

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

(21) **PI0901057-2 A2**

(22) Data de Depósito: 23/04/2009
(43) Data da Publicação: 28/12/2010
(RPI 2086)



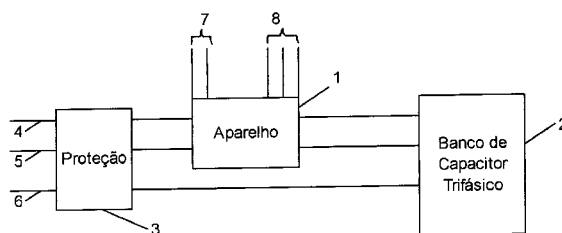
(51) *Int.Cl.:*
G08C 19/02
G01R 31/00

(54) Título: **SISTEMA DE DETECÇÃO DE FALHA DE BANCO DE CAPACITOR TRIFÁSICO E DE SEUS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO**

(73) Titular(es): Bruno de Souza Muswieck

(72) Inventor(es): Bruno de Souza Muswieck

(57) Resumo: SISTEMA DE DETECÇÃO DE FALHA DE BANCO DE CAPACITOR TRIFÁSICO E DE SEUS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO Os bancos de capacitores trifásicos são usados em todas as instalações elétricas industriais e comerciais para a correção de fator de potência para determinado valor estipulado pela concessionária de energia elétrica local, e quando não obedecido este valor de fator de potência a concessionária aplica multa em seus clientes. Em muitos casos quando ocorre a falha dos capacitores do banco de capacitores trifásicos, o valor do fator de potência é alterado de tal maneira que acarretará na multa do cliente da concessionária de energia elétrica. O presente invento mede a corrente elétrica dos bancos de capacitores trifásicos ou seus equipamentos de proteção, fusíveis, sendo desta maneira é possível detectar falha nos equipamentos, consequentemente acionará um alerta sonoro e um relé para indicação, assim, o cliente da concessionária poderá fazer a troca do equipamento com defeito antes mesmo de ser multado pela concessionária de energia elétrica.





SISTEMA DE DETECÇÃO DE FALHA DE BANCO DE CAPACITOR TRIFÁSICO E DE SEUS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO

5 A presente invenção refere-se a um equipamento para detecção de falha de banco de capacitor trifásico e de seus equipamentos de proteção, fusíveis, através da medição da corrente elétrica dos mesmos.

10 Bancos de capacitores trifásicos são largamente utilizados em instalações elétricas industriais e comerciais para fazer a correção do fator de potência, pois as concessionárias de energia elétrica exigem que seus clientes regulem o fator de potência para um valor mínimo, sendo esse valor mínimo determinado por cada concessionária de energia elétrica, e quando não obedecidos estes valores mínimos os clientes pagam uma multa em relação ao baixo fator de potência, e quanto mais baixo, maior a multa. Para a correção do fator de potência são instalados bancos de capacitores trifásicos que por sua vez fornecem energia reativa para o sistema, com isso elevam o fator de 15 potência para determinado valor. Então qualquer sistema de baixa tensão e acima de determinada potência deve utilizar bancos de capacitores trifásicos para elevarem o fator de potência para um valor pré-determinado pela concessionária de energia elétrica local.

20 Muitas vezes os bancos de capacitores trifásicos e seus equipamentos de proteção são instalados em locais remotos ou de difícil acesso dificultando saber quando alguns destes equipamentos apresentam problemas, pois no momento em que o banco de capacitor trifásico ou seu equipamento de proteção falha, o valor do fator de potência pode ficar abaixo do nível determinado pelas concessionárias de energia elétrica. Em muitos casos os 25 clientes das concessionárias de energia elétrica recebem multas por causa do baixo valor do fator de potência, e só nesse momento irão verificar se os equipamentos apresentam algum problema. Para essa verificação pode-se utilizar um equipamento para medição de corrente elétrica (multiteste) e medir 30 as correntes elétricas de cada fase do banco de capacitor, porém desta maneira um técnico ou eletricista deverá fazer rotinas constantes de

verificações dos equipamentos, outra maneira seria instalar medidores de correntes elétricas para os bancos de capacitores trifásicos que são constituídos de dois equipamentos: os transformadores de corrente (TC) e o aparelho que mede e visualiza a corrente, tornado as rotinas de verificações mais rápidas, da mesma forma existem outros métodos para detecção de falhas em que dependendo da forma com que os capacitores estão interligados no banco trifásico (delta ou Y e aterrado ou não aterrado) se aplica um determinado método para detectar algum problema no mesmo, citados no livro (Power Engineering and Applications Handbook. Londres: Newnes, 2001.) e no artigo (BRUNELLO, Gustavo; KASZTENNY, Bogdan; WESTER, Craig. Shunt Capacitor Bank Fundamentals and Protection). Disponível em: 13/04/09 <<http://pm.geindustrial.com/faq/documents/general/shunt.pdf>>, porém desta maneira deve-se utilizar dois equipamentos um para medição de corrente (TC) ou um transformador de tensão residual (TTR) e outro equipamento para visualizar a corrente ou tensão residual para se chegar a conclusão de que o banco de capacitor trifásico está apresentando algum problema. Da mesma maneira que o outro método citado, teria que utilizar dois equipamentos para compor um equipamento de verificação do estado dos bancos de capacitores, porém não eliminará a vistoria periódica de um técnico ou eletricista no local.

Para um sistema automático que acionasse uma lâmpada ou outro indicador, teríamos que colocar mais alguns equipamentos o que iria tornando o sistema mais caro e menos viável. Os bancos de capacitores trifásicos de correção de fator de potência automáticos podem ser programados para acionar algum equipamento que alerte quando ocorrer problema no banco de capacitores trifásicos, porém em muitos casos estes bancos automáticos são muito caros para instalação ou sem necessidade técnica. Existem também relés de proteção para os bancos de capacitores, como o relé (VAMP 40) e relé de capacitor numérico (SPAJ 160 C), onde uma de suas funções é indicar quando algum capacitor do banco está com problema, porém são equipamentos que tem outras utilidades e abrangem outros tipos de bancos de capacitores o que os torna muito caros. Para a utilização destes relés é

necessário adicionar equipamentos auxiliares, como transformadores de corrente e outros, para se detectar algum problema nos bancos de capacitores trifásicos.

O invento proposto oferece uma solução de baixo custo para detecção de falha nos bancos de capacitores trifásicos e seus equipamentos de proteção, fusíveis, para a utilização do invento não há necessidade de colocar outros equipamentos adicionais, como nos outros métodos citados que existe a necessidade de utilização de transformador de corrente ou transformador de corrente residual, reduzindo o custo do sistema como um todo. O invento possui indicação sonora e um relé interno para indicação de mau funcionamento dos bancos de capacitores trifásicos e seu equipamento de proteção, fusíveis, possibilitando utilizar o contato do relé para ligar algum equipamento que avise aos técnicos que ocorreu algum problema, eliminando a necessidade de vistorias constantes de técnicos e eletricitas para verificação dos bancos de capacitores trifásicos.

O invento proposto deverá monitorar o funcionamento dos bancos de capacitores trifásicos, sendo que no momento em que algum problema ocorrer no sistema monitorado, o invento dispara um alerta sonoro e fecha um contato do relé interno que pode ser ligado a outro equipamento, por exemplo uma lâmpada, para indicar que ocorreu algum problema no equipamento monitorado. Essa monitoração é realizada através da medição da corrente elétrica dos bancos de capacitores trifásicos, através dos circuitos integrados sensíveis a campo magnético e como a corrente elétrica gera um campo magnético por fim ela é medida através destes circuitos integrados, dispensando a necessidade de utilizar transformadores de corrente (TC) e também apresentando um nível de isolação alta, em questões de segurança, a utilização dos circuitos integrados seu sinal é mais baixo do que de um transformador de corrente, apresentando uma segurança maior para os eletricitas que fazem as instalações dos equipamentos. Para a realização das medições de corrente elétrica o invento contém dois cabos passantes que estão fixos a ele, arranjados de maneira a ficarem próximos aos circuitos

integrados, uma vez que o deslocamento dos cabos pode influenciar na medição. Os bancos de capacitores trifásicos quando estão em funcionamento apresentam uma corrente elétrica de trabalho que é configurada no invento através de um contato elétrico, como um botão ou um jumper, sendo esta, a corrente de referência para o invento monitorar, ou seja, quando esta corrente ficar abaixo do patamar previamente configurado, o invento acionará o alarme sonoro e comutará o relé interno assim avisando que o banco de capacitor trifásico ou seu equipamento de proteção está com problema. Outra vantagem do invento é que apenas em duas fases são medidas as correntes elétricas, pois no momento em que a fase que não está sendo medida tiver problema, a mesma irá refletir nas outras duas fases, que são medidas, na forma de diminuir a corrente elétrica. O relé interno pode ser utilizado para acionar uma carga DC ou AC, e uma utilidade seria ligar o relé ao comando de acionamento do motor, então quando o banco de capacitor trifásico apresentar algum problema o motor irá parar e o alarme sonoro começará tocar.

Opcionalmente terá outro acessório para utilização em bancos de capacitores trifásicos que são acionados juntamente com motores trifásicos, ou seja, estes bancos funcionam apenas quando o motor está em funcionamento, então este acessório do aparelho tem a função de detectar quando o motor é ligado, para então verificar se a corrente elétrica do banco de capacitor trifásico está igual a corrente de trabalho que deve ser configurada inicialmente. Para esta detecção é utilizado um circuito para detectar tensão alternada, então o comando de uma chave de acionamento do motor trifásico é ligado ao este circuito de detecção.

A instalação do invento (aparelho) é de acordo com a figura 1, o aparelho (1), é instalado em série com os equipamentos de proteções (3), fusíveis, e com o banco de capacitor trifásico (2), vale ressaltar que em algumas instalações os equipamentos de proteções possam não estar presentes, então o aparelho (1) ficaria em apenas em série com o banco de capacitor trifásico (2). Apenas duas fases são medidas as correntes elétricas

pelo invento, fase R (3) e S (4), a fase T (5) não é medida. Por fim a alimentação (6), corrente alternada, do invento e os contatos do relé (7).

O funcionamento do invento é de acordo com a figura 2, onde existente uma fonte AC/DC (10), que é responsável pela alimentação do equipamento, uma vez que o sistema funciona com alimentação de tensão contínua (DC). A medição de corrente elétrica (11) é realizada pelos circuitos integrados de efeito Hall, ou seja, eles são sensíveis a campo magnético, onde geram um sinal referente a corrente elétrica que está passando pelos cabos de energia, e este sinal é interpretado pelo microcontrolador (13) que faz os cálculos para passar o sinal para corrente elétrica. O contato elétrico (12) gera um sinal, para o microcontrolador (13) que salva a corrente elétrica no mesmo instante, esta corrente será a de comparação com as novas correntes elétricas medidas, sendo que se a corrente elétrica medida estiver mais baixa do que a salva, o microcontrolador (13) irá acionar o alarme sonoro (15) e também o relé (14).

A fixação dos cabos é feita de acordo com a figura 3, a caixa (20) do aparelho, os prensa cabos (23) por onde passam os cabos (22), sendo estes presos por braçadeiras (26), que passam por furos (25) na placa de circuito impresso (22), fixada na caixa (20), assim deixando os cabos (22) próximos aos circuitos integrados de efeito Hall que estão abaixo de uma camada de resina epoxy (24) para oferecerem uma proteção aos circuitos integrados.

REIVINDICAÇÕES

1. O sistema para detecção de falha de bancos de capacitor trifásico e de seus componentes de proteção, fusíveis, caracterizado por detecção de fase individual que está com problema.

5 2.O sistema para detecção de falha de bancos de capacitor trifásico e de seus componentes de proteção de acordo com reivindicação 1, caracterizado por um alerta sonoro e um relé para indicação de que ocorreu falha nos bancos de capacitores trifásicos e seus componentes de proteção.

10 3.O sistema para detecção de falha de bancos de capacitor trifásico e de seus componentes de proteção de acordo com reivindicação 1, caracterizado por um sistema onde pode-se configurar a corrente elétrica de trabalho a ser monitorada, ou seja, quando a corrente elétrica medida estiver abaixo da corrente elétrica configurada o invento irá acionar seu sistema de alerta.

15 4.O Sistema para detecção de falha de bancos de capacitor trifásico e de seus componentes de proteção de acordo com reivindicação 1, caracterizado por detecção de quando o motor trifásico é ligado para então verificar estado do banco de capacitor trifásico.

20 5.O Sistema para detecção de falha de bancos de capacitor trifásico e de seus componentes de proteção de acordo com reivindicação 1, caracterizado por medir as correntes elétricas através de circuitos integrados de efeito Hall.

25 6.O Sistema para detecção de falha de bancos de capacitor trifásico e de seus componentes de proteção de acordo com reivindicação 1 e 4, caracterizado pela utilização de circuitos integrados de efeito Hall eliminando a necessidade de utilização de equipamentos adicionais, como transformador de corrente ou transformador de tensão residual, para compor um equipamento de detecção de falha de bancos de capacitores e de seus componentes de proteção.

30 7.O Sistema para detecção de falha de bancos de capacitor trifásico e de seus componentes de proteção de acordo com reivindicação 1 e 4, caracterizado por sistema de fixação dos cabos possibilitando que os mesmos fiquem próximos aos circuitos integrados de efeito Hall.

8. Processo caracterizado por medir a corrente elétrica e detectar falha nos bancos de capacitores trifásicos e seus componentes de proteção em apenas duas fases do sistema.

- 5 9. Processo caracterizado por desligamento de motor, quando detectar falha no banco de capacitores trifásicos o relé interno é ligado ao comando do motor que então irá desligar o motor.

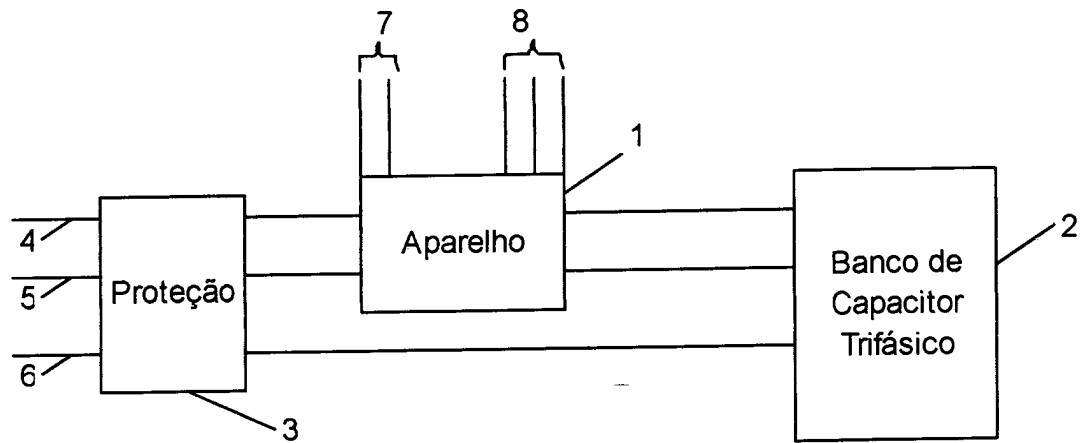


Figura 1

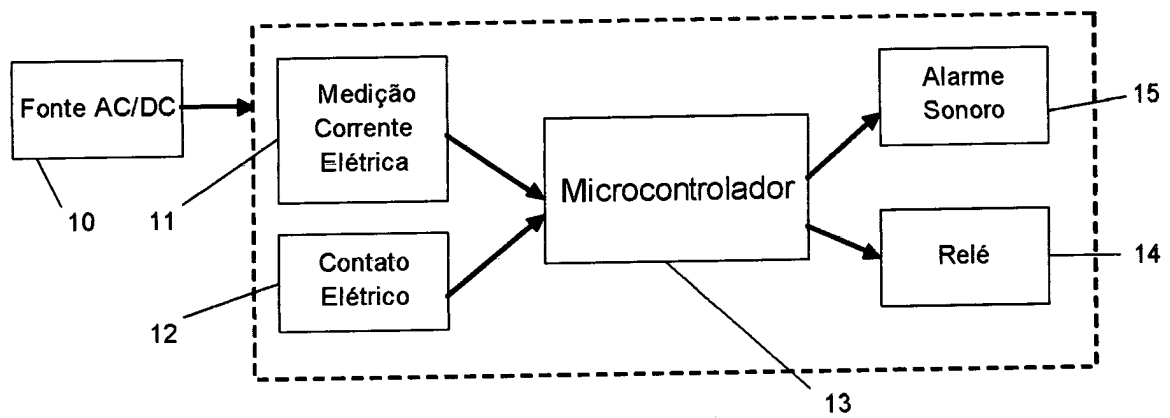


Figura 2

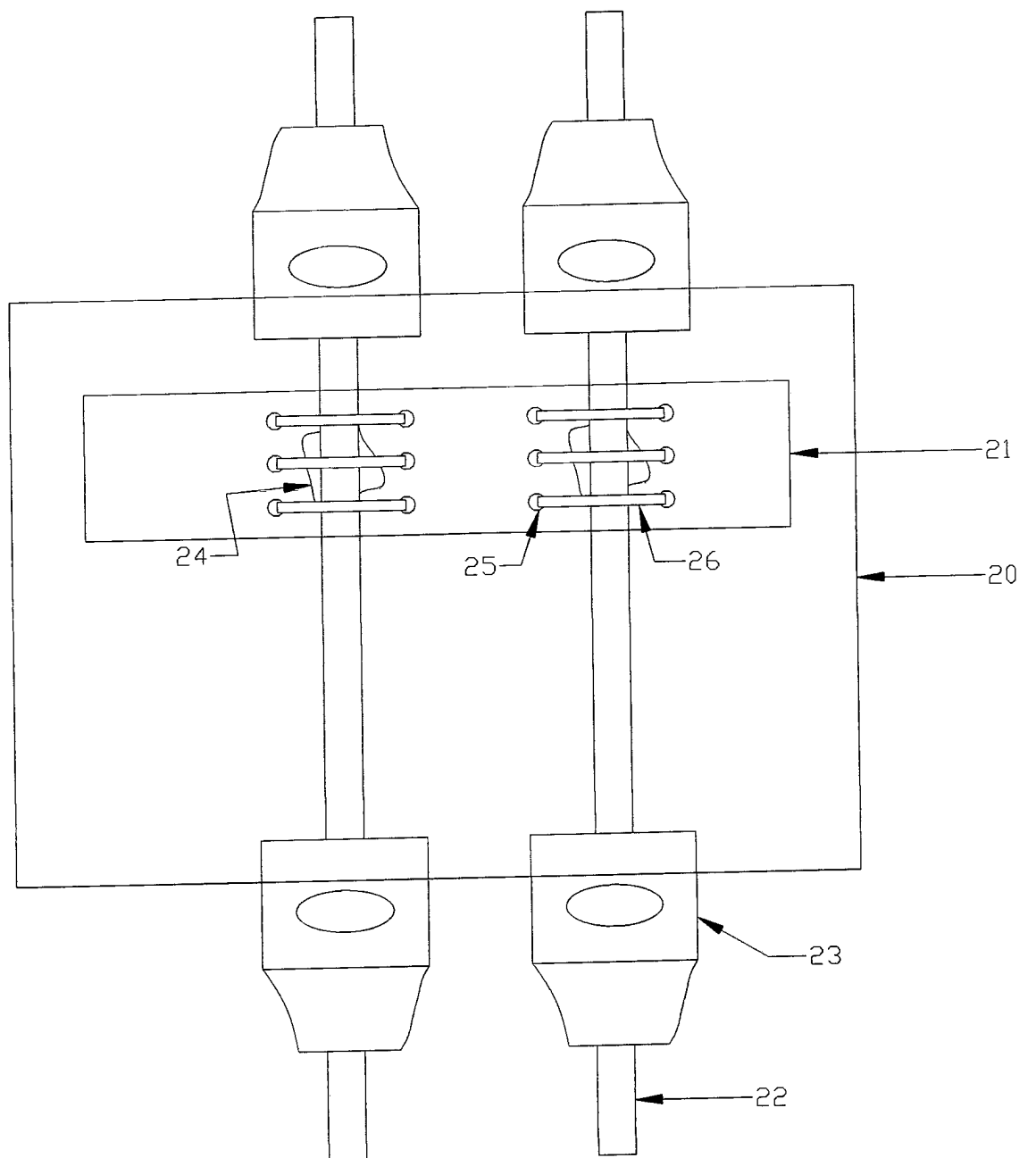


Figura 3

RESUMO

"SISTEMA DE DETECÇÃO DE FALHA DE BANCO DE CAPACITOR TRIFÁSICO E DE SEUS EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO".

Os bancos de capacitores trifásicos são usados em todas as
5 - instalações elétricas industriais e comerciais para a correção de fator de
potência para determinado valor estipulado pela concessionária de energia
elétrica local, e quando não obedecido este valor de fator de potência a
concessionária aplica multa em seus clientes. Em muitos casos quando ocorre
à falha dos capacitores do banco de capacitores trifásicos, o valor do fator de
10 - potência é alterado de tal maneira que acarretará na multa do cliente da
concessionária de energia elétrica. O presente invento mede a corrente elétrica
dos bancos de capacitores trifásicos ou seus equipamentos de proteção,
fusíveis, sendo desta maneira é possível detectar falha nos equipamentos,
consequentemente acionará um alerta sonoro e um relé para indicação, assim
15 - o cliente da concessionária poderá fazer a troca do equipamento com defeito
antes mesmo de ser multado pela concessionária de energia elétrica.