



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

(21) **PI 1102848-3 A2**

(22) Data de Depósito: 13/06/2011
(43) Data da Publicação: 21/11/2012
(RPI 2185)



(51) *Int.Cl.:*
G01R 21/133
G01R 22/06

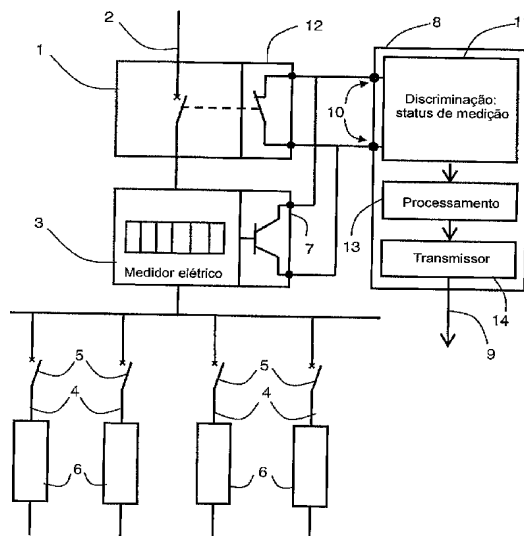
(54) **Título:** DISPOSITIVO E MÉTODO DE MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA

(30) **Prioridade Unionista:** 14/06/2010 FR 10 02498

(73) **Titular(es):** Schneider Electric Industries SAS

(72) **Inventor(es):** Marc Bruel

(57) **Resumo:** DISPOSITIVO E MÉTODO DE MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA. A invenção refere-se a um dispositivo de medição de energia elétrica, que compreende um medidor de pulsos (3) para prover um pulso elétrico (15) ou um fechamento de um circuito elétrico em cada quantidade pre-definida de energia elétrica. Um módulo de comunicação (8) está conectado no dito medidor de pulsos (3) para enviar as informações de energia elétrica e/ou de energia elétrica consumida. Duas entradas (10) do módulo de comunicação (8) recebem a conexão com o medidor de pulsos. O dito módulo de comunicação (8) compreende um meio de discriminação (11, 18, 31) conectado nas entradas (10) para diferenciar as informações de pulso de energia e as informações de status de um aparelho elétrico (1) conectado nas ditas entradas (10). O método de medição de energia elétrica compreende uma etapa de discriminação (11, 31) para diferenciar as informações de pulso de energia (15, 20) e as informações de status (21, 22) de um aparelho elétrico conectado nas ditas entradas (10) do módulo de comunicação (8).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**DISPOSITIVO E MÉTODO DE MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA**".

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo de medição de energia elétrica que compreende:

- um medidor de pulsos para prover um pulso elétrico ou um fechamento de um circuito elétrico em cada quantidade predefinida de energia elétrica, e

10 - um módulo de comunicação conectado no dito medidor de pulsos para enviar as informações de energia elétrica e/ou de energia elétrica consumida, o dito módulo de comunicação compreendendo duas entradas para receber a conexão com o dito medidor de pulsos.

A invenção também refere-se a um método de medição de energia elétrica.

15 ESTADO DA TÉCNICA

Os dispositivos de medição de energia elétrica conhecidos compreendem um medidor que transmite as informações de energia elétrica utilizando pulsos calibrados. Cada pulso é assim representativo de uma quantidade predefinida de energia elétrica. Os pulsos são ou pulsos elétricos ou

20 fechamentos de contato elétrico. Os medidores estão frequentemente associados com módulos de comunicação para transmitir remotamente os dados referentes à energia consumida, consumo de energia acumulado e/ou energia elétrica.

Os módulos de comunicação podem também transmitir informações adicionais, especificamente as informações de status providas por aparelhos elétricos próximos dos ditos módulos. Neste caso, o módulo de comunicação compreende diversas entradas de status. No entanto, a presença de diversas entradas tem o efeito de aumentar o tamanho do circuito de comunicação.

30 SUMÁRIO DA INVENÇÃO

O objetivo da invenção é prover um dispositivo e método de medição de energia elétrica em que o número de entradas de circuito de comu-

nicação pode ser reduzido.

Em um dispositivo de medição de energia elétrica de acordo com a invenção que compreende:

5 - um medidor de pulsos para prover um pulso elétrico ou um fechamento de um circuito elétrico em cada quantidade predefinida de energia elétrica, e

- um módulo de comunicação conectado no dito medidor de pulsos para enviar as informações de energia elétrica e/ou de energia elétrica consumida, o dito módulo de comunicação compreendendo duas entradas para receber a conexão com o dito medidor de pulsos,

10 o dito módulo de comunicação compreende um meio de discriminação conectado nas ditas entradas para diferenciar as informações de pulso de energia elétrica e as informações de status de um aparelho elétrico conectado nas ditas entradas.

15 Em uma modalidade preferida, o dito medidor de pulsos e um contato de status do dito aparelho elétrico estão conectados em paralelo nas ditas entradas do dito módulo de comunicação.

O módulo de comunicação vantajosamente compreende um meio para calcular uma energia média entre dois pulsos.

20 O módulo de comunicação de preferência compreende um meio para calcular uma energia intermediária estimada mais baixa do que uma energia anterior quando um período predefinido sem um pulso é excedido.

O módulo de comunicação de preferência compreende um meio para transmitir as mensagens de energia elétrica e/ou energia elétrica consumida para transmitir mensagens em intervalos regulares ou quando a energia tiver um desvio maior do que um valor predefinido comparado com um valor anterior.

25 Em uma modalidade específica, o módulo de comunicação compreende um meio para transmitir as mensagens de status do dito aparelho elétrico quando as entradas estão ativas durante um período mais longo do que um tempo pré-ajustado.

30 Um método para medir energia elétrica de acordo com a inven-

ção compreende:

- monitorar as entradas de um módulo de comunicação que recebe uma conexão de um medidor de pulsos ou de fechamento de contato e uma conexão de um contato de status de um aparelho elétrico,

5 - detectar os pulsos providos pelo dito medidor de pulsos, cada pulso sendo representativo de uma quantidade predefinida de energia elétrica,

- transmissão de informações de energia elétrica e/ou de energia elétrica consumida pelo módulo de comunicação, e

10 - discriminação para diferenciar as informações de pulso de energia e as informações de status de um aparelho elétrico conectado nas ditas entradas de módulo de comunicação.

O método vantajosamente compreende o cálculo de uma energia média entre dois pulsos.

15 O método de preferência compreende o cálculo de uma energia intermediária estimada mais baixa do que uma energia anterior quando um período predefinido sem um pulso é excedido.

O método de preferência compreende a transmissão de energia elétrica e/ou energia elétrica consumida para transmitir as ditas mensagens em intervalos regulares ou quando a energia tiver um desvio maior do que um valor predefinido comparado com um valor anterior.

20 Em uma modalidade preferida, o método compreende a transmissão de mensagens de status do dito aparelho elétrico quando as ditas entradas estão ativas por um período mais longo do que um tempo predefinido.

25

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Outras vantagens e características ficarão mais claramente aparentes da descrição seguinte de modalidades específicas da invenção dada para propósitos de exemplo não restritivo somente e representadas nos desenhos anexos nos quais:

30

a figura 1 representa um diagrama de uma instalação com um dispositivo de medição de energia elétrica de acordo com uma primeira mo-

dalidade da invenção;

a figura 2 mostra os sinais de pulso providos por um medidor de energia elétrica para um circuito de comunicação em um dispositivo de acordo com uma modalidade da invenção;

5 a figura 3 representa um diagrama com um circuito de comunicação, um medidor de energia elétrica, e um aparelho elétrico em um dispositivo de acordo com uma modalidade da invenção;

as figuras 4A, 4B e 4C mostram sinais representativos de operações de processamento em um dispositivo e um método de acordo com uma
10 modalidade da invenção; e

a figura 5 representa um fluxograma de um método de medição de energia elétrica de acordo com uma modalidade da invenção.

DESCRIÇÃO DETALHADA DE MODALIDADES PREFERIDAS

O diagrama de uma instalação com um dispositivo de medição
15 de energia elétrica está representado na figura 1. Um aparelho elétrico 1 tal como um disjuntor de entrada está conectado em série com uma linha de suprimento de energia elétrica principal 2. Um medidor elétrico 3 está também conectado em série com a linha principal 2 e o aparelho elétrico 1. A
20 medição de energia elétrica é por meio disto dependente de uma corrente elétrica que flui na linha 2. O lado de carga do medidor e do disjuntor, a linha principal supre diversos alimentadores divisionais 4 protegidos por disjuntores 5 e cargas de suprimento 6.

O dispositivo de medição de energia elétrica compreende um
medidor de pulsos 3 para prover um pulso elétrico ou um fechamento de um
25 circuito elétrico em cada quantidade predefinida de energia elétrica. Uma saída 7 do medidor está representada por uma saída de transistor aberta que fecha o circuito em cada pulso. O dispositivo de medição também compreende um módulo de comunicação 8 conectado no dito medidor de pulsos para enviar 9 as informações de energia elétrica e/ou energia elétrica consumida, o dito módulo compreendendo duas entradas 10 para receber a
30 conexão com o dito medidor de pulsos 3. De acordo com uma modalidade da invenção, o módulo de comunicação 8 compreende um módulo de discrimi-

nação 11 conectado nas ditas entradas 10 para diferenciar as informações de pulso de energia e as informações de status de um aparelho elétrico 1 também conectado nas ditas entradas. O status do aparelho elétrico é provido através de um contato de status auxiliar 12 associado com o mecanismo
5 do aparelho. O dito contato auxiliar tem uma ou mais posições de acordo com os estados aberto, fechado ou desarmado no caso de um disjuntor.

O medidor de pulsos 3 e um contato de status 12 do aparelho elétrico estão conectados em paralelo nas entradas de módulo de comunicação 10. O módulo de discriminação detecta as informações de status quando as entradas são ativadas durante um período predefinido que é mais
10 longo do que uma duração de pulso máxima. Por exemplo, se os pulsos duram 20 ms (milissegundos), o período de teste de status predefinido pode ser de 300 ms. O módulo de comunicação assim transmite as mensagens de status do dito aparelho elétrico quando as entradas estão ativas durante um
15 período mais longo do que um período de tempo predefinido.

O módulo de comunicação também compreende um módulo de processamento 13 para calcular o consumo de energia acumulado e a energia especificamente, assim como um transmissor para transmitir as informações.
20

A figura 2 mostra os sinais de pulso 15 providos por um medidor de energia elétrica para um circuito de comunicação. O status 1 dos pulsos corresponde a um estado ativo e ao fechamento da saída de medidor 7. Em cada pulso, um valor de energia acumulada E_t é incrementado por um valor predefinido E_n e a energia pode ser calculada versus o tempo T decorrido
25 entre dois inícios de pulsos, isto é, $P=E_n/T$.

A figura 3 representa um diagrama com um circuito de comunicação 8, um medidor de energia elétrica 3, e um aparelho elétrico 1 com o seu contato de status auxiliar 12 em um dispositivo de acordo com uma modalidade da invenção. Estes elementos podem ser aparelhos modulares dis-
30 postos sobre um suporte 16 na forma de um trilho. As saídas do medidor 3 e do contato auxiliar 12 estão conectadas em paralelo sobre as entradas 10 do módulo de comunicação 8. Neste diagrama, o módulo de comunicação 8

compreende uma bateria carregável ou descartável 17 e um circuito de processamento de comunicação global 18 que compreende as funções do módulo de discriminação 11, do módulo de processamento 13 para calcular a energia acumulada e a energia, e do transmissor 14. O circuito 18 e a bateria estão conectados entre as entradas 10 do módulo 8.

As figuras 4A, 4B e 4C mostram os valores de processamento em um dispositivo e um método de acordo com uma modalidade da invenção. A figura 4A mostra o status das entradas 10 do módulo de comunicação 8. Durante um primeiro período 20, as entradas recebem os pulsos de medição de energia elétrica 15 enquanto que durante um segundo período 21 que começa de um tempo t_s um sinal de status 22 aparece continuamente. A figura 4B mostra um gráfico de curva 23 representativo da determinação de um valor de energia médio tal como $P = E_n/T$, T sendo o período entre dois pulsos consecutivos. Quando os pulsos são regulares, a energia média é constante, por exemplo, entre os tempos t_1 e t_2 . Se os pulsos forem mais distantes, a energia P diminui como no tempo t_3 . No caso onde os intervalos de tempo entre dois pulsos tornam-se muito longo ou os pulsos param, o módulo de comunicação calcula um valor de energia intermediário estimado P_i mais baixo do que uma energia anterior quando um período predefinido sem nenhum pulso é excedido. Por exemplo, no tempo t_4 , um período T_b sem um pulso é excedido e o valor de energia P é reduzido. A figura 4C mostra o envio 24 de mensagens executado pelo módulo de comunicação 8. O envio de mensagens que compreendem os valores de energia elétrica e/ou energia elétrica consumida são assim de preferência transmitidos em intervalos regulares ou quando a energia tem um desvio maior do que um valor predefinido comparado com um valor anterior. O envio de mensagens 25 pode também ser disparado quando um evento específico ocorre, especificamente pela detecção de fechamento de um contato de status sobre as entradas 10.

A figura 5 representa um fluxograma de um método de medição de energia elétrica de acordo com uma modalidade da invenção. O método compreende uma primeira etapa 30 de monitorar as entrada 10 de um mó-

dulo de comunicação 8 que recebe uma conexão de um medidor de pulsos de fechamento de contato 3 e uma conexão de um contato de status 12 de um aparelho elétrico 1. Uma etapa 31 executa uma discriminação para diferenciar as informações de pulso de energia e as informações de status de um aparelho elétrico conectado nas ditas entradas de módulo de comunicação. Se as entradas 10 estiverem ativas durante um período TA maior do que um período máximo TM, então um status do dito contato é detectado na etapa 32. No caso de pulsos, o período TA é muito mais curto do que TM. Em uma etapa 33, uma detecção de pulsos provida por um medidor de pulsos é executada, cada pulso sendo representativo de uma quantidade predefinida de energia elétrica. Uma etapa 34 calcula uma energia acumulada Et incrementando um valor anterior por um valor predefinido En em cada pulso.

O cálculo de uma energia média Pn entre dois pulsos é executado em uma etapa 35. Neste caso, a energia Pn é dependente do tempo entre dois pulsos. Por exemplo, se um pulso ocorrer em um tempo tn e um pulso anterior ocorreu em um tempo tn-1, o valor da energia média entre dois pulsos é $Pn = En / (tn - tn-1)$ onde En é o valor de energia designado para cada pulso.

A etapa 36 verifica se um período sem um pulso excede um tempo de monitoramento máximo Tb de modo a não manter um valor de energia alto enquanto que a energia diminui após um espaçamento dos pulsos. Assim, se o tempo Tb for excedido, uma etapa 37 calcula uma energia intermediária estimada Pi mais baixa do que a energia anterior Pn.

Uma etapa 38 monitora a transmissão de mensagens de energia elétrica e/ou energia elétrica consumida para transmitir as mensagens quando a energia tem um desvio maior do que um valor predefinido comparado com um valor anterior. Uma etapa 39 monitora a transmissão de mensagens de energia elétrica e/ou energia elétrica consumida para transmitir as mensagens em intervalos regulares dependentes do tempo e/ou de um número de pulsos predefinido.

Uma etapa 40 executa a transmissão de mensagens de energia

elétrica e/ou energia elétrica consumida, especificamente sob as condições definidas pelo monitoramento das etapas 38 ou 39. No fluxograma da figura 5, a etapa 40 também executa uma transmissão de mensagens de status do dito aparelho elétrico quando as ditas entradas estão ativas durante um tempo mais longo do que um tempo predefinido. Neste caso, a etapa 40 é também ativada pela etapa 32.

Nas modalidades descritas acima, o aparelho elétrico é especificamente um disjuntor com um contato auxiliar. No entanto, a invenção também se aplica a conjuntos ou qualquer tipo de aparelho que compreenda um contato de status capaz de ser associado com um medidor de pulsos.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de medição de energia elétrica, que compreende:
 - um medidor de pulsos (3) para prover um pulso elétrico (15) ou um fechamento de um circuito elétrico em cada quantidade predefinida de energia elétrica, e
 - um módulo de comunicação (8) conectado no dito medidor de pulsos (3) para enviar as informações de energia elétrica e/ou de energia elétrica consumida, o dito módulo de comunicação (8) compreendendo duas entradas (10) para receber a conexão com o dito medidor de pulsos,
- caracterizado pelo fato de que o dito módulo de comunicação (8) compreende um meio de discriminação (11, 18, 31) conectado nas ditas entradas (10) para diferenciar as informações de pulso de energia elétrica e as informações de status de um aparelho elétrico (1) conectado nas ditas entradas (10).
2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o dito medidor de pulsos (3) e um contato de status (12) do dito aparelho elétrico (1) estão conectados em paralelo sobre as ditas entradas (10) do dito módulo de comunicação (8).
3. Dispositivo de acordo com uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que o módulo de comunicação (8) compreende um meio (13, 35) para calcular uma energia média (P_n , 23) entre dois pulsos(15).
4. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 3, caracterizado pelo fato de que o módulo de comunicação compreende um meio (13, 18, 37) para calcular uma energia intermediária estimada (P_i , 23) mais baixa do que uma energia anterior quando um tempo predefinido (T_b) sem um pulso é excedido.
5. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 4, caracterizado pelo fato de que o módulo de comunicação (8) compreende um meio (14, 18, 40) para transmitir as mensagens de energia elétrica e/ou energia elétrica consumida para transmitir mensagens em intervalos regulares ou quando a energia tiver um desvio maior do que um valor prede-

finido comparado com um valor anterior.

6. Dispositivo de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 5, caracterizado pelo fato de que o módulo de comunicação (8) compreende um meio (14, 18, 40) para transmitir as mensagens de status do dito aparelho elétrico (1) quando as entradas (10) estão ativas por um tempo mais longo (TA) do que um tempo predefinido (TM).

7. Método para medir energia elétrica caracterizado pelo fato de que este compreende:

- monitoramento (30) de entradas de um módulo de comunicação que recebe a conexão de um medidor de pulsos ou de fechamento de contato (3) e a conexão de um contato de status (12) de um aparelho elétrico (1),

- detecção (33) de pulsos providos pelo dito medidor de pulsos (3), cada pulso (15) sendo representativo de uma quantidade predefinida (En) de energia elétrica,

- transmissão (24, 40) de informações de energia elétrica e/ou de energia elétrica consumida pelo módulo de comunicação, e

- discriminação (11, 31) para diferenciar as informações de pulso de energia (15, 20) e as informações de status (21, 22) de um aparelho elétrico conectado nas ditas entradas (10) de módulo de comunicação (8).

8. Método de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que este compreende o cálculo (35) de uma energia média entre dois pulsos (15).

9. Método de acordo com uma das reivindicações 7 ou 8, caracterizado pelo fato de que este compreende o cálculo (Pi) de uma energia intermediária estimada mais baixa do que uma energia anterior (Pn) quando um tempo predefinido sem um pulso é excedido.

10. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 9, caracterizado pelo fato de que este compreende a transmissão (38, 39, 40) de mensagens de energia elétrica e/ou energia elétrica consumida para transmitir as ditas mensagens em intervalos regulares ou quando a energia tiver um desvio maior do que um valor predefinido comparado com um valor

anterior.

11. Método de acordo com qualquer uma das reivindicações 7 a 10, caracterizado pelo fato de que este compreende a transmissão (32, 40) de mensagens de status do dito aparelho elétrico quando as ditas entradas (10) estão ativas por um tempo mais longo (TA) do que um tempo predefinido (TM).

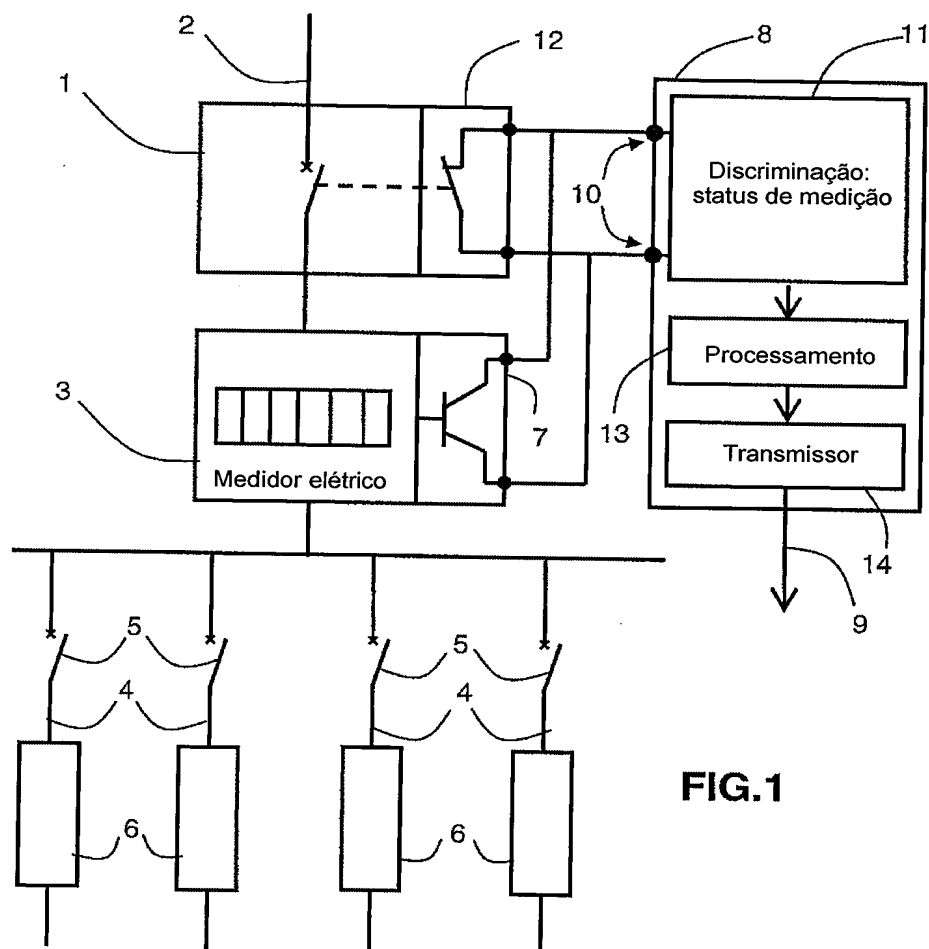


FIG. 1

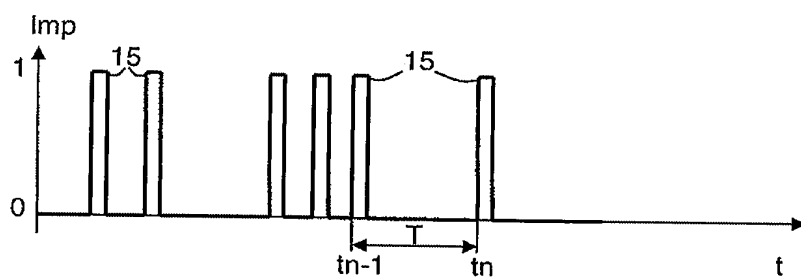


FIG. 2

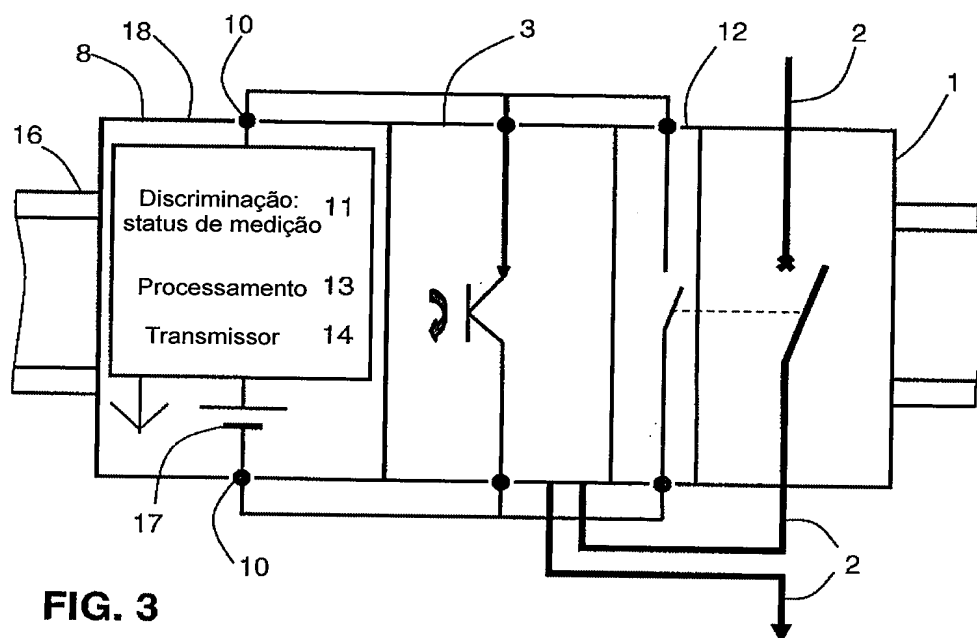
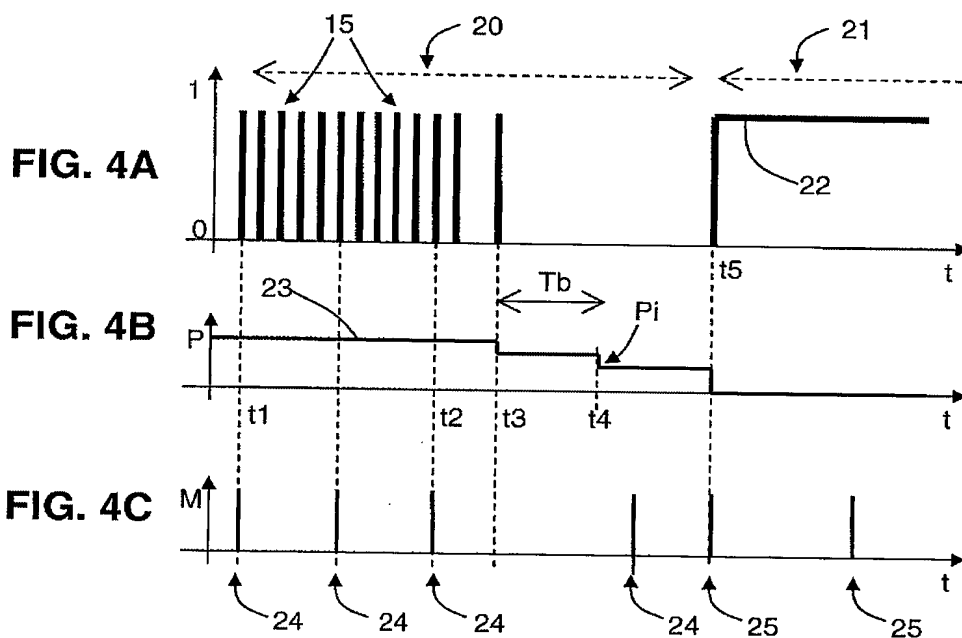
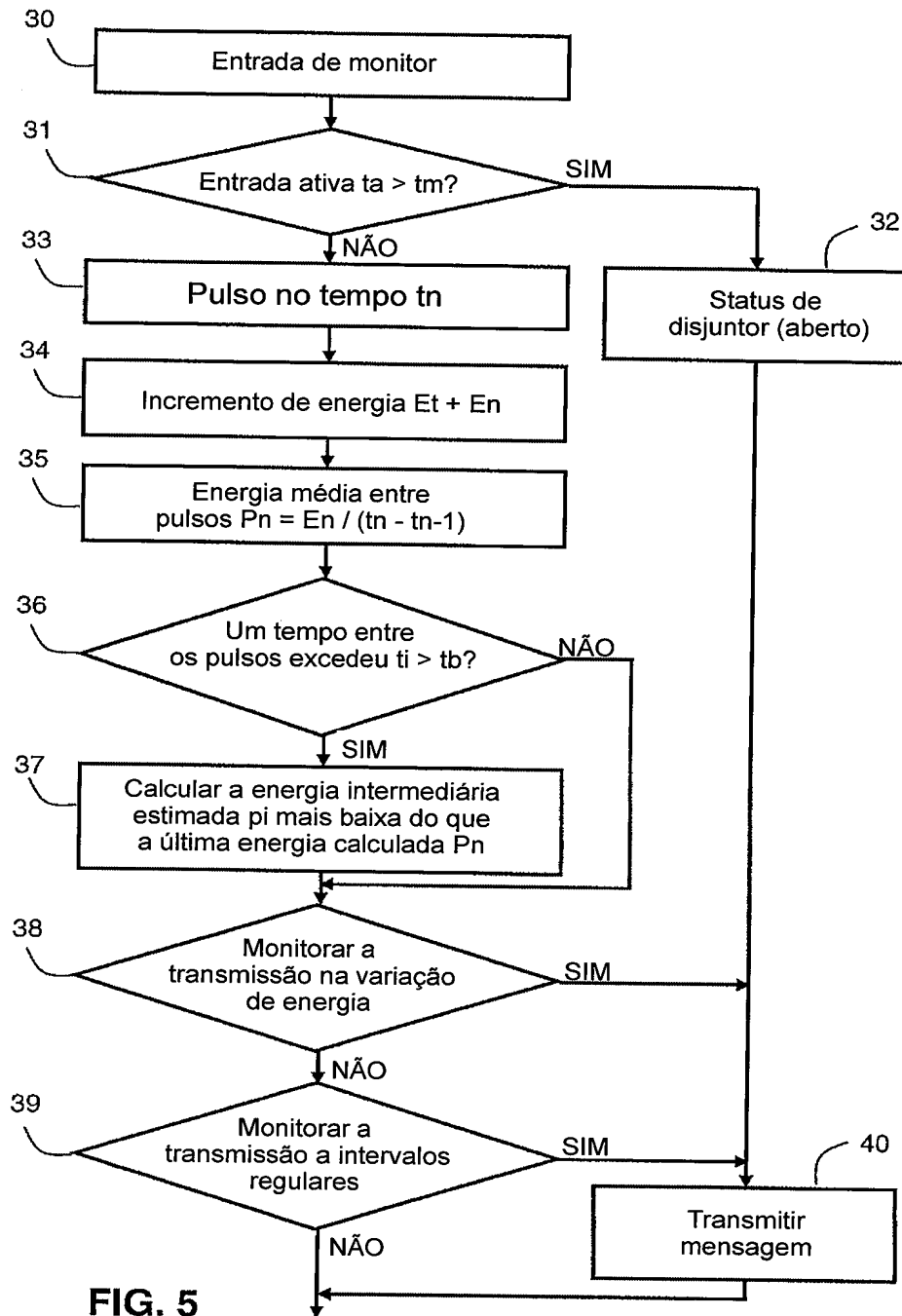


FIG. 3





RESUMO

Patente de Invenção: **"DISPOSITIVO E MÉTODO DE MEDIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA"**.

A invenção refere-se a um dispositivo de medição de energia elétrica, que compreende um medidor de pulsos (3) para prover um pulso elétrico (15) ou um fechamento de um circuito elétrico em cada quantidade predefinida de energia elétrica. Um módulo de comunicação (8) está conectado no dito medidor de pulsos (3) para enviar as informações de energia elétrica e/ou de energia elétrica consumida. Duas entradas (10) do módulo de comunicação (8) recebem a conexão com o medidor de pulsos. O dito módulo de comunicação (8) compreende um meio de discriminação (11, 18, 31) conectado nas entradas (10) para diferenciar as informações de pulso de energia e as informações de status de um aparelho elétrico (1) conectado nas ditas entradas (10). O método de medição de energia elétrica compreende uma etapa de discriminação (11, 31) para diferenciar as informações de pulso de energia (15, 20) e as informações de status (21, 22) de um aparelho elétrico conectado nas ditas entradas (10) do módulo de comunicação (8).