



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

(21) PI 0717049-1 A2



* B R P I 0 7 1 7 0 4 9 A 2 *

(62) Data de Depósito do Pedido Original:
PI0621691 - 19/12/2006

(22) Data de Depósito: 20/09/2007

(43) Data da Publicação: 15/10/2013
(RPI 2232)

(51) Int.Cl.:

H02H 3/00

(54) Título: SISTEMA, MÉTODO, E DISPOSITIVO ELETRÔNICO INTELIGENTE PARA CONFIABILMENTE DETECTAR E ISOLAR FALHAS EM UM CONDUTOR DE ENERGIA, E, DETECTOR DE DISTÚRBIO DO SISTEMA DE ENERGIA

(30) Prioridade Unionista: 29/09/2006 US 11/540252

(73) Titular(es): Schweitzer Engineering Laboratories, Inc.

(72) Inventor(es): Andrew A. Miller, Edmund O. Schweitzer, III, Gregory C. Zweigle, Robert E. Morris, Vaselein Skendzic

(74) Procurador(es): Momsen, Leonardos & Cia

(86) Pedido Internacional: PCT US2007020408 de 20/09/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/042125de 10/04/2008

(57) Resumo: MÉTODO E APARELHO PARA TRANSMITIR DADOS. Uma implementação fornece um transmissor que separa porções seqüenciais de dados em um primeiro conjunto de dados por intervalos de tempo permitindo um modo de economia de energia (1005). O transmissor transmite as porções seqüenciais de dados separadas por respectivos intervalos de tempo tendo comprimentos configurados para permitir um receptor entrar e sair de um modo de economia de energia entre as porções de dados de recepção seqüencialmente transmitidas do primeiro conjunto de dados (1010). O transmissor separa as porções seqüenciais de dados em um segundo conjunto por intervalos de tempo que não são de comprimento suficiente para permitir um receptor entrar e sair de um modo de economia de energia durante os intervalos de tempo (1015). O segundo conjunto de dados é depois transmitido (1020).

“SISTEMA, MÉTODO, E DISPOSITIVO ELETRÔNICO INTELIGENTE PARA CONFIABELMENTE DETECTAR E ISOLAR FALHAS EM UM CONDUTOR DE ENERGIA, E, DETECTOR DE DISTÚRBO DO SISTEMA DE ENERGIA”

5 Inventores: Edmund O. Schweitzer III, Veselin Skendzic, Gregory C. Zweigle, Robert E. Morris, Andrew Miller

Referencia Cruzada para Aplicações Relacionadas

Nenhum

Campo da Invenção

10 A presente invenção se refere geralmente a um aparelho, sistemas, e métodos para proteção de energia, e mais especificamente, à aparelho, sistemas, e métodos para validar mecanismos de tomada de decisão dentro de um sistema de proteção de energia.

Descrição da técnica anterior

15 Redes de distribuição e transmissão de energia requerem um alto grau de confiabilidade. Falhas em tais sistemas podem conduzir à “ falta total de luz ”. Comutadores elétricos, tais como disjuntores e re-fechamentos, são utilizados em redes de energia para isolar falhas enquanto mantendo energia para tantos usuários finais quanto possível. Usualmente, um
20 dispositivo eletrônico inteligente digital, tal como um controle de relé ou de re-fechamento, controla a operação de comutadores elétricos. Contudo dispositivos eletrônicos inteligentes são susceptíveis a erros causados pela radiação ambiente. Em particular, componentes de memória usados dentro de dispositivos eletrônicos inteligentes são suscetíveis a erros de bit causados por
25 partículas de alta energia tal como nêutrons ou partículas alfas.

Um número de técnicas tem sido divulgado na técnica anterior detalhando métodos para reduzir erros causados por radiação e outras fontes de erros não prognosticadas. Por exemplo, a Patente dos Estados Unidos de US N° 6.886.116, emitido por Christopher MacLellan, divulga um sistema

para validar lógica de detecção de erro em um sistema de armazenamento de dados. MacLellan utiliza uma grande quantidade de injetores de falha para criar condições errôneas, e então utilizar lógica adicional para assegurar que a lógica de detecção de erro se concentra no erro e não interfere com a operação normal do dispositivo. MacLellan é um bom exemplo de uma técnica de detecção de erro aplicada a um sistema de hardware / software combinado.

A Patente dos Estados Unidos de US N° 6.594.774, emitida por Craig Chapman e Mark Moeller, foca exclusivamente em erros de software. Em outras técnicas, Chapman aplica o conceito de controlador de tempo de monitoração para processos de software individuais. Um controlador de tempo de monitoração é um controlador de tempo por hardware acoplado a um microprocessador que precisa ser re-configurado dentro de um determinado período de tempo ou o controlador de tempo de monitoração força o microprocessador a se re-configurar. Em Chapman, fibras executáveis individuais (i. e.; linhas ou processos) se comunicam com uma linha de monitoração. As fibras executáveis precisam então notificar a linha de monitoração periodicamente, ou a linha de monitoração toma uma ação de contenção, tal como terminar o a linha.

Muitas técnicas adequadas para outras indústrias não necessariamente bem adequadas para a indústria de proteção de energia. Dispositivos de proteção de energia freqüentemente operam em ambientes hostis, com grandes quantidades de radiação eletromagnética presente. Historicamente, a indústria de proteção de energia tem tratado com este problema através do uso de blindagem, aterramento, e outras técnicas mecânicas e elétricas, assim como validação de leituras de estruturas de memória. Dada a sensibilidade da rede de energia à falhas, há uma necessidade contínua dentro da indústria de proteção de energia de conceber técnicas para ainda reduzir as falhas dos dispositivos de proteção de energia e por meio disso, melhorar a confiabilidade da rede de energia.

Objetos da Invenção

Conseqüentemente, é um objeto desta invenção fornecer automação e controle de sistema de energia confiável capaz de detectar e corrigir uma grande porcentagem de falhas que ocorrem, e por meio disso, atingir uma confiabilidade global da rede de energia.

Um outro objeto desta invenção é fornecer um sistema para confiavelmente identificar e isolar falhas em uma linha de energia monitorada com lógica de detecção de falha que pode, em uma grande porcentagem de casos, detectar quando foi erroneamente detectado uma falha, e prevenir o sistema de tomar ação adversa com base na falha erroneamente detectada.

Ainda um outro objeto desta invenção é fornecer um detector de distúrbio para supervisionar a operação de um detector de falha primário.

Sumário da Invenção

A invenção divulgada alcança seus objetivos através do uso de um detector de distúrbio, que supervisiona a operação dos dispositivos de proteção de energia monitorando o mesmo condutor. O “ detector de distúrbio ” pode ser um dispositivo separado, ou pode ser lógica adicional fornecido dentro de um relé, controle de re-fechamento, ou outro dispositivo eletrônico inteligente dentro do sistema de distribuição de energia.

Em uma modalidade, onde o detector de distúrbio é um dispositivo separado, uma operação de disparo é somente permitida quando ambos o detector de distúrbio e um dispositivo de proteção de energia tradicional, tal como um relé de proteção, detectam uma falha no condutor de energia monitorado. Isto é realizado através do uso de uma barra de disparo conectada aos contatos do dispositivo de proteção de energia tradicional, tal que o dispositivo de proteção de energia tradicional não possa forçar um disjuntor de linha a abrir ao menos que a barra de disparo seja energizada. A barra de disparo é somente energizada quando o detector de distúrbio detecta uma falha no condutor monitorado. Por conseguinte, ambos o detector de

distúrbio e o dispositivo de proteção de energia tradicional precisam detectar uma falha antes de um disparo possa ocorrer, isolando o condutor monitorado.

Em uma modalidade separada, o detector de distúrbio é implementado como lógica adicional dentro de um dispositivo eletrônico inteligente. Um conversor analógico para digital amostra um parâmetro de linha relacionado a um condutor de energia. Um primeiro processador lógico compreendido de um ou mais processadores físicos processa a amostra de parâmetros da linha e executa um algoritmo de detecção de falha que produz uma saída de falha. Um segundo processador lógico faz o mesmo. Um bloco lógico examina as saídas de falha de ambos processadores lógicos e emite um sinal de disparo com base nas saídas de falha.

Esta invenção também pode ser implementada como um método para confiavelmente detectar e isolar falhas em um condutor de energia. O detector de distúrbio, se é um dispositivo separado ou lógica adicional em um único dispositivo, monitora o condutor de energia para falhas e energiza uma barra de disparo quando detecta uma falha. Em adição, um dispositivo de proteção de energia também monitora o mesmo condutor de energia e opera seus contatos, que somente vão forçar uma operação de disparo para isolar o condutor de energia se a barra de disparo foi energizada.

20 Descrição Breve dos Desenhos

Embora os recursos característicos desta invenção estarão particularmente evidenciados nas reivindicações, a própria invenção, e a maneira na qual pode ser feita e usada, pode ser melhor entendida se referindo à seguinte descrição feita em conjunto com os desenhos anexos formando uma parte dela, onde os numerais de referência parecidos se referem as partes parecidas através das várias visões e nos quais:

FIG. 1 é um diagrama de um sistema de proteção de energia utilizando um detector de distúrbio para supervisionar outros dispositivos de proteção de energia.

FIG. 2 é um diagrama em bloco funcional de uma modalidade do detector de distúrbio divulgado.

FIG. 3 é uma ilustração de um algoritmo de detecção de falha preferido do detector de distúrbio divulgado.

5 FIG. 4 é um diagrama em bloco funcional de um detector de distúrbio implementado usando lógica adicional dentro de um dispositivo eletrônico inteligente.

FIG. 5 é um diagrama em bloco funcional mostrando uma maneira que um detector de distúrbio poderia ser implementado através de
10 múltiplos componentes dentro de um dispositivo eletrônico inteligente.

Descrição detalhada da Modalidades Ilustradas

Referindo às Figuras, e em particular à FIG. 1, um sistema de proteção de energia 100 utilizando um detector de distúrbio 110 é ilustrado. O sistema de proteção de energia 100 poderia ser localizado em uma estação de comutação ou em algum outro local apropriado. Um par de terminais DC 106 e 108 fornecem energia á dispositivos de proteção no local, tal como o
15 detector de distúrbio 110 e o relé de proteção 120.

Como ilustrado, o detector de distúrbio 110 supervisiona a operação do relé de proteção 120. O par de contato de disparo e de controle do relé de proteção 120 são conectados tal que um contato de cada par é
20 conectado junto para formar uma barra de disparo 129. Os contatos 110a do detector de distúrbio 110 são conectados tal que somente se os contatos do detector de distúrbio 110 estão fechados, a barra de disparo 129 é energizada; i. e.; trazido para o potencial do terminal DC positivo 108. Como oposto para
25 contatos secos, um dispositivo semiconductor poderia de uma maneira concebível ser usado para energizar a barra de disparo. O relé de proteção 120 tem múltiplos contatos, com cada conjunto de contatos efetuando uma função específica. Como desenhado, o relé de proteção 120 tem contatos de disparo 122, contatos de desprendimento de carga 124, e contatos de fora do intervalo

de frequência 126. O disjuntor 136 tem uma bobina 138 que controla o contato 137, que são fechados quando a bobina não está energizada. Uma extremidade da bobina 138 é conectada aos contatos de disparo 122 do relé de proteção 120, e, como ilustrado, a outra extremidade da bobina 138 é conectada ao terminal DC negativo 106. Quando a bobina 138 do disjuntor 136 é energizada, os contatos 137 abrem, o que vai isolar o condutor de energia 104 em conjunto com um circuito remoto de disjuntor (não desenhado).

FIG. 2 ilustra os blocos funcionais do detector de distúrbio divulgado 200. Fonte de energia DC 210, que pode ser o bus de DC presente em um local de proteção de energia, fornece energia para o detector de distúrbio 200. Três transformadores de corrente 220 e transformadores de voltagem 224 monitoram uma linha de distribuição de energia trifásica (não mostrada) e adquire correspondentes sinais de corrente e sinais de voltagem. Cada fase dos sinais de corrente monitorados passa através de um filtro passa baixo 222, que frequência limita frequência dos sinais de corrente adquirido a um intervalo adequado para uso pelo conversor analógico para digital 230. De forma similar, cada fase dos sinais de voltagem adquiridos também passa através de um filtro passa baixo 226 antes sendo convertido para a forma digital pelo conversor analógico para digital 230. O micro-controlador 234 opera nos sinais de voltagem e corrente digitais adquiridos e determina se a falha está presente em qualquer das três fases monitoradas.

FIG. 2 também ilustra a possibilidade que o detector de distúrbio 200 inclua múltiplos contatos 240, 244, 248, e 252. Os múltiplos contatos podem incluir um contato de alarme 240, e outros contatos 244, 248, e 252. Os outros contatos podem ser usados, por exemplo, para múltiplas fase, ou múltiplas funções tal como desprendimento de carga, frequência fora do intervalo, e o similar. Os contatos podem ser conectados na posição normalmente fechada tal que uma falha no bus seria energizado no evento que

o detector de distúrbio 200 falha.

Ainda, pode haver duas entradas adicionais para o detector de distúrbio 200, para sobrepor 260 e para habilitar 262. A opção de sobrepor 260 iria forçar todos os contatos para fechar, e a opção de habilitar 262 iria prevenir qualquer contato de fechar.

FIG. 3 ilustra o algoritmo de detecção de falha preferido 300 usado pelo detector de distúrbio 200 da FIG. 2, embora outro algoritmo de detecção de falhas da técnica anterior poderia ser utilizado dentro dos princípios desta invenção. Como ilustrado, uma determinação de falha é feita para qualquer fase se (i) a corrente RMS calculada com base na mais recente tomada de amostra de qualquer fase é maior do que três vezes a corrente nominal RMS, (ii) o mais recente cálculo de corrente RMS difere de mais do que 2% do cálculo de corrente RMS feito com base na amostra tomada em 16 períodos de amostragem (ou 1 ciclo assumindo uma frequência de amostragem de 16 amostras por ciclo) anteriores em qualquer das fases, (iii) o cálculo mais recente de corrente residual difere por mais do que 2% do cálculo de corrente residual efetuado com base na amostra tomada em 16 períodos de amostragem anterior, (iv) o cálculo mais recente de corrente residual difere por mais do que 2 % do cálculo de corrente residual memorizada, (v) a voltagem RMS calculada aplicada a qualquer fase difere por mais do que 2% da voltagem RMS memorizada, (vi) a voltagem RMS mais recentemente calculada em qualquer fase difere por mais do que 2% do cálculo da voltagem RMS voltagem feita em 16 períodos de amostragem anteriores, (vii) a voltagem RMS de seqüência zero mais recentemente calculada difere mais do que 2% da voltagem RMS de seqüência zero calculada com base na amostra tomada em 16 períodos de amostragem anteriores em qualquer das fases, ou (viii) a voltagem RMS de seqüência zero calculada na mais recente amostra difere de mais do que 2% da voltagem RMS de seqüência zero calculada com base na amostra tomada em 16 períodos de amostragem anteriores. No

algoritmo descrito, memorizado se refere a um valor calculado específico tomada em um período de tempo pré-determinado anterior; i. e.; 1 segundo anterior, etc.

FIG. 4 ilustra um dispositivo eletrônico inteligente 400 utilizando lógica adicional para implementar um detector de distúrbio interno. Três fases de corrente e voltagem são adquiridas conforme os sinais analógicos 401-406 e convertidas em forma digital pelo conversor analógico para digital 410. Note que a aquisição de ambos voltagem e corrente não são requeridas para algoritmo de detecção de falhas robusto, e são mostrado aqui como somente uma possível implementação da invenção que executa o algoritmo de detecção de falha mostrado in FIG. 3. O conversor analógico para digital 410 periodicamente amostra diferentes canais de informação sob o controle do relógio 420. O relógio 420 é representativo de um mecanismo de sincronismo e pode ser implementado usando uma de múltiplas abordagens. Por exemplo, um cristal, ou um mecanismo de controle surgindo de um processador que inclui uma ou todos de processador lógico A 430, processador lógico B 440, e bloco de lógica 445. Os dados amostrados são então processados por dois processadores lógicos separados, denotados como 430 e 440 na FIG. 4.

O processador lógico A 430 e o processador lógico B 440 pode ser implementado usando o mesmo processador físico, processadores físicos idênticos separados, ou processadores físicos diferentes e separados. Se o processador lógico A 430 e o processador lógico B 440 são implementados usando o mesmo processador físico, então eles representam dois programas separados usando duas áreas separadas de memória. Em qualquer caso, o processador lógico A 430 e o processador lógico B 440 pode executar o mesmo algoritmo, mas não são requeridos pela invenção divulgada para fazer assim. Ainda, se os processadores lógicos 430 e 440 são implementados usando processadores físicos separados, cada um deles pode implementar

certas partes de seus algoritmos executados através dos processadores físicos separados. Ambos os processadores lógicos produzem uma saída de falha, que é examinada no bloco lógico 445. O bloco lógico 445 pode ser configurado para produzir um sinal de disparo se ambos os processadores lógicos 430 e 440 indicam uma falha para segurança adicional, ou pode ser configurado para produzir um sinal de disparo se ambos, o processador lógico 430 ou 440 indicarem uma falha para redundância. Note que os princípios mostrados aqui poderia ser estendido para mais do que dois processadores lógicos. De forma similar, um único processador lógico poderia operar através de mais do que dois processadores físicos.

FIG. 5 mostra uma maneira no qual os processadores lógicos podem ser divididos entre processadores físicos utilizando os princípios ilustrados na FIG. 4. Três fases de corrente e voltagem são adquiridos como sinais analógicos 501-506 e convertidos em forma digital através do conversor analógico para digital 510, em uma taxa de amostragem configurada pelo relógio 515. Uma matriz de porta lógica programável por campo (FPGA) 520 (um processador físico) implementa filtro A 561, filtro A' 562, e filtro B' 563. O microprocessador 530 (um processador físico) implementa filtro B 564, lógica de falha 565, e lógica de falha ' 566. Como ilustrado, filtro A 561, filtro B 564, e lógica de falha 565 iria compreender o processador lógico A 430 da FIG. 4. Correspondentemente, filtro A' 562, filtro B' 563, e lógica de falha' 566 iria compreender o processador lógico B 440 da FIG. 4. O bloco lógico 570 pode ser idêntico ao bloco lógico 445 da FIG. 4, e poderia ser implementado como parte da FPGA 520, do microprocessador 530, ou com um componente separado. Como desenhado, o processador lógico A 430 e o processador lógico B 440 utiliza algoritmos idênticos. Contudo, se eles não utilizaram algoritmos idênticos, ao bloco de lógica 570 pode ser requerida levar em conta diferenças de implementação do algoritmo.

Nesta modalidade a lógica de falha 565 e lógica de falha' 566 cada uma separadamente calcula a magnitude do sinal. O bloco de lógica 570 então compara a diferença de magnitude contra uma fração do máximo valor das magnitudes. A fração do máximo valor é determinada com base na particular implementação. Por exemplo, se os dois caminhos de sinal são processados com filtros idênticos de precisão numérica idêntica então uma fração pode ser pequena, aumentando a sensibilidade da verificação de falha. Em uma modalidade um valor de 10% do máximo valor das magnitudes pode ser escolhido. Se a comparação conduz a um valor que excede a fração especificada do valor máximo das magnitudes e a diferença excede um limite mínimo, então os dois caminhos de sinal são determinados para serem desiguais devido à falha do, ou FPGA 520, ou microprocessador 530, ou do dispositivo que implementa o bloco lógico 570, que poderia ser, ou FPGA 520 ou microprocessador 530). Neste caso o dispositivo eletrônico inteligente é bloqueado emitindo um comando de disparo para o sistema de energia. O limite mínimo é escolhido para colocar um piso na fração do valor máximo das magnitudes.

Note que a invenção descrita aqui utiliza um processador digital. Como os algoritmos descritos não requerem quaisquer características de processamento particular, qualquer tipo de processador será suficiente. Por exemplo, microprocessadores, micro-controladores, processadores de sinal digital, matrizes de porta lógica programável de campo, circuitos integrados de aplicação específica (ASIC) e outros dispositivos capazes de computações digitais são aceitáveis onde os termos, aparelho de computação ou processador são usados.

Também note que a invenção opera nos parâmetros de linha dos condutores de energia para detectar falhas usando algoritmos bem conhecidos. Dentro do contexto desta patente, os parâmetros de linha são definidos como voltagem e corrente.

A precedente descrição da invenção foi apresentada para propósitos de ilustração e descrição, e não é pretendida ser exaustiva ou para limitar a invenção para a forma precisa divulgada. A descrição foi selecionada para melhor explicar os princípios da invenção e aplicação prática desses princípios para permitir outros qualificados na técnica para melhor utilizar a invenção em várias modalidades e várias modificações conforme são adequadas para o uso particular contemplado. É pretendido que o escopo da invenção não seja limitado pela especificação, mas ser definido pelas reivindicações estabelecidas abaixo.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema para confiavelmente detectar e isolar falhas em um condutor de energia, caracterizado pelo fato de compreender:

5 - i) um detector de distúrbio, o detector de distúrbio acoplado ao condutor de energia, o detector de distúrbio ainda monitorando o condutor de energia para falhas, o detector de distúrbio sendo ainda acoplado a uma barra de disparo e operando para energizar uma barra de disparo quando a falha é detectada no pelo menos, um condutor de energia; e

10 - ii) pelo menos, um dispositivo de proteção, mencionado dispositivo de proteção sendo acoplado ao condutor de energia e monitorar o condutor de energia para falhas separadamente do mencionado detector de distúrbio, o mencionado dispositivo de proteção sendo acoplado à barra de disparo e, de forma operativa, capaz de abrir o condutor de energia quando a barra de disparo é energizada e a falha é detectada pelo, pelo menos, um
15 dispositivo de proteção.

2. Sistema de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender adicionalmente pelo menos, um disjuntor, o mencionado disjuntor sendo acoplado ao mencionado condutor de energia e capaz de interromper o fluxo of corrente no mesmo, o mencionado disjuntor sendo
20 responsivamente acoplado ao mencionado dispositivo de proteção.

3. Sistema de acordo com a reivindicação 2 caracterizado pelo fato de que o mencionado dispositivo de proteção é um relé de proteção.

4. Detector de distúrbio do sistema de energia para detectar as falhas em um condutor de energia e para possibilitar o isolamento das falhas
25 detectadas, caracterizado pelo fato de compreender:

i) pelo menos, uma saída adaptativamente acoplada a uma barra de disparo e energizando a barra de disparo quando ativada;

ii) entradas sensoriais para detectar pelo menos, um parâmetro de linha relacionado ao condutor de energia;

iii) um conversor analógico para digital para converter o pelo menos, um parâmetro de linha para um, pelo menos, um parâmetro de linha digital; e

5 iv) um processador acoplado a mencionada saída e aceitando o pelo menos, um parâmetro de linha digital e ainda analisando o, pelo menos, um parâmetro de linha digital e determinado se uma falha ocorreu no mencionado condutor de energia, e ainda ativando a mencionada saída na determinação da mencionada ocorrência da falha.

10 5. Método para confiavelmente detectar e isolar falhas em um condutor de energia, caracterizado pelo fato de compreender os estágios de:

i) monitorar o condutor de energia para falhas com um detector de distúrbio;

ii) energizar uma barra de disparo com o detector de distúrbio quando o detector de distúrbio detecta uma falha;

15 iii) monitorar o condutor de energia para falhas com um dispositivo de proteção de energia capaz de isolar falhas no condutor de energia; e

iv) isolar uma falha detectada pelo dispositivo de proteção de energia somente se o detector de distúrbio energizou a barra de disparo.

20 6. Dispositivo eletrônico inteligente para confiavelmente detectar e isolar falhas em um condutor de energia, caracterizado pelo fato de compreender:

25 i) um conversor analógico para digital para amostrar pelo menos, um parâmetro de linha do condutor de energia e produzir um parâmetro de linha digital;

ii) um primeiro processador lógico acoplado ao conversor analógico para digital e recebendo o parâmetro de linha digital e executando um primeiro algoritmo de detecção de falha para produzir uma primeira saída de falha;

iii) um segundo processador lógico acoplado ao conversor analógico para digital e recebendo o parâmetro de linha digital e executando um segundo algoritmo de detecção de falha para produzir uma segunda saída de falha; e

5 iv) um bloco lógico acoplado ao primeiro processador lógico e ao segundo processador lógico, e recebendo a primeira saída de falha e a segunda saída de falha e produzindo uma saída de disparo baseada na primeira saída de falha e na segunda saída de falha.

10 7. Dispositivo eletrônico inteligente de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o primeiro processador lógico é implementado dentro de um primeiro processador físico, e o segundo processador lógico é implementado dentro de um segundo processador físico.

15 8. Dispositivo eletrônico inteligente de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o primeiro processador lógico e o segundo processador lógico são implementados dentro de um único processador físico.

20 9. Dispositivo eletrônico inteligente de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o primeiro processador lógico é implementado pelo menos, parcialmente, em um primeiro processador físico, e o segundo processador lógico é implementado pelo menos, parcialmente, em um segundo processador físico.

10. Dispositivo eletrônico inteligente de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de que o primeiro algoritmo de detecção de falha é idêntico ao segundo algoritmo de detecção de falha.

25 11. Método para confiavelmente detectar e isolar falhas em um condutor de energia, caracterizado pelo fato de compreender os estágios de:

i) amostrar um parâmetro de linha e produzir amostras de parâmetro de linha;

ii) analisar as amostras de parâmetro de linha com um primeiro

processador lógico e produzir uma primeira saída de falha;

iii) analisar as amostras de parâmetro de linha com um segundo processador lógico e produzir uma segunda saída de falha; e

iv) gerar uma saída de disparo baseada na primeira saída de falha e na segunda saída de falha.

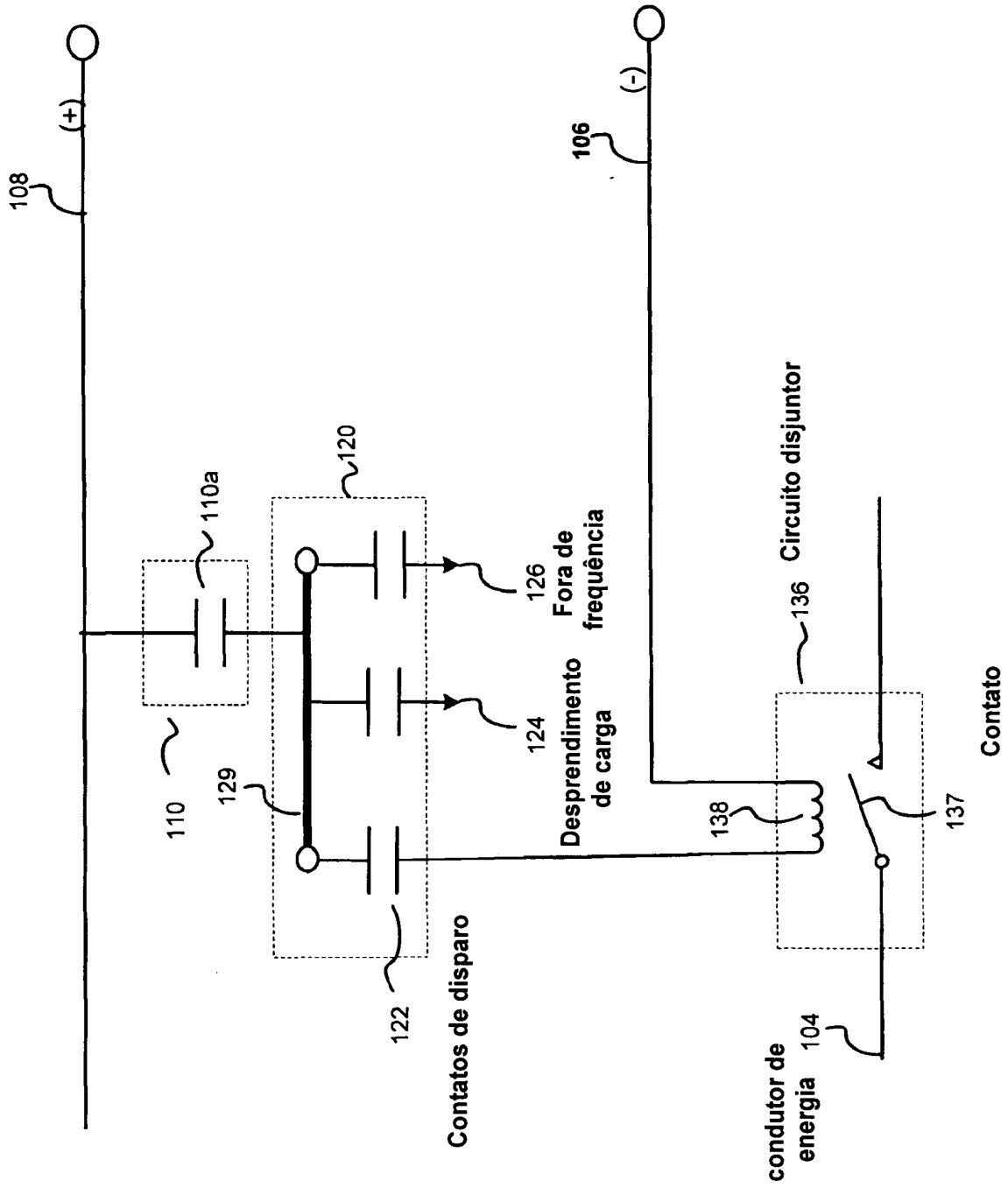
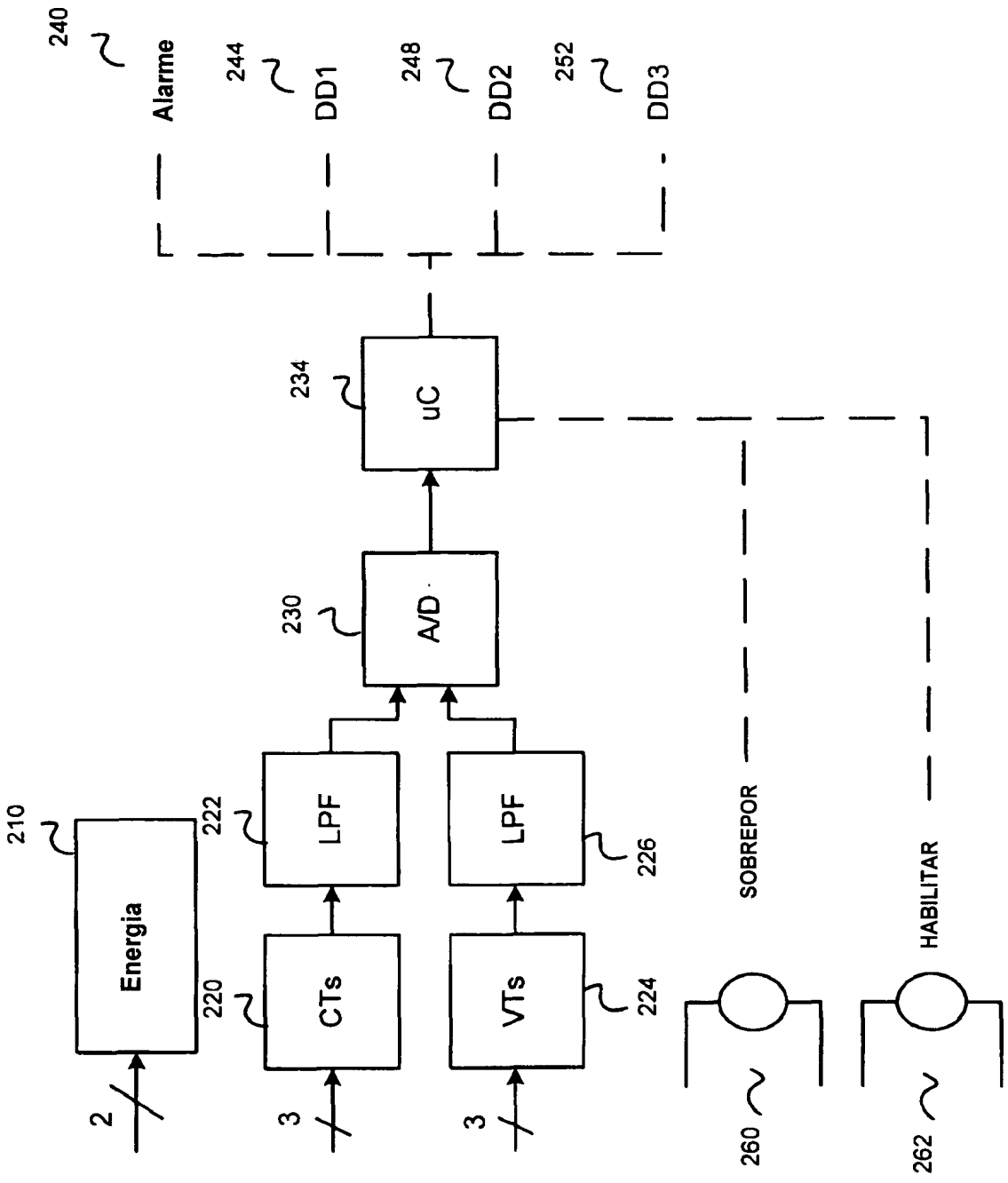


Figura 1



200

Figura 2

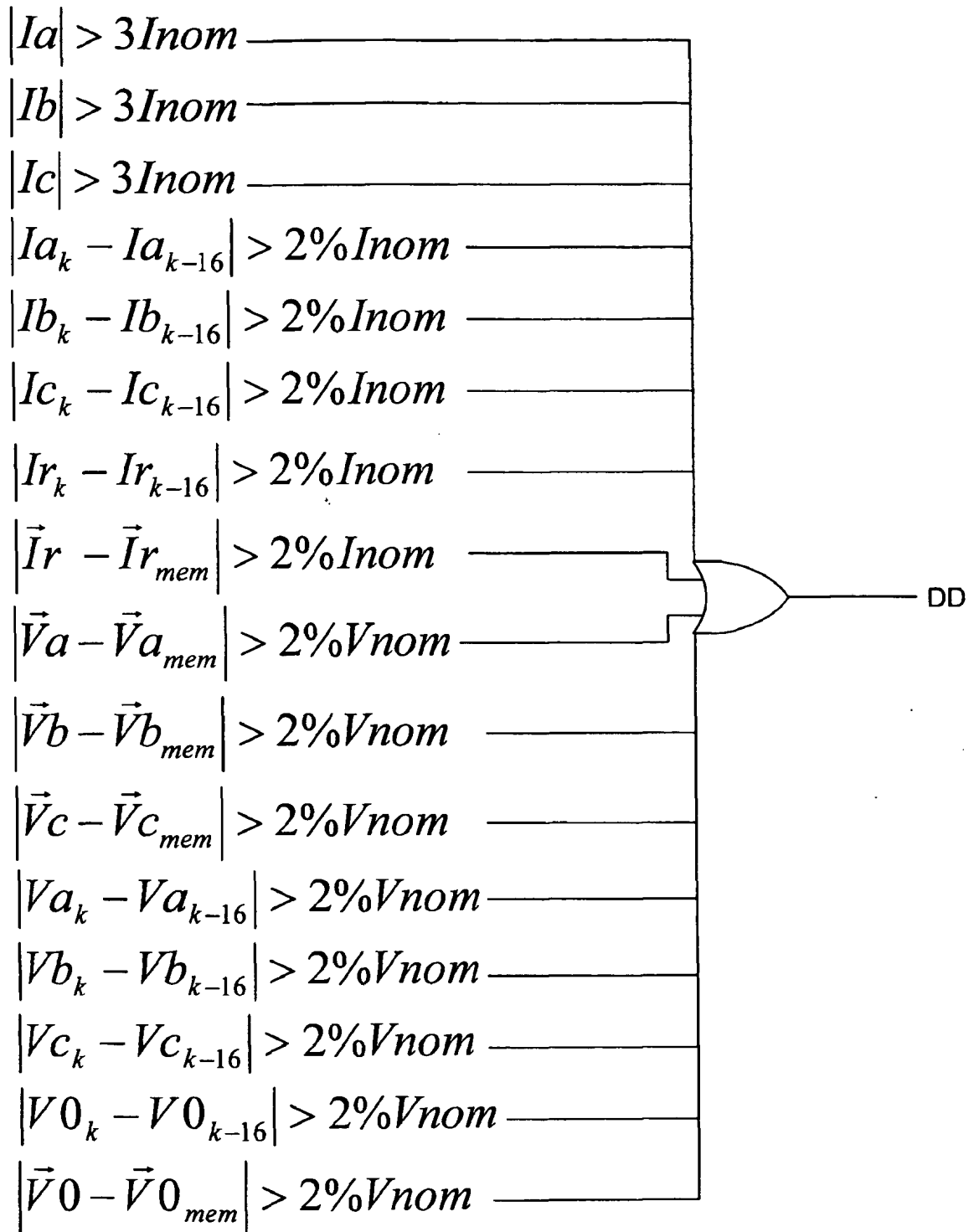


Figura 3

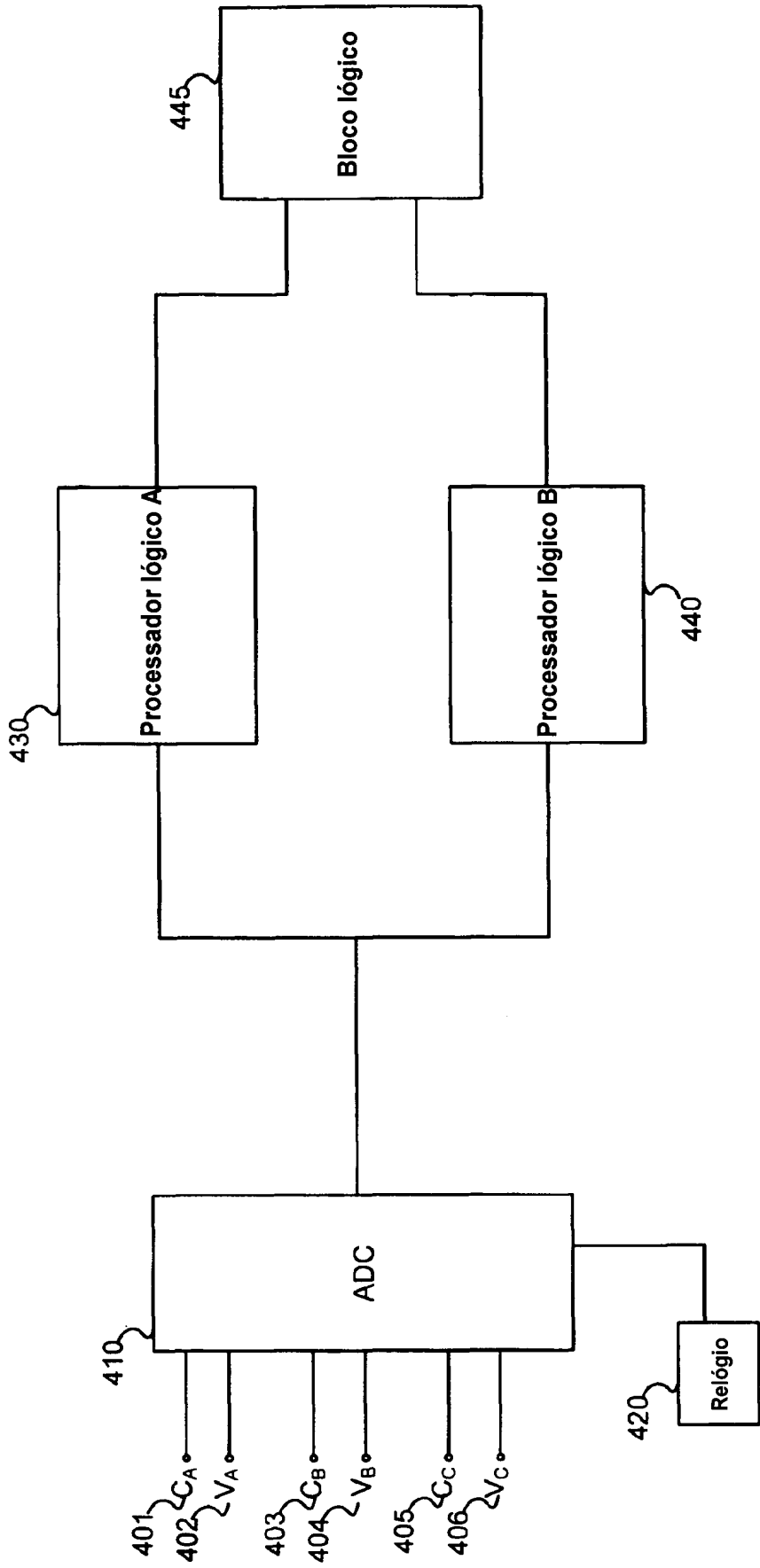


Figura 4

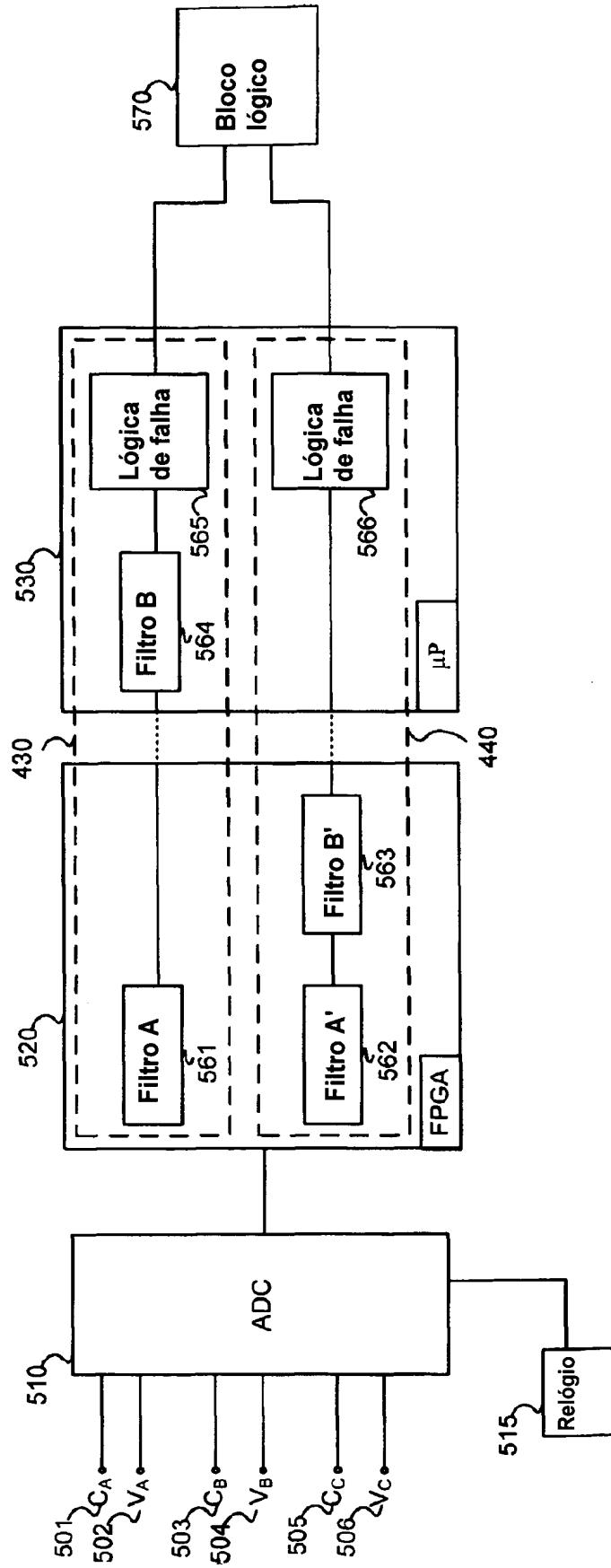


Figura 5

RESUMO

5 “SISTEMA, MÉTODO, E DISPOSITIVO ELETRÔNICO INTELIGENTE
PARA CONFIAVELMENTE DETECTAR E ISOLAR FALHAS EM UM
CONDUTOR DE ENERGIA, E, DETECTOR DE DISTÚRPIO DO
SISTEMA DE ENERGIA”

10 Um detector de distúrbio de linha é divulgado que
supervisiona a operação de dispositivos de proteção de energia monitorando o
mesmo condutor, e somente permite uma automação de energia ou operação
de controle quando ambos o detector de distúrbio e um dispositivo de
proteção de energia tradicional, tal como um relé de proteção, determinam tal
uma operação são requeridos.