



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

(11) PI 0412047-7 B1



(22) Data de Depósito: 25/06/2004

(45) Data da Concessão: 01/09/2015
(RPI 2330)

(54) Título: Sistema de segurança com barramento de dados para uma instalação de elevador e processo de verificação de um sistema de segurança através de um nó de barramento de uma instalação de elevador

(51) Int.Cl.: B66B5/00; B66B13/22

(30) Prioridade Unionista: 30/06/2003 EP 03 405483.3

(73) Titular(es): Inventio Aktiengesellschaft

(72) Inventor(es): Philipp Angst, Romeo Deplazes

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"SISTEMA DE SEGURANÇA COM BARRAMENTO DE DADOS PARA UMA INSTALAÇÃO DE ELEVADOR E PROCESSO DE VERIFICAÇÃO DE UM SISTEMA DE SEGURANÇA ATRAVÉS DE UM NÓ DE BARRAMENTO DE UMA INSTALAÇÃO DE ELEVADOR"**.

5 [001] A invenção refere-se a um sistema de segurança baseado em barramento de uma instalação de elevador e a um processo para a verificação do sistema de segurança de uma instalação de elevador.

10 [002] Instalações de elevador apresentam um circuito de segurança, no qual vários elementos de segurança, como, por exemplo, comutadores e contatos de segurança, estão dispostos em um circuito em série. Os contatos monitoram, por exemplo, se uma porta de poço de elevador ou a porta da cabine está aberta. A cabine de elevador só pode ser aberta se o circuito de segurança e, conseqüentemente,
15 também todos os contatos de segurança integrados e ele estiverem fechados. Alguns dos elementos de segurança são acionados pelas portas. Outros elementos de segurança, como, por exemplo, um comutador de passagem de sinal, são acionados ou ativados por meio da cabine de elevador.

20 [003] O circuito de segurança fica em conexão com a unidade de acionamento ou com a unidade de freio de uma instalação de elevador, para interromper a operação de deslocamento caso o circuito de segurança seja aberto.

25 [004] Sistemas de segurança com circuitos de segurança desse tipo apresentam inúmeras desvantagens, que serão expostas a seguir em forma reduzida com base em alguns exemplos:

[005] - Cada circuito de segurança apresenta problemas inerentes; isso inclui o comprimento das conexões, a queda de voltagem no circuito de segurança e o esforço de montagem relativamente alto.

30 [006] - Cada um dos contatos de segurança é relativamente su-

jeito a panes; portanto, podem ocorrer paradas de emergência desnecessárias do sistema de elevador.

[007] - O circuito de segurança não permite nenhum diagnóstico específico; isso significa que, estando aberto o circuito de segurança,
5 só será constatado que pelo menos um contato de segurança encontra-se aberto.

[008] - Não é possível uma manutenção preventiva, pois não ocorre um aviso sobre o estado dos contatos de segurança do circuito de segurança. Portanto, não é possível fazer a manutenção preventiva
10 da instalação de elevador e substituir a tempo os contatos de segurança desgastados em um momento em que a instalação de elevador ainda possa ser paralisada sem problemas, a não ser no âmbito de uma revisão periódica, sendo que em muitos casos ocorre uma paralisação desnecessária da instalação de elevador.

[009] - A disponibilidade do elevador pode ser restringida desnecessariamente, pois a detecção de um contato de segurança aberto sempre tem como consequência uma paralisação da instalação de elevador.
15

[0010] Por isso, foi proposto que no futuro as instalações de elevador sejam equipadas com um sistema de barramento de segurança em vez do circuito de segurança mencionado. O sistema de barramento de segurança apresenta, tipicamente, uma unidade de controle, um barramento de segurança e um ou mais nós de barramento.
20

[0011] Um sistema de segurança com barramento de segurança
25 acha-se descrito no pedido de patente EP01810903.3, que foi depositado em 18/09/01. O barramento de segurança é empregado para possibilitar um monitoramento seguro e confiável de portas de poço de uma instalação de elevador.

[0012] Em um outro pedido de patente EP01810904.1, que foi depositado em 18/09/01, é descrito um sistema de segurança com bar-
30

ramento de segurança, o qual permite uma avaliação inteligente do estado das portas da cabine e do poço de elevador.

[0013] O documento do estado da técnica DE4237926C1 descreve um barramento de dois fios com uma interface acoplada a um micro-
5 processador. O barramento é analógico, sendo que sinais de comuta-
ção digitais são convertidos em sinais analógicos e transmitidos pelo
barramento. De modo contrário na presente invenção sinais analógi-
cos são captados no comutador e transmitidos de modo digital.

[0014] Um sistema de segurança com barramento de segurança,
10 em algumas das formas de execução propostas, apresenta pelo me-
nos um nó de barramento, que, por exemplo, pode ficar em conexão
com um elemento de segurança, para verificar o seu estado. Desse
modo, é possível disponibilizar uma informação sobre o estado mo-
mentâneo dos elementos de segurança. De modo semelhante às ins-
15 talações de elevador convencionais com circuito de segurança, é pos-
sível ativar uma reação em função do estado do elemento de seguran-
ça.

[0015] Esses sistemas de segurança com barramento de seguran-
ça têm que ser concretizados com segurança. Caso contrário, podem
20 ocorrer, por exemplo, estados indefinidos ou interpretações erradas.
Em especial, a verificação dos elementos de segurança do sistema de
segurança por intermédio do barramento de segurança deve ser abso-
lutamente segura e confiável.

[0016] Desse modo, o objetivo da invenção consiste em apresen-
25 tar um sistema de segurança aperfeiçoado do tipo mencionado ao iní-
cio, com o qual seja possível evitar ou pelo menos reduzir bastante as
desvantagens do estado da técnica.

[0017] Esse objetivo é alcançado por intermédio de um sistema de
segurança onde o nó de barramento apresenta primeiros meios de cir-
30 cuito, que, com base em uma predeterminação digital de uma grande-

- za teórica pela unidade de controle, atuam sobre o elemento de segurança com um primeiro sinal analógico, e apresentar segundos meios de circuito, que capturam um sinal analógico no elemento de segurança e disponibilizam uma informação de retorno digital para a unidade
- 5 de controle através do barramento. Adicionalmente o processo para verificação permanente do sistema de segurança da invenção apresenta as seguintes etapas:
- [0018] Transmissão de informação digital pela unidade de controle (11; 21) através do barramento para o nó de barramento, para assim
- 10 predeterminar uma grandeza teórica.
- [0019] Conversão da informação digital pelo nó de barramento, para disponibilizar um primeiro sinal analógico, que corresponda à grandeza teórica, ou seja, correlacionado a esta.
- [0020] Aplicação ou incorporação do primeiro sinal analógico ao
- 15 elemento de segurança.
- [0021] Tomada ou recepção de um sinal analógico junto ao elemento de segurança pelo nó de barramento.
- [0022] Processamento do sinal analógico pelo nó de barramento.
- [0023] Disponibilização de informação de retorno digital pelo nó de
- 20 barramento para a unidade de controle.
- [0024] No processo da presente invenção é executado por intermédio da unidade de controle um processamento da informação digital e da informação de retorno, sendo que, de preferência, viabiliza-se uma conclusão sobre o elemento de segurança.
- 25 [0025] Adicionalmente ao ocorrer o processamento do sinal analógico executa-se uma avaliação qualitativa do primeiro sinal analógico, sendo que a avaliação é executada através do nó de barramento.
- [0026] O nó de barramento executa uma conversão digital-analógica para converter a informação digital no primeiro sinal analógi-
- 30 co.

[0027] No processamento do segundo sinal analógico, o nó de barramento executa uma conversão analógico-digital para converter o segundo sinal analógico na informação de retorno digital.

5 [0028] Por fim o nó de barramento é concretizado de modo redundante, e as etapas de a) até c) acima são executadas por meios de circuito do nó de barramento diferentes daqueles das etapas d) e e).

[0029] A seguir, a invenção será descrita detalhadamente com base em exemplos de execução e tomando como referência os desenhos correspondentes. Os desenhos mostram:

10 [0030] Figura 1: um esquema de ligações esquemático de um primeiro sistema de segurança de acordo com a invenção;

[0031] Figura 2A: um esquema de ligações esquemático de um segundo sistema de segurança de acordo com a invenção;

15 [0032] Figura 2B: detalhes do segundo sistema de segurança de acordo com a invenção;

[0033] Figura 3: detalhes de um terceiro sistema de segurança de acordo com a invenção.

[0034] A figura 1 mostra um primeiro sistema de segurança 10, que é parte de uma instalação de elevador. O sistema de segurança 20 10 abrange uma unidade de controle 11, pelo menos um nó de barramento 13 e um barramento 12, para possibilitar uma comunicação entre a unidade de controle 11 e o nó de barramento 13. Na figura 1 acha-se esboçado um elemento de segurança 16, que, por exemplo, 25 verifica o estado de uma porta de poço de elevador ou uma porta de cabine, ou que monitora uma tranca. Em correlação com a presente invenção, são especificados como elementos de segurança alguns elementos relevantes para a segurança, tais como, por exemplo, contatos de porta, contatos de tranca, contatos de compensador, contatos de basculante, sensores, atuadores, comutadores de movimentação 30 (por exemplo, sobre o painel de inspeção ou na unidade de controle de

retorno) e comutadores de parada de emergência. O nó de barramento 13 apresenta primeiros meios de circuito 14 e segundos meios de circuito 15.

[0035] Segundo a invenção, a unidade de controle 11 fornece ao
5 nó de barramento 13 uma grandeza teórica, como, por exemplo, uma intensidade de corrente ou uma voltagem. A unidade de controle 11 age, portanto, como "emissor de ordens". A predeterminação por parte da grandeza teórica é feita por meio de transmissão de um comando digital ou uma informação digital, através do barramento 12, para o nó
10 de barramento 13. Um primeiro sinal analógico correspondente à grandeza teórica fornecida é colocado à disposição pelos primeiros meios de circuito 14. O elemento de segurança 16 é submetido a esse primeiro sinal analógico, tal como indicado pela seta 16.1. Os segundos meios de circuito 15 estão dispostos e dimensionados de tal modo
15 que eles tomem um segundo sinal analógico no elemento de segurança 16, como é indicado pela seta 16.2. O nó de barramento 13 processa o segundo sinal analógico e coloca uma informação digital de retorno à disposição, a qual é transmitida através do barramento 12 para a unidade de controle 11 ou é capturada pela unidade de controle 11
20 através do barramento 12 no nó de barramento 13. Adicionalmente, o nó de barramento 13 pode colocar à disposição uma informação digital de diagnóstico.

[0036] Desse modo é possível implementar o segundo esquema de verificação de acordo com a invenção:

25 [0037] A unidade de controle 11 fornece uma grandeza teórica, que é transmitida, como informação digital ou como comando digital, através do barramento 12 para o nó de barramento 13;

[0038] Os primeiros meios de circuito 14 convertem a informação e colocam à disposição um primeiro sinal analógico da grandeza corres-
30 pondente;

- [0039] O primeiro sinal analógico é aplicado ao elemento de segurança 16, respectivamente é introduzido no elemento de segurança 16;
- [0040] Os segundos meios de circuito 15 detectam um segundo sinal analógico, o qual acha-se corrigido pelo primeiro sinal analógico
5 ou é chamado pelo primeiro sinal analógico;
- [0041] O segundo sinal analógico é colocado à disposição pelo nó de barramento 13, para possibilitar uma comparação qualitativa e/ou quantitativa com o primeiro sinal analógico;
- [0042] O nó de barramento 13 coloca uma informação digital de
10 retorno à disposição para a unidade de controle 11. Adicionalmente, o nó de barramento 13 pode colocar à disposição uma informação digital de diagnóstico.
- [0043] De preferência, a comparação ocorre na unidade de controle 11, para poder obter uma conclusão confiável e segura sobre o elemento de segurança 16. Nesse sentido, por exemplo, a unidade de
15 controle 11 pode constatar se o elemento de segurança 16 está aberto ou fechado.
- [0044] Na preparação do sinal analógico, também é possível executar uma avaliação qualitativa do primeiro sinal analógico, sendo que
20 a avaliação não é relevante quanto à segurança e, portanto, pode ser executada total ou parcialmente através do nó de barramento 13. Essa avaliação qualitativa permite um diagnóstico sobre o estado qualitativo do elemento de segurança (por exemplo, desse modo é possível diagnosticar o desgaste e/ou a capacidade de funcionamento de um contato). É particularmente vantajoso executar esse diagnóstico no nó de
25 barramento 13, para minimizar o tráfego de dados para o barramento 12 e para não sobrecarregar com isso a unidade de controle 11 que é relevante para a segurança. O resultado do diagnóstico é colocado à disposição como informação digital de diagnóstico.
- [0045] Conforme a forma de execução e a implementação da in-
30

venção, é possível tirar uma conclusão sobre o estado de conexão do elemento de segurança 16, assim como também sobre o funcionamento de toda a cadeia de verificação. No presente contexto, uma cadeia de verificação significa a cadeia a partir da unidade de controle, através do barramento, do nó de barramento, do elemento de segurança, e do barramento de volta até a unidade de controle.

[0046] Quando, por exemplo, a unidade de controle 11 fornecer uma determinada corrente como grandeza teórica, a qual será, então, inserida no elemento de segurança 16, então a unidade de controle 11 poderá constatar, através dos segundos meios de circuito 15 e por meio da informação de retorno, se foi medida a corrente correspondente ou, por exemplo, uma voltagem que se acha correlacionada com a corrente.

[0047] No caso de uma comparação quantitativa dos sinais analógicos, detecta-se, por exemplo, por meio da unidade de controle 11 se o sinal S_1 corresponde ao sinal S^*_1 (ver figura 2B). Nesse caso, podem ser levados em consideração fatores de conversão ou, então, um par de valores pode ser tomado de uma tabela. Para ilustrar será dado um exemplo numérico simples. A unidade de controle 11 fornece uma corrente de 1A. O meio de circuito 14 coloca à disposição uma corrente com uma intensidade de corrente de 1A. Essa corrente corre através do elemento de segurança 16. Pelo lado da avaliação, uma voltagem de 5V é medida pelos meios de circuito 15, sendo que os meios de circuito 15 apresentam uma resistência de 5 Ohm para converter a corrente em uma voltagem. A partir de uma tabela, que, por exemplo, está armazenada em uma memória do nó de barramento 13, pode ser deduzido que uma voltagem de 5V corresponde a uma corrente de 1A. Nesse caso, a comparação do par de valores (1A; 5V) indicou que a cadeia de verificação funciona.

[0048] De preferência, a comparação qualitativa (também chama-

da de diagnóstico) é dimensionada de tal modo que seja levada em consideração uma certa tolerância. Para retornar ao exemplo numérico, a cadeia de verificação seria avaliada como estando em funcionamento enquanto, por exemplo, a voltagem estivesse divergindo em menos do que 0,5 Volt da voltagem de 5V. Desse modo pode-se considerar o fato de que certas imprecisões e perdas são inerentes a uma cadeia de verificação desse tipo.

[0049] A(s) tolerância(s) pode(m) ser absoluta(s) ou relativa(s). As tolerâncias também podem ser dimensionadas variavelmente.

10 [0050] Se o valor de voltagem detectado pelos meios de circuito 15 estiver fora da faixa de tolerância, então pode-se iniciar uma reação. Isso ocorre, por exemplo, por intermédio da unidade de controle 11. No caso de um pequeno desvio, é possível ativar uma solicitação de serviço por intermédio da unidade de controle 11. No caso de um desvio maior, isso tem que ser interpretado como "funcionamento defeituoso" e, por exemplo, deve provocar uma parada de emergência da instalação de elevador.

[0051] As figuras 2A e 2B mostram um segundo sistema de segurança 20, que é parte de uma instalação de elevador. O sistema de segurança 20 abrange uma unidade de controle 21, pelo menos um nó de barramento 23 e um barramento 22, para viabilizar uma comunicação entre a unidade de controle 21 e o nó de barramento 23. Nas figuras 2A e 2B mostra-se um comutador 26 servindo de elemento de segurança, o qual, por exemplo, verifica o estado de uma porta de poço de elevador ou de cabine, ou monitora uma tranca (da porta de poço de elevador). O nó de barramento 23 apresenta primeiros meios de circuito 24 e segundos meios de circuito 25.

[0052] Na forma preferencial de execução mostrada, os primeiros meios de circuito 24 abrangem um processador 24.1, que pode receber informações digitais através do barramento 22, como indica a seta

22.1. É previsto um elemento registrador 24.2, o qual disponibiliza um sinal "de controle" S_s , que é aplicado a uma fonte de corrente regulável 24.3 e lá provoca a disponibilização de uma corrente. Para essa finalidade, o elemento registrador 24.2 pode conter, por exemplo, um conversor digital-analógico. O processador 24.1 avalia a informação digital, para determinar qual grandeza teórica foi fornecida pela unidade de controle 21, e coloca um sinal digital $D_{teórico}$ à disposição do elemento registrador 24.2. Nesse caso, a corrente é chamada de primeiro sinal S_1 . Esse primeiro sinal S_1 está correlacionado ao sinal "de controle" S_s . No caso de um comutador fechado 26, a corrente S_1 flui através da conexão 26.1 para o comutador 26 e uma corrente S^*_1 flui através da conexão 26.2 para os meios de circuito 25.3. Caso se trate de um comutador ideal 26, então a corrente S_1 será igual à corrente S^*_1 , isto é, não há perda alguma no comutador 26. No caso dos meios de circuito 25.3, no presente exemplo, trata-se de um conversor que converte a corrente S^*_1 , fornecida através da linha 26.2, em uma voltagem S_2 . Nesse caso, a voltagem S_2 é chamada de segundo sinal S_2 . O conversor 25.3 pode abranger, por exemplo, um divisor de resistência e um filtro. Segue-se ao conversor 25.3 um elemento de leitura 25.2, que processa o segundo sinal S_2 . O elemento de leitura 25.2 converte o segundo sinal S_2 em uma grandeza digital D_{lst} , a qual é fornecida a um processador 25.1. Para essa finalidade, o elemento de leitura 25.2 pode conter, por exemplo, um conversor analógico-digital.

[0053] A segunda forma de execução está dimensionada de tal forma que o nó de barramento 23 execute um diagnóstico por meio da comparação qualitativa do primeiro sinal analógico S_1 com o segundo sinal analógico S_2 . Essa comparação pode ser executada, por exemplo, pelo processador 25.1, pelo processador 24.1 ou pelos dois processadores 24.1 e 25.1 conjuntamente. Uma operação de comparação por apenas um dos processadores 24.1 ou 25.1 requer, pelo menos,

uma conexão transversal entre os primeiros meios de circuito 24 e os segundos meios de circuito 25. Em seguida, o resultado da comparação é colocado à disposição da unidade de controle 21 sob a forma de informação digital de diagnóstico. A informação digital de diagnóstico

5 pode ser buscada pela unidade de controle 21 no nó de barramento 23 (princípio Pull) ou o nó de barramento 23 pode transmitir a informação digital de diagnóstico, através da conexão 22.2 e do barramento 22, à unidade de controle 21 (princípio Push). A comparação qualitativa descrita é executada adicionalmente à comparação quantitativa, que é

10 executada na unidade de controle 21 com base em informações digitais de retorno.

[0054] Uma execução da comparação qualitativa no nó de barramento 23 tem a vantagem de que o barramento 22 não será sobrecarregado com a transmissão de sinais, senão que respectivamente ape-

15 nas a informação digital de diagnóstico, que em princípio representa o resultado da comparação qualitativa, e a informação de retorno para a comparação quantitativa a ser executada na unidade de controle 21 é que são transmitidas através do barramento 22 para a unidade de controle 21.

20 [0055] As formas de execução até aqui descritas permitem uma conclusão mais segura sobre o funcionamento de toda a cadeia de verificação, inclusive do elemento de segurança.

[0056] Uma outra forma de execução da invenção encontra-se dimensionada de tal modo que se executa não apenas uma comparação

25 dos sinais analógicos, mas também uma avaliação do segundo sinal analógico S2. Dependendo da precisão do conversor 25.3 e da resolução do elemento de leitura 25.2, que é definida principalmente pela resolução do conversor analógico-digital, é possível que além de um simples controle de segurança de toda a cadeia de verificação também

30 ocorra uma avaliação. Com isso, torna-se possível uma avaliação (no

sentido de um diagnóstico) do estado do contato, caso o elemento de segurança seja um comutador, na medida em que a resistência de contato seja detectada. Adicionalmente, ou como alternativa, também é possível avaliar o comportamento de vibração de um comutador. Para tanto, a resolução tem que ser suficiente, pois o comportamento de vibração concretiza-se tipicamente em picos de voltagem curtos e uma mudança do comportamento de vibração só é acusada quando ocorrer uma avaliação precisa dos picos de voltagem.

[0057] Uma outra forma de execução da invenção é representada na figura 3. Nessa figura é mostrado um nó de barramento 33 que verifica um elemento de segurança 36 com dois comutadores redundantes 36.1 e 36.2. Na forma de execução mostrada, os primeiros meios de circuito 34 abrangem um processador 34.1 que pode receber informação sobre uma conexão 32.1. É previsto um elemento registrador 34.2, que disponibiliza sinais "de controle" S_s , que são aplicados a duas fontes de corrente reguláveis 34.3 e 34.4. A fonte de corrente 34.3 disponibiliza uma corrente que, nesse caso, é chamada de primeiro sinal S_1 . A fonte de corrente 34.4 disponibiliza uma corrente que, nesse caso, é chamada de primeiro sinal S_3 . O elemento registrador 34.2 pode incluir, por exemplo, um conversor digital-analógico, que, ao receber uma grandeza teórica digital $D_{teórico}$, emite um sinal "de controle" S_s a ela correlacionado. Os primeiros sinais analógicos S_1 e S_3 também estão correlacionados com o sinal "de controle" S_s . Estando fechado o comutador 36.1, a corrente S_1 corre através do comutador 36.1 e, como corrente S^*_1 , para dentro de um meio de circuito 35.3. Estando fechado o comutador 36.2, a corrente S_3 corre através do comutador 36.2 e como corrente S^*_3 , para dentro de um meio de circulação 35.4.

[0058] No presente exemplo, no caso dos meios de circuito 35.3 e 35.4, trata-se de conversores que convertem as correntes S^*_1 e S^*_3 em voltagens S_2 e S_4 . As voltagens S_2 e S_4 são aqui chamadas de segun-

dos sinais analógicos S_2 e S_4 . Os conversores 35.3 e 35.4 podem incluir, por exemplo, divisores de resistência e filtros. Aos conversores 35.3 e 35.4 segue-se um elemento de leitura 35.2, que processa os segundos sinais analógicos S_2 e S_4 . O elemento de leitura 35.2 converte os segundos sinais analógicos S_2 e S_4 em grandezas digitais D_{lst} que são fornecidas a um processador 35.1, o qual transmite a informação de retorno digital correspondente à unidade de controle através da conexão 32.2. O elemento de leitura 35.2 pode incluir, por exemplo, um ou dois conversores analógico-digital. Caso esteja presente apenas um conversor analógico-digital, então os sinais S_2 e S_4 serão convertidos em um modo multiplex sucessivamente e escalonados no tempo.

[0059] Por intermédio do circuito mostrado na figura 3, é possível aumentar o nível de segurança também pelo lado do elemento de segurança 36, pois este é concretizado de modo redundante com os comutadores 36.1 e 36.2 e é monitorado separadamente.

[0060] De acordo com a invenção, o nó de barramento 13, respectivamente 23 ou 33, é dimensionado de tal modo que ele apresente dois meios de circuito 14, 15, respectivamente 24, 25 ou 34, 35. Por intermédio desse dimensionamento em 2 canais obtém-se uma redundância.

[0061] A segurança do nó de barramento de acordo com a invenção pode ser reduzida na medida em que um nó de barramento seja empregado com apenas um processador. Nesse caso, o processador é empregado tanto para comandar o elemento registrador, quanto também para processar a informação digital do elemento de leitura. Desse modo, suprime-se parcialmente a redundância, que, por razões técnicas de segurança, é indicada em função do campo de aplicação. No entanto, a funcionalidade de todo o sistema é mantida no essencial. Por meio da redução da redundância é possível abaixar os custos.

No entanto, por meio de outras providências é possível garantir, contudo, a segurança de todo o sistema. Por exemplo, um nó de barramento desse tipo com redundância reduzida pode ser componente de um sistema de segurança com barramento de segurança, conforme o pedido de patente EP01810903.3 mencionado ao início.

5 [0062] De acordo com a invenção, por meio de um nó de barramento 33 pode-se monitorar um elemento de segurança 36 com comutadores redundantes ou contatos 36.1, 36.2. Uma parte dos meios de circuito 34, 35 pode ser concretizada separadamente, como é mostra-
10 do na figura 3, com base nos meios de circuito 34.3 e 34.4, respectivamente 35.3 e 35.4. Uma outra parte dos meios de circuito 34, 35 pode ser empregada em conjunto para vários comutadores ou contatos 36.1, 36.2, tal como é mostrado com base nos meios de circuito 34.1 e 34.2, respectivamente 35.1 e 35.2.

15 [0063] Algumas normas exigem uma forma de execução redundante de sensores e/ou comutadores. A forma de execução mostrada na figura 3 é particularmente apropriada para o cumprimento dessas normas.

[0064] No entanto, com o circuito da figura 3 também é possível
20 monitorar dois elementos de segurança diferentes. O primeiro elemento de segurança 36.1, por exemplo, pode ser um contato de tranca e, no caso do segundo elemento de segurança 36.2, pode se tratar de um contato de compensador completamente independente do contato de trava.

25 [0065] Segundo uma outra forma de execução da invenção, a unidade de controle é projetada com dois canais, sendo que um primeiro canal executa a emissão digital de uma grandeza de sinal (grandeza teórica) e um segundo canal recebe a informação de retorno digital do nó de barramento.

30 [0066] Uma outra forma de execução da invenção caracteriza-se

pelo fato de que os meios de circuito 14, 24, 34 geram primeiros sinais analógicos pulsados.

[0067] Segundo a invenção, o nó de barramento 13, 23, 33 pode incluir outros elementos. Por exemplo, podem ser previstos circuitos de interface que efetuem a comunicação com a unidade de controle 11, 21, através do barramento 12, 22. De preferência, também nesse caso trabalha-se com dois canais, isto é, é previsto um respectivo circuito de interfaces para o lado receptor (meios de circuito 14, 24, 34) e um circuito de interfaces para o lado emissor (meios de circuito 15, 25, 35).

[0068] Caso sejam previstas interfaces apropriadas e seja empregado um protocolo de comunicação correspondente, então diferentes nós de barramento podem ser solicitados individualmente através do barramento. Para essa finalidade, cada nó de barramento pode ter uma senha de identificação própria, como, por exemplo, um endereço próprio. A unidade de controle fornece, então, junto com a grandeza teórica, também o endereço do nó de barramento desejado. Desse modo, apenas o nó de barramento solicitado é que é solicitado pela unidade de controle.

[0069] Segundo uma outra forma de execução da invenção, os primeiros meios de circuito 14, 24, 34 e os segundos meios de circuito 15, 25, 35 são respectivamente concretizados como circuitos integrados. Cada um desses circuitos integrados apresenta, então, uma parte analógica e uma parte digital.

[0070] Em um outra forma de execução da invenção, em vez de uma corrente aplica-se uma voltagem como primeiro sinal ao elemento de segurança. Então, por intermédio dos meios de circuito 15, 25, 35 pode-se executar uma conversão da voltagem em uma corrente, ou pode-se tomar uma voltagem diretamente no elemento de segurança.

[0071] Segundo uma outra forma de execução da invenção, o con-

versor 25.3 abrange um acoplador opto-eletrônico que converte o sinal S^*_1 em um sinal de luz. Esse sinal de luz é então convertido em uma voltagem pelo lado receptor do acoplador opto-eletrônico e pode continuar a ser processado.

- 5 [0072] Conforme uma outra forma de execução da invenção, a unidade de controle abrange meios que permitem um monitoramento da evolução temporal. Se entre o fornecimento de uma grandeza teórica e a recepção de um aviso de retorno decorrer um intervalo de tempo muito grande, então isso também pode ser um indício de um defeito ou
- 10 um problema no sistema de segurança.

- [0073] Uma outra forma de execução da invenção caracteriza-se pelo fato de que o nó de barramento abrange outros meios de circuito, que permitem a ligação de outros elementos como, por exemplo, sensores, atuadores ou mostradores. Nesse caso, o nó de barramento
- 15 pode ser considerado como circuito híbrido, que monitora tanto elementos de segurança, quanto também elementos irrelevantes quanto à segurança.

- [0074] De preferência, o sistema de segurança de acordo com a invenção é concretizado de tal modo que ele sirva para detectar pelo
- 20 menos uma parte dos estados relevantes para segurança de uma instalação de elevador separadamente do controle do elevador propriamente, e para ativar reações no caso de ocorrerem problemas, na medida em que o sistema de segurança, respectivamente a unidade de controle, intervenha diretamente no controle do elevador.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de segurança com barramento de dados para uma instalação de elevador, com:

- 5 a) uma unidade de controle (11; 21),
b) pelo menos um nó de barramento (13; 23; 33),
c) pelo menos um elemento de segurança (16; 26; 36) configurado como contato de porta, contato de tranca, contato de compensador, contato de basculante, comutador de movimentação ou comutador de parada de emergência, e
- 10 d) o barramento (12; 22, 22.1, 22.2; 32.1, 32.2) que viabiliza uma comunicação entre a unidade de controle (11; 21) e o nó de barramento (13; 23; 33),
caracterizado por o nó de barramento (13; 23; 33) apresentar primeiros meios de circuito (14; 24; 34), que, com base em uma
- 15 predeterminação digital de uma grandeza teórica pela unidade de controle (11; 21), atuam sobre o elemento de segurança (16; 26; 36) com um primeiro sinal analógico, e apresentar segundos meios de circuito (15; 25; 35), que capturam um segundo sinal analógico no elemento de segurança (16; 26; 36) e disponibilizam uma informação de retorno
- 20 digital para a unidade de controle (11; 21) através do barramento (12; 22, 22.1, 22.2; 32.1, 32.2),
onde a unidade de controle (11; 21) executa uma comparação quantitativa do primeiro sinal analógico com o segundo sinal analógico, sendo que essa comparação ocorre com base na predeterminação digital e na informação de retorno digital.
- 25

2. Sistema de segurança de acordo com a reivindicação 1, caracterizado por os primeiros meios de circuito (14; 24; 34) abrange-rem um elemento registrador (24.2; 34.2), o qual disponibiliza o primeiro sinal analógico, e onde os segundos meios de circuito (15; 25; 35) a-

30 brangerem um elemento de leitura (25.2; 35.2), o qual processa um

segundo sinal analógico.

3. Sistema de segurança de acordo com a reivindicação 2, caracterizado por o nó de barramento (13; 23; 33) abranger um processador (24.1; 34.1), que converte a predeterminação da unidade de controle (11; 21) para o primeiro sinal analógico.

4. Sistema de segurança de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizado por o nó de barramento (13; 23; 33) abranger um processador (25.1; 35.1), que converte o segundo sinal analógico na informação de retorno digital.

5. Sistema de segurança de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por no caso dos meios de circuito tratar-se de pelo menos em parte de meios de circuito analógicos (24.3, 25.3; 34.2, 35.3, 35.4), e onde o nó de barramento (13; 23; 33) abrange conversores analógico-digitais,

a) que convertem a predeterminação digital por parte da unidade de controle (11; 21) em uma grandeza analógica, que corresponde ao primeiro sinal analógico, ou que se acha correlacionada ao primeiro sinal analógico, e

b) que transformam o segundo sinal analógico em informação digital.

6. Sistema de segurança de acordo com qualquer uma das reivindicações anteriores, caracterizado por o nó de barramento (13; 23; 33) executar uma comparação qualitativa do primeiro sinal analógico com o segundo sinal analógico ou uma avaliação qualitativa do primeiro sinal analógico, e colocar o resultado à disposição como informação de diagnóstico digital.

7. Processo de verificação de um sistema de segurança através de um nó de barramento de uma instalação de elevador, sendo que o sistema de segurança (10; 20) abrange uma unidade de controle (11; 21), pelo menos um nó de barramento (13; 23; 33), pelo me-

nos um elemento de segurança (16; 26; 36) e um barramento (12; 22, 22.1, 22.2; 32.1, 32.2), o qual viabiliza uma comunicação entre a unidade de controle (11; 21) e o nó de barramento (13; 23; 33), caracterizado por serem executadas as seguintes etapas:

5 a) transmissão de informação digital pela unidade de controle (11; 21) através do barramento (12; 22, 22.1, 22.2; 32.1, 32.2) para o nó de barramento (13; 23; 33), para assim predeterminar uma grandeza teórica;

10 b) conversão da informação digital pelo nó de barramento (13; 23; 33), para disponibilizar um primeiro sinal analógico, que corresponda à grandeza teórica, ou seja, correlacionado a esta;

c) aplicação ou incorporação do primeiro sinal analógico ao elemento de segurança (16; 26; 36);

15 d) tomada ou recepção de um segundo sinal analógico junto ao elemento de segurança (16; 26; 36) pelo nó de barramento (13; 23; 33);

e) processamento do segundo sinal analógico pelo nó de barramento (13; 23; 33);

20 f) disponibilização de informação de retorno digital pelo nó de barramento (13; 23; 33) para a unidade de controle (11; 21).

8. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por executar-se por intermédio da unidade de controle (11; 21) um processamento da informação digital e da informação de retorno, sendo que, de preferência, viabiliza-se uma conclusão sobre o elemento de segurança (16; 26; 36).

9. Processo de acordo com a reivindicação 7, caracterizado por ao ocorrer o processamento do sinal analógico executar-se uma avaliação qualitativa do segundo sinal analógico, sendo que a avaliação é executada através do nó de barramento (13; 23; 33).

30 10. Processo de acordo com qualquer uma das reivindica-

ções de 7 a 9, caracterizado por o nó de barramento (13; 23; 33) executar uma conversão digital-analógica para converter a informação digital no primeiro sinal analógico.

5 11. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 7 a 9, caracterizado por no processamento do segundo sinal analógico, o nó de barramento (13; 23; 33) executar uma conversão analógico-digital para converter o segundo sinal analógico na informação de retorno digital.

10 12. Processo de acordo com qualquer uma das reivindicações de 7 a 17, caracterizado por o nó de barramento (13; 23; 33) ser concretizado de modo redundante, e as etapas de a) até c) serem executadas por meios de circuito (14, 24, 34; 15, 25 ,35) do nó de barramento (13; 23; 33) diferentes daqueles das etapas d) e e).

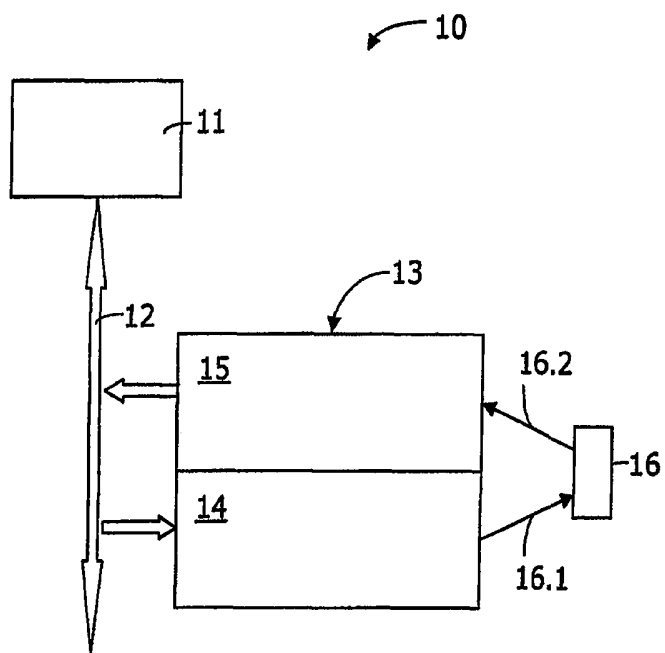


Fig. 1

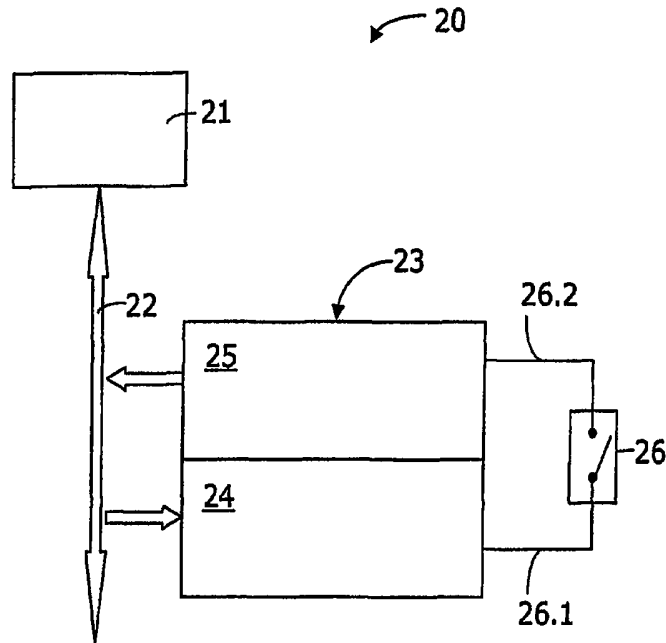


Fig. 2A

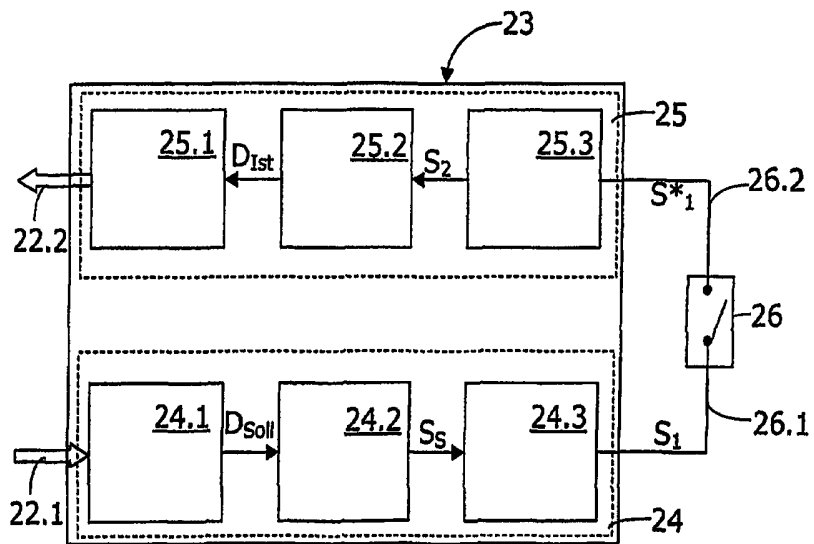


Fig. 2B

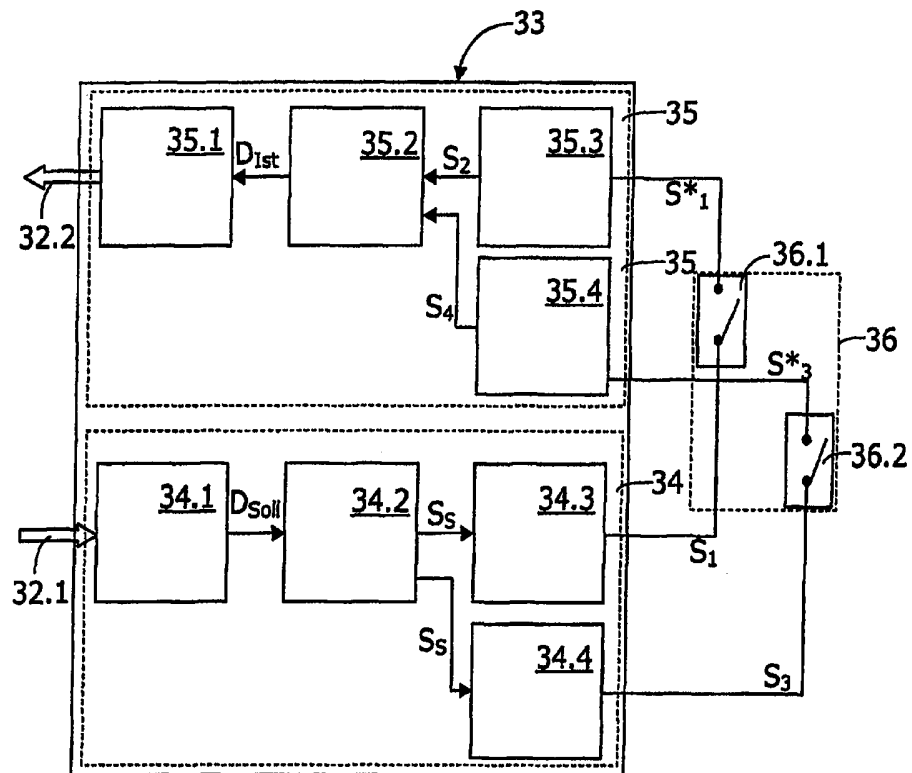


Fig. 3

RESUMO

Patente de Invenção: **"SISTEMA DE SEGURANÇA COM BARRAMENTO DE DADOS PARA UMA INSTALAÇÃO DE ELEVADOR E PROCESSO DE VERIFICAÇÃO DE UM SISTEMA DE SEGURANÇA ATRAVÉS DE UM NÓ DE BARRAMENTO DE UMA INSTALAÇÃO DE ELEVADOR"**.

A presente invenção refere-se a um sistema de segurança (10; 20) de uma instalação de elevador, com uma unidade de controle (11; 21), pelo menos um nó de barramento (13; 23; 33), pelo menos um elemento de segurança (16; 26; 36) configurado como contato de porta, contato de tranca, contato de compensador, contato de basculante, comutador de movimentação ou comutador de parada de emergência, e um barramento (12; 22, 22.1, 22.2; 32.1, 32.2) que viabiliza uma comunicação entre a unidade de controle (11; 21) e o nó de barramento (13; 23; 33). Na presente invenção é solucionado o problema de se realizar uma verificação dos elementos de segurança do sistema de segurança (10; 20) por intermédio do barramento de segurança (12; 22, 22.1, 22.2; 32.1, 32.2) de modo absolutamente seguro e confiável. Para tal o nó de barramento (13; 23; 33) apresenta primeiros meios de circuito (14; 24; 34), que, com base em uma predeterminação digital de uma grandeza teórica pela unidade de controle (11; 21), atuam sobre o elemento de segurança (16; 26; 36) com um primeiro sinal analógico, e apresenta segundos meios de circuito (15; 25; 35), que capturam um sinal analógico no elemento de segurança (16; 26; 36) e disponibilizam uma informação de retorno digital para a unidade de controle (11; 21) através do barramento (12; 22, 22.1, 22.2; 32.1, 32.2). O pedido também trata de um processo de verificação de um sistema de segurança através de um nó de barramento de uma instalação de elevador.