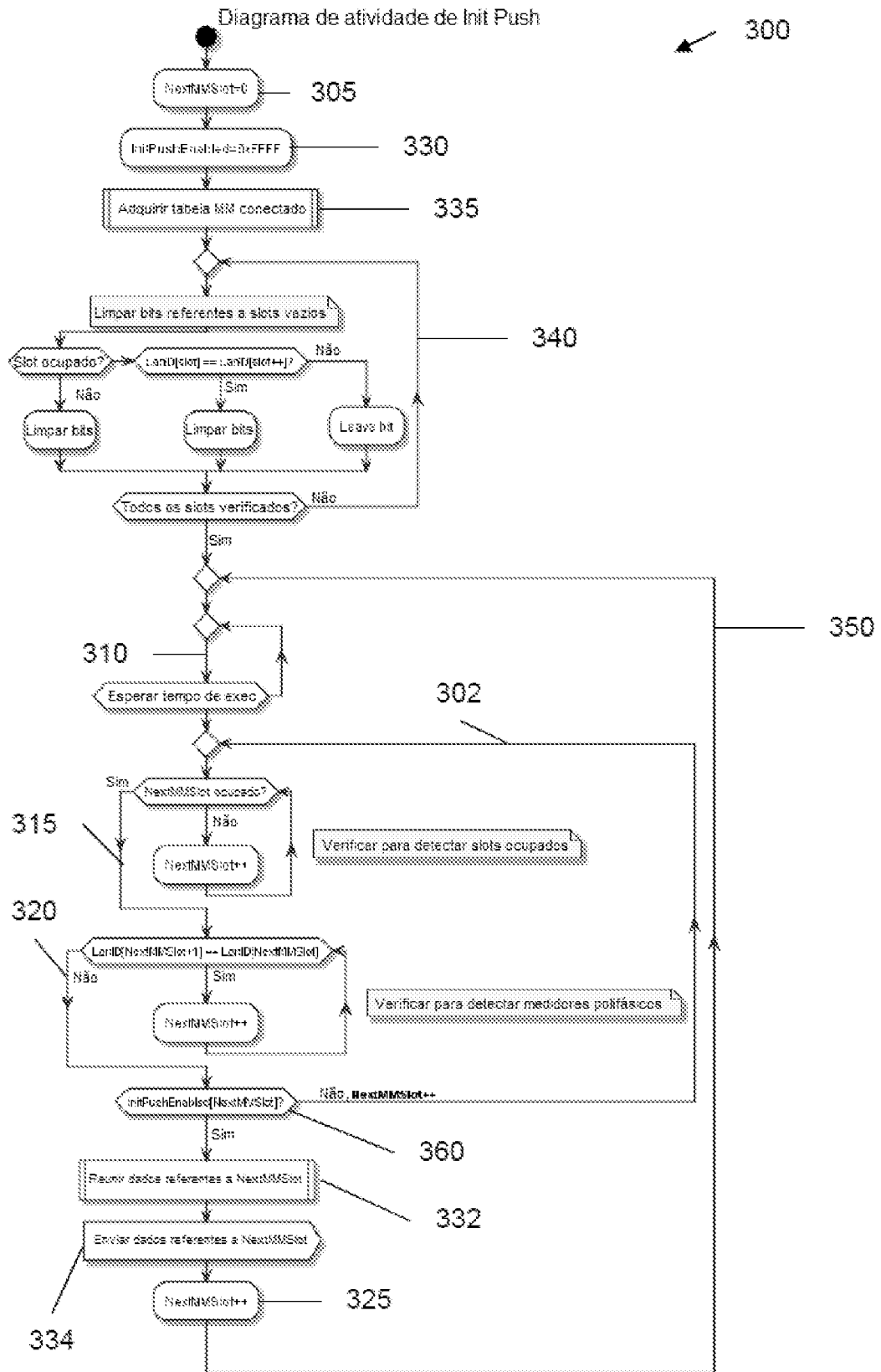


Figura 3

Periódico?	Sim
Aleatório?	Sim
Endereçamento:	Sequencial

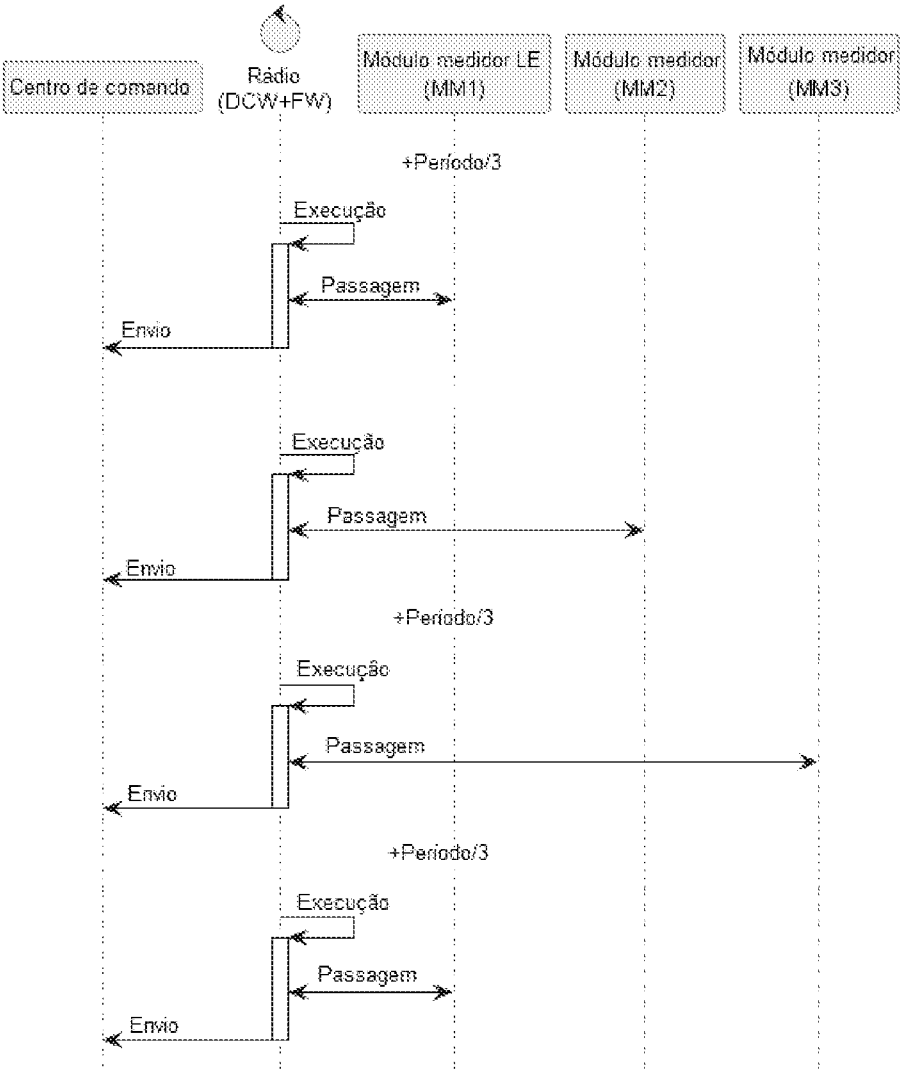


Figura 4

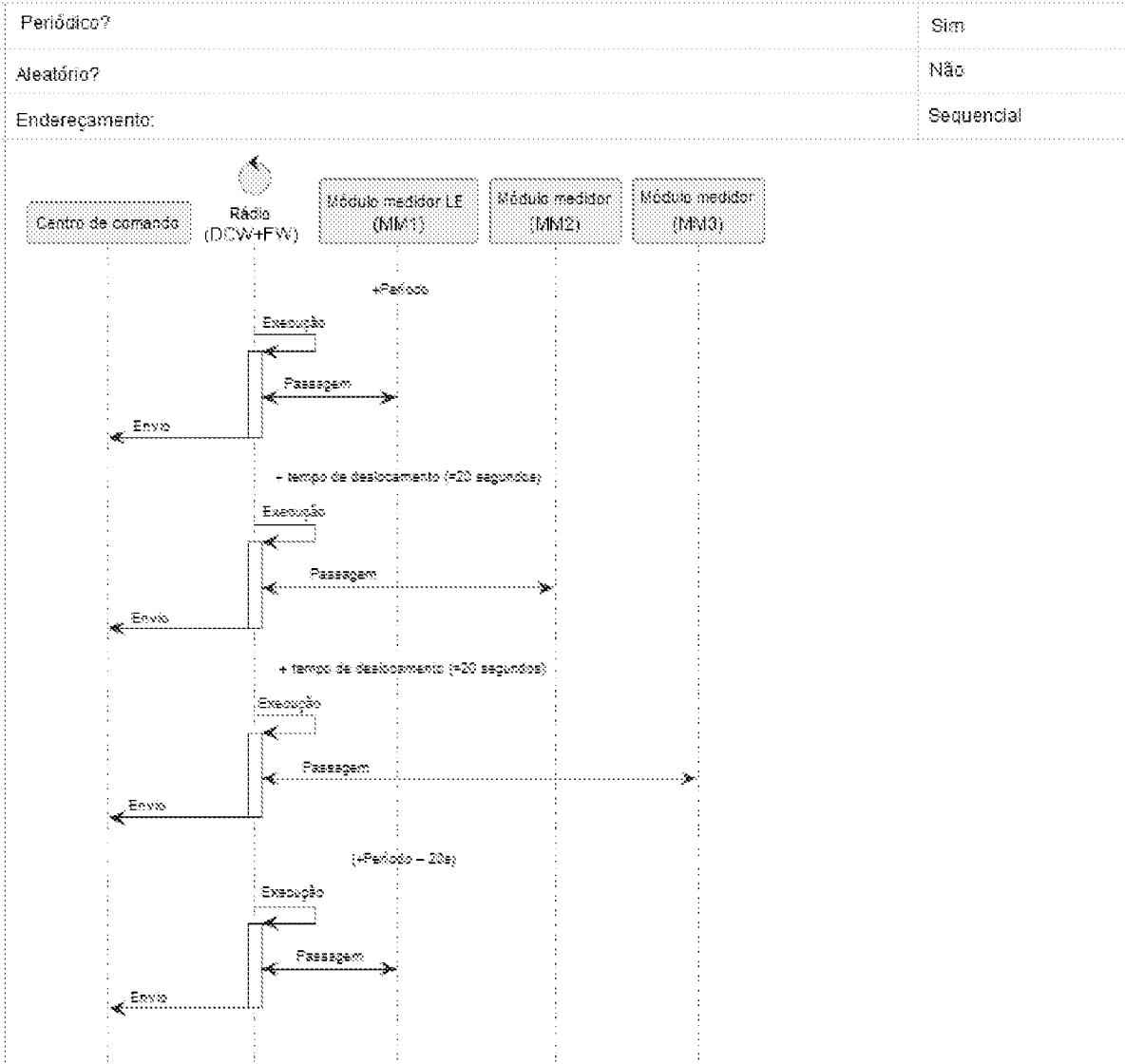


Figura 5

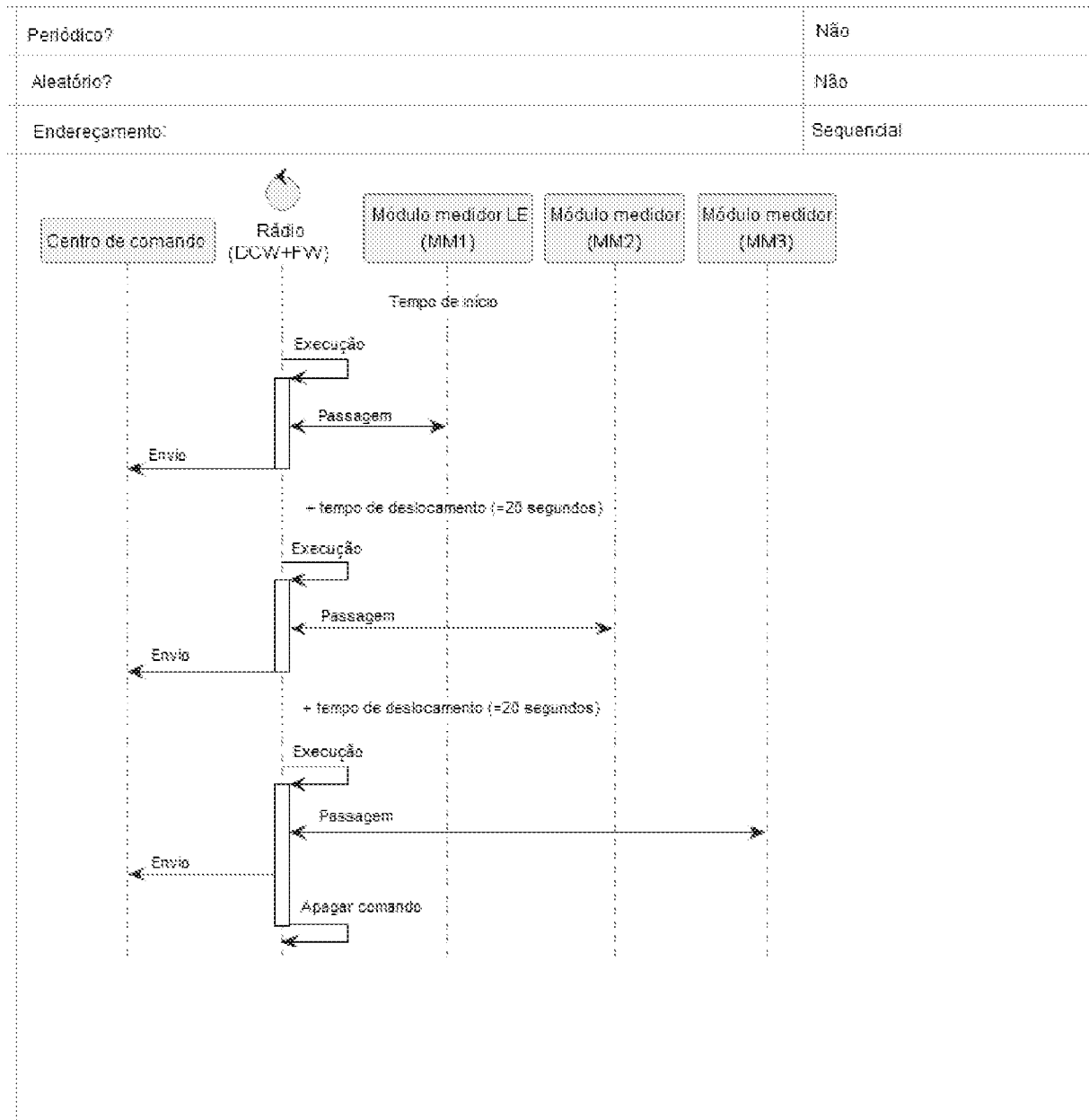


Figura 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2024/050288

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G01R 21/133 (2006.01)i; H04L 12/28 (2006.01)i; G06F 9/46 (2006.01)i CPC: G01R 21/133, H04L 12/28, G06F 9/46 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC																				
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G01R 21/133; H04L 12/28; G06F 9/46 CPC: G01R 21/133, H04L 12/28, G06F 9/46 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Base de Patentes Brasileira INPI-BR Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Derwent Innovation; Espacenet; Google Patents																				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 8907657 B2 (KAGAN ERRAN [US]) 09 December 2014 (2014-12-09) Abstract; description, column 2, lines 48 to 63; column 6, lines 20 to 28; column 7, lines 34 to 38 and 50 to 60; figures 1 and 3</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2017063566 A1 (ELECTRO INDUSTRIES/GAUGE TECH [US]) 02 March 2017 (2017-03-02) Abstract; figures 1 to 27</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2018081568 A1 (INSIGHT ENERGY VENTURES LLC [US]) 03 May 2018 (2018-05-03) Abstract; figures 1 to 6</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 10191095 B2 (SOCOVAR S E C [CA]) 29 January 2019 (2019-01-29) Abstract; figures 1 to 4</td> <td>1-15</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2017134182 A1 (KORTEK IND PTY LTD [AU]) 11 May 2017 (2017-05-11) Abstract; figures 2 to 7</td> <td>1-15</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	US 8907657 B2 (KAGAN ERRAN [US]) 09 December 2014 (2014-12-09) Abstract; description, column 2, lines 48 to 63; column 6, lines 20 to 28; column 7, lines 34 to 38 and 50 to 60; figures 1 and 3	1-15	X	US 2017063566 A1 (ELECTRO INDUSTRIES/GAUGE TECH [US]) 02 March 2017 (2017-03-02) Abstract; figures 1 to 27	1-15	X	WO 2018081568 A1 (INSIGHT ENERGY VENTURES LLC [US]) 03 May 2018 (2018-05-03) Abstract; figures 1 to 6	1-15	X	US 10191095 B2 (SOCOVAR S E C [CA]) 29 January 2019 (2019-01-29) Abstract; figures 1 to 4	1-15	X	US 2017134182 A1 (KORTEK IND PTY LTD [AU]) 11 May 2017 (2017-05-11) Abstract; figures 2 to 7	1-15
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																		
X	US 8907657 B2 (KAGAN ERRAN [US]) 09 December 2014 (2014-12-09) Abstract; description, column 2, lines 48 to 63; column 6, lines 20 to 28; column 7, lines 34 to 38 and 50 to 60; figures 1 and 3	1-15																		
X	US 2017063566 A1 (ELECTRO INDUSTRIES/GAUGE TECH [US]) 02 March 2017 (2017-03-02) Abstract; figures 1 to 27	1-15																		
X	WO 2018081568 A1 (INSIGHT ENERGY VENTURES LLC [US]) 03 May 2018 (2018-05-03) Abstract; figures 1 to 6	1-15																		
X	US 10191095 B2 (SOCOVAR S E C [CA]) 29 January 2019 (2019-01-29) Abstract; figures 1 to 4	1-15																		
X	US 2017134182 A1 (KORTEK IND PTY LTD [AU]) 11 May 2017 (2017-05-11) Abstract; figures 2 to 7	1-15																		
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.																				
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family																				
Date of the actual completion of the international search 09 October 2024		Date of mailing of the international search report 16 October 2024																		
Name and mailing address of the ISA/BR National Institute of Industrial Property (Brazil) Rua Mayrink Veiga 9, 20º andar, Centro Rio de Janeiro RJ – CEP 20.090-910 Brazil Telephone No. (55 21) 3037-3742, 3037-3984		Authorized officer Alexandre Luís Cardoso Bissoli Telephone No. +55 21 3037 4528 - 3037 3319																		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/BR2024/050288

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 9621368 B2 (JIN YOUNG-KYU [KR]) 11 April 2017 (2017-04-11) The whole document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/BR2024/050288

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	8907657	B2	09 December 2014	US	2012029850	A1	02 February 2012
				US	2007114987	A1	24 May 2007
				US	7554320	B2	30 June 2009
				US	2009265124	A1	22 October 2009
				US	8022690	B2	20 September 2011
				US	2015091552	A1	02 April 2015
				US	9678122	B2	13 June 2017
US	2017063566	A1	02 March 2017	NONE			
WO	2018081568	A1	03 May 2018	AU	2017348355	A1	23 May 2019
				CA	3042024	A1	03 May 2018
				EP	3533148	A1	04 September 2019
				EP	3533148	A4	01 July 2020
				US	2021126971	A1	29 April 2021
US	10191095	B2	29 January 2019	US	2015123654	A1	07 May 2015
				WO	2013159235	A1	31 October 2013
US	2017134182	A1	11 May 2017	AU	2015278240	A1	12 January 2017
				CA	2953007	A1	23 December 2015
				CN	106662605	A	10 May 2017
				EP	3158347	A1	26 April 2017
				EP	3158347	A4	06 December 2017
				JP	2017529022	A	28 September 2017
				WO	2015192174	A1	23 December 2015
US	9621368	B2	11 April 2017	US	2012268286	A1	25 October 2012
				AU	2012246932	A1	13 June 2013
				AU	2012246932	B2	19 January 2017
				CN	103502916	A	08 January 2014
				CN	103502916	B	08 February 2017
				CN	106789471	A	31 May 2017
				CN	106789471	B	14 August 2020
				EP	2700001	A2	26 February 2014
				EP	2700001	A4	24 December 2014
				EP	2700001	B1	27 February 2019
				JP	2014517955	A	24 July 2014
				JP	6223326	B2	01 November 2017
				KR	20120118735	A	29 October 2012
				KR	101764251	B1	04 August 2017
				US	2017177940	A1	22 June 2017
				WO	2012144770	A2	26 October 2012
				WO	2012144770	A3	17 January 2013

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Pedido internacional Nº

PCT/BR2024/050288

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

G01R 21/133(2006.01)i; H04L 12/28(2006.01)i; G06F 9/46(2006.01)i
CPC: G01R 21/133, H04L 12/28, G06F 9/46

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou com a classificação nacional e IPC

B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

G01R 21/133; H04L 12/28; G06F 9/46
CPC: G01R 21/133, H04L 12/28, G06F 9/46

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados
Base de Patentes Brasileira INPI-BR

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se possível, termos usados na pesquisa)
Derwent Innovation; Espacenet; Google Patents

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação das partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
X	US 8907657 B2 (KAGAN ERRAN [US]) 09 de Dezembro de 2014 (2014-12-09) Resumo; Relatório Descritivo, coluna 2, linhas 48 a 63; coluna 6, linhas 20 a 28; coluna 7, linhas 34 a 38 e 50 a 60; Figuras 1 e 3	1-15
X	US 2017063566 A1 (ELECTRO INDUSTRIES/GAUGE TECH [US]) 02 de Março de 2017 (2017-03-02) Resumo; Figuras 1 a 27	1-15
X	WO 2018081568 A1 (INSIGHT ENERGY VENTURES LLC [US]) 03 de Maio de 2018 (2018-05-03) Resumo; Figuras 1 a 6	1-15
X	US 10191095 B2 (SOCOVAR S E C [CA]) 29 de Janeiro de 2019 (2019-01-29) Resumo; Figuras 1 a 4	1-15
X	US 2017134182 A1 (KORTEK IND PTY LTD [AU]) 11 de Maio de 2017 (2017-05-11) Resumo; Figuras 2 a 7	1-15

☒ Outros documentos estão listados na continuação do Quadro C. ☒ Ver o anexo relativo à família de patentes

* Categorias especiais dos documentos citados:
“A” documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.
“D” documento citado pelo requerente no pedido internacional
“E” pedido ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional
“L” documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou citado para determinar a data de publicação de outra citação ou por outra razão especial (especificar)
“O” documento referente a uma divulgação oral, por uso, exibição ou outros meios
“P” documento publicado antes da data do depósito internacional, porém depois da data de prioridade reivindicada
“T” documento publicado depois da data do depósito internacional ou da data de prioridade e que não conflitua com o pedido, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção
“X” documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada como implicando uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente
“Y” documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada como implicando uma atividade inventiva quando o documento é combinado com um ou mais de um outro documento, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto
“&” documento membro da mesma família de patentes

Data da conclusão da pesquisa internacional
09 de Outubro de 2024

Data do envio do relatório de pesquisa internacional
16 de Outubro de 2024

Nome e endereço postal da ISA:BR
National Institute of Industrial Property (Brazil)
Rua Mayrink Veiga 9,
20º andar,
Centro
Rio de Janeiro
RJ – CEP 20.090-910
Brazil

Funcionário autorizado

Alexandre Luís Cardoso Bissoli

Nº de telefone: (55 21) 3037-3742, 3037-3984

Nº de telefone: +55 21 3037 4528 - 3037 3319

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES		
Categoria*	Documentos citados, com indicação das partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
A	US 9621368 B2 (JIN YOUNG-KYU [KR]) 11 de Abril de 2017 (2017-04-11) Documento completo	1-15

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL
Informação relativa a membros da família de patentes

Pedido internacional Nº

PCT/BR2024/050288

Documentos patentários citados no relatório de pesquisa			Data de publicação	Membro(s) da família de patentes		Data de publicação	
US	8907657	B2	09 de Dezembro de 2014	US	2012029850	A1	02 de Fevereiro de 2012
				US	2007114987	A1	24 de Maio de 2007
				US	7554320	B2	30 de Junho de 2009
				US	2009265124	A1	22 de Outubro de 2009
				US	8022690	B2	20 de Setembro de 2011
				US	2015091552	A1	02 de Abril de 2015
				US	9678122	B2	13 de Junho de 2017

US	2017063566	A1	02 de Março de 2017	NENHUMA			

WO	2018081568	A1	03 de Maio de 2018	AU	2017348355	A1	23 de Maio de 2019
				CA	3042024	A1	03 de Maio de 2018
				EP	3533148	A1	04 de Setembro de 2019
				EP	3533148	A4	01 de Julho de 2020
				US	2021126971	A1	29 de Abril de 2021

US	10191095	B2	29 de Janeiro de 2019	US	2015123654	A1	07 de Maio de 2015
				WO	2013159235	A1	31 de Outubro de 2013

US	2017134182	A1	11 de Maio de 2017	AU	2015278240	A1	12 de Janeiro de 2017
				CA	2953007	A1	23 de Dezembro de 2015
				CN	106662605	A	10 de Maio de 2017
				EP	3158347	A1	26 de Abril de 2017
				EP	3158347	A4	06 de Dezembro de 2017
				JP	2017529022	A	28 de Setembro de 2017
				WO	2015192174	A1	23 de Dezembro de 2015

US	9621368	B2	11 de Abril de 2017	US	2012268286	A1	25 de Outubro de 2012
				AU	2012246932	A1	13 de Junho de 2013
				AU	2012246932	B2	19 de Janeiro de 2017
				CN	103502916	A	08 de Janeiro de 2014
				CN	103502916	B	08 de Fevereiro de 2017
				CN	106789471	A	31 de Maio de 2017
				CN	106789471	B	14 de Agosto de 2020
				EP	2700001	A2	26 de Fevereiro de 2014
				EP	2700001	A4	24 de Dezembro de 2014
				EP	2700001	B1	27 de Fevereiro de 2019
				JP	2014517955	A	24 de Julho de 2014
				JP	6223326	B2	01 de Novembro de 2017
				KR	20120118735	A	29 de Outubro de 2012
				KR	101764251	B1	04 de Agosto de 2017
				US	2017177940	A1	22 de Junho de 2017
				WO	2012144770	A2	26 de Outubro de 2012
				WO	2012144770	A3	17 de Janeiro de 2013
