

GEAPS EXCHANGE '99 Sessão Educacional

O que há de novo: Watchdog "Elite" da 4B Elevator Components Ltd. Monitor de Elevador de Caçamba para o Século 21

Uma apresentação por Johnny Wheat, Gerente de Produtos Eletrônicos.

INTRODUÇÃO

Embora seja uma das máquinas mais eficientes para movimentar grãos e outros materiais granulares a granel, o elevador de caçamba também é uma das mais perigosas. A poeira gerada a partir do movimento do grão no elevador pode ser altamente explosiva e falha mecânica ou operação incorreta do elevador de caçamba podem ter consequências catastróficas.

As regulamentações nacionais e locais visaram reduzir o risco de explosões por poeira de grãos, têm exigências específicas para o monitoramento de condições potencialmente perigosas no interior de um elevador de caçamba (vide OSHA 1910.272, NFPA 61 e regulamentações estaduais/locais específicas). Velocidade da correia, alinhamento da correia, temperatura do rolamento, calha conectada e alinhamento da polia motora são as principais condições a serem monitoradas.

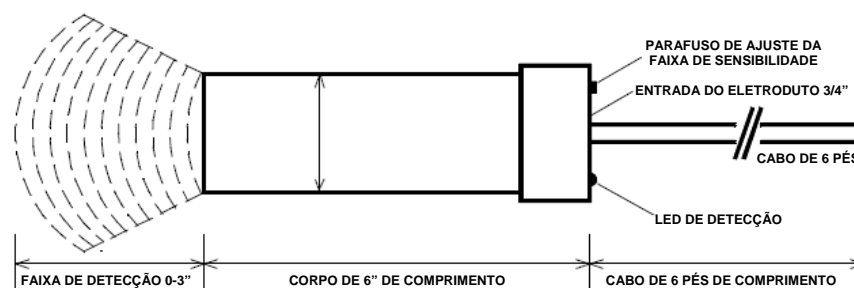
Ao longo dos anos, muitos estilos de sistemas diferentes foram projetados e implementados. Todos utilizam transdutores eletrônicos, mecânicos ou eletromecânicos montados no elevador de caçamba. Estes transdutores passam sinais para um dispositivo de controle, que normalmente fornece avisos visuais/audíveis e desligamento automático do elevador quando condições perigosas ou de operação inadequada são identificadas. Os projetistas tentam montar estes sistemas para operarem em modos de fail-safe, o que pode garantir a correta operação do sistema de monitoramento quando ocorre uma condição perigosa.

O sistema de monitoramento de elevador de caçamba Watchdog "elite" utiliza os últimos princípios de eletrônica em estado sólido e projeto fail-safe para garantir o monitoramento mais preciso e confiável sempre.

FILOSOFIA DO DESIGN

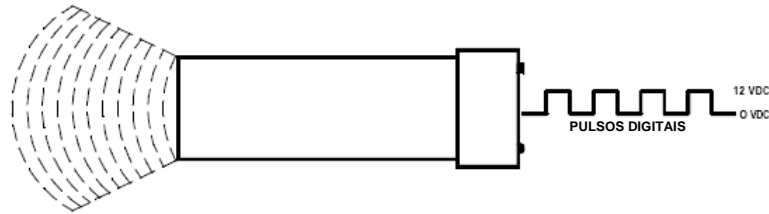
O monitoramento do alinhamento da correia e velocidade da correia utiliza sensores de proximidade magnética de faixa estendida para detectar parafusos de aço de elevadores de caçamba ou elevadores de caçamba de aço. Estes sensores possuem uma faixa de teste ajustável de 0-3" e não são afetados por qualquer quantidade de poeira ou acúmulo de material.

SENSOR DE MOVIMENTO / ALINHAMENTO



VELOCIDADE DA CORREIA

Os sensores fornecem um pulso digital único para cada alvo (parafuso ou caçamba) passando através do campo de detecção. Estes sinais de pulso digital correspondem à velocidade da correia do elevador e são traduzidos e mediados pela unidade de controle Watchdog.

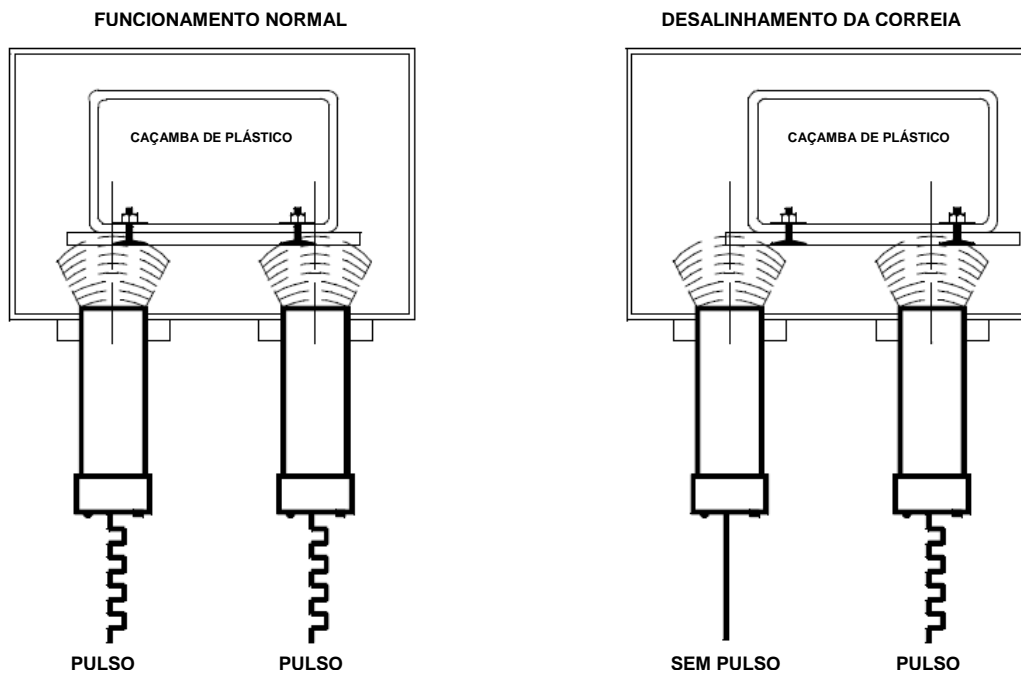


ALINHAMENTO DA CORREIA

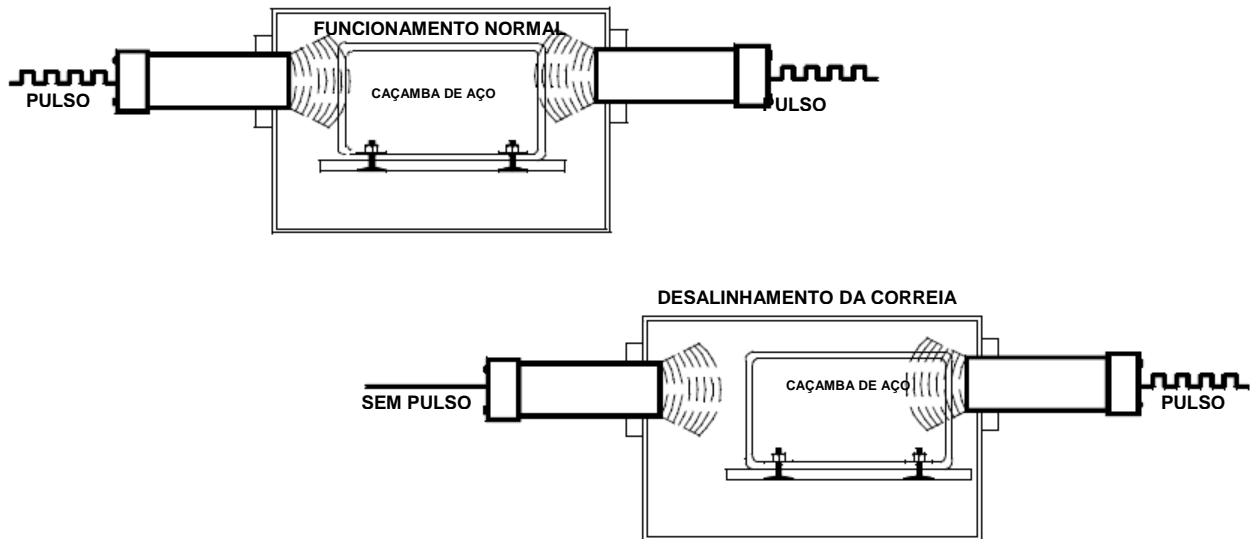
Dois sensores são arranjados de modo que durante o alinhamento normal da correia, ambos os sensores detectem os alvos passantes e durante o desalinhamento da correia, apenas um sensor detecte os alvos passantes. Este arranjo é atingido simplesmente ao instalar os sensores no bordo externo das cabeças dos parafusos de aço ou nas laterais das caçambas de aço (vide diagramas abaixo). Quando a unidade de controle recebe dois sinais, a correia está alinhada corretamente. Quando a unidade de controle recebe apenas um sinal, a correia está desalinhada.

“Excursão” normal da correia é permitida para ajuste da faixa de detecção e a posição dos sensores a partir dos alvos durante a instalação e comissionamento do sistema.

Os benefícios de se utilizar este tipo de sistema de detecção contínua sem contato são duplos. Primeiramente, não há contato com os componentes sendo monitorados, portanto, nenhuma peça desgasta e não há contato perigoso com a correia. Segundo, o sistema está ativamente processando sinais durante a operação normal, garantindo operação de fail-safe uma vez que nenhum sinal indica condição não segura.



Arranjo típico de caçamba de plástico

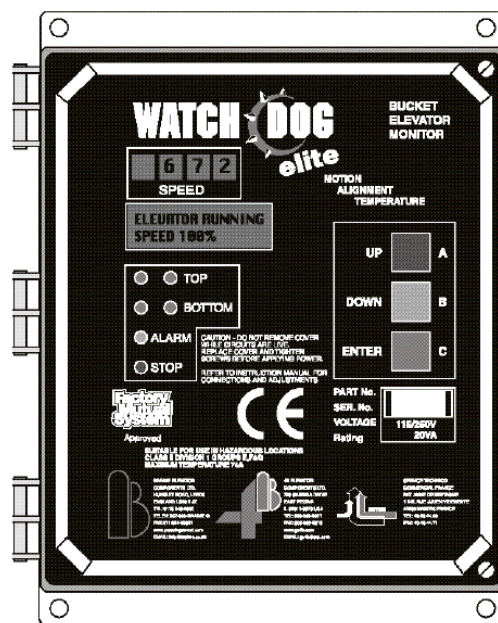


Arranjo típico de caçamba de aço

UNIDADE DE CONTROLE

GERAL

Utilizando a tecnologia mais recente disponível, a unidade de controle Watchdog “elite” processa os sinais recebidos dos sensores de velocidade e alinhamento através de microprocessadores PIC duplos. Um menu do sistema exibido no Visor de Cristal Líquido (LCD) permite o fácil ajuste de parâmetros, que são acessados através de uma senha e três botões de pressão montados no painel. Os parâmetros de calibração e configuração são retidos em um chip de memória E²ROM não volátil.



VISORES

O visor de luz brilhante emissor de diodo (LED) fornece indicação contínua da velocidade da correia e a tela de LCD fornece aos operadores mensagens claras e concisas sobre o status do sistema de monitoramento e operação do elevador de caçamba.

MENSAGENS DO VISOR (exemplos)

000.0	437.4	650.0
ELEVATOR STOPPED READY TO RUN	START UP DELAY 15 SECONDS	ELEVATOR RUNNING SPEED 100 %
585.0	000.0	000.0
BELT SLIPPING SPEED 90 %	ELEVATOR STOPPED BELT SLIP 80 %	ELEVATOR STOPPED PLUG CONDITION
650.0	000.0	650.0
HOT BEARING ZONE 2 176 DEG. F	HEAD PULLEY MISALIGNED	CALIBRATED SPEED IS 650 FPM
000.0	000.0	000.0
TEST SET-UP CALIB. LANGUAGE	ENGLISH FRENCH SPANISH GERMAN	ENTER CALIBRATION CODE
000.0	650.0	650.0
START ELEVATOR TO CALIBRATE	TESTING ALARM RELAY	TESTING SHUTDOWN RELAY

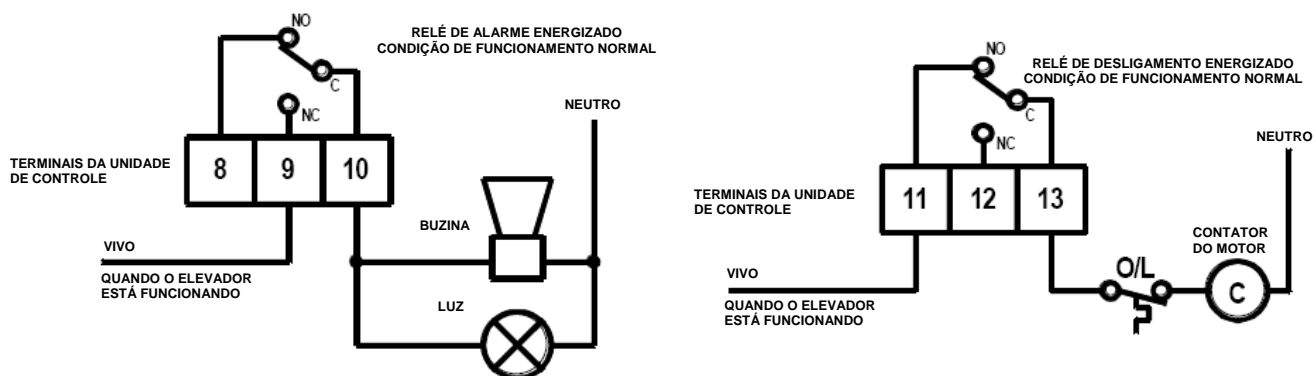
PARÂMETROS E TESTE:

Alarme de subvelocidade e desalinhamento e pontos de deslocamento de desligamento são ajustáveis dentro das regulamentações da indústria através do menu de configuração protegido por senha. Ajustes de parâmetro personalizados para aplicações especiais estão disponíveis 24 horas por dia a partir do departamento técnico da 4B.

O sistema Watchdog e toda a fiação externa associada, controles de aviso e desligamento podem ser completamente testados através do menu do sistema.

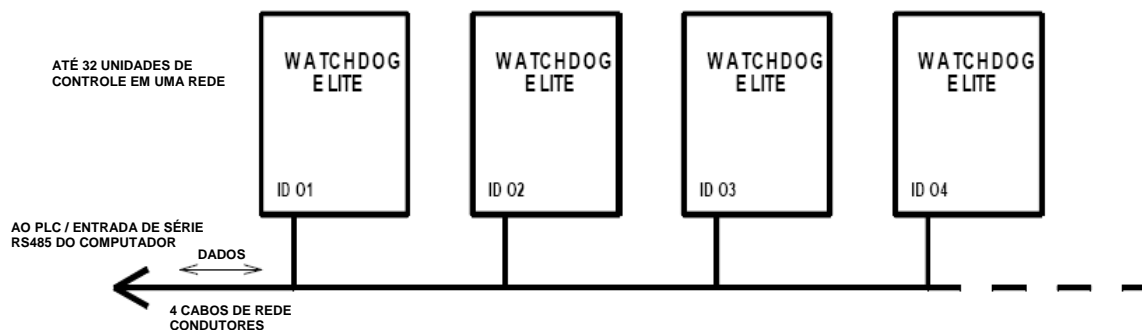
SAÍDAS

A unidade de controle fornece três saídas padrão para controle do equipamento externo; relé de alarme, relé de desligamento e comunicações seriais RS485. O relé de alarme fornece uma saída para avisar os operadores quando uma falha no elevador foi detectada. O relé de desligamento fornece uma saída para parar automaticamente o elevador em uma condição de falha. Ambas as saídas possuem pontos de deslocamento definíveis pelo usuário e ambos operam em modo fail-safe (relé energizado durante condições de funcionamento normal).



Conexões típicas de relé

A terceira saída é utilizada para comunicação serial com um computador ou sistema de PLC. Utilizando um cabo de rede RS485 de 4 fios, esta saída fornece informações sobre a operação do elevador e status da unidade de controle. Unidades de controle adicionais podem ser ligadas em cadeia na rede à medida que o sistema é expandido. (Um sistema de ligação em cadeia RS485 típico é mostrado abaixo)



Comunicação serial típica RS485 em cadeia

Além das três saídas padrão, uma placa de interface opcional fornece contatos de relé isolados para subvelocidade da correia, desalinhamento da correia e temperatura do rolamento. Esta opção é útil para simples integração aos PLCs ou computadores quando a capacidade da rede RS485 não é utilizada.

SENSORES AUXILIARES OPCIONAIS

TEMPERATURA DO ROLAMENTO

A temperatura dos rolamentos do elevador de caçamba é monitorada utilizando-se sensores de temperatura de rolamento com Coeficiente de Temperatura Positivo (PTC). Estes sensores de aço revestidos com zinco são fixados no local da graxa zerk no mancal do rolamento, fornecendo montagem positiva. A graxa passa pelo gabinete do sensor e este incorpora uma graxa zerk padrão para lubrificação do rolamento. Os sensores são conectados à unidade de controle, que fornece um aviso, seguido de desligamento automático quando um rolamento superaquecido é detectado. A localização do rolamento em falha é exibida na tela de LCD para permitir rápida localização e correção. Sensores de temperatura de rolamento com Coeficiente de Temperatura Negativo (NTC) estão disponíveis, que exibem a temperatura do rolamento.

MONITORAMENTO DA CONDIÇÃO DA CONEXÃO

Quando uma descarga de elevador torna-se conectada, o material é forçado a correr pelo elevador traseiro, o que enche o tronco rapidamente, resultando em patinação da correia e possível dano grave ao elevador, ou mesmo explosão. Um sensor de proximidade da 4B de estilo de capacitância montado na seção de descarga ou cano de descarga do elevador de caçamba pode fornecer aviso inicial das condições de conexão. Um sinal contínuo do sensor à unidade de controle indica condição normal livre de conexão e um sinal aberto ocorre após uma condição de conexão. A unidade de controle traduz este sinal e exibe “condição de conexão” na tela de LCD e pode desligar automaticamente o elevador.

MONITORAMENTO DO ALINHAMENTO DA POLIA MOTORA

Em certas condições de falha mecânica, a polia motora pode se movimentar e friccionar contra o tronco do elevador, enquanto que a correia do elevador permanece alinhada normalmente. Isto pode levar a graves danos ou explosão e o alinhamento da polia motora deve ser monitorado o tempo todo. O sistema Watchdog incorpora uma opção de monitoramento do alinhamento da polia motora, que utiliza sensores de proximidade indutivos em estado sólido para monitorar a posição da polia motora. Os sensores sem contato fornecem um sinal à unidade de controle quando a polia motora está funcionando dentro dos parâmetros de operação normais e desativa o sinal em condição de desalinhamento. A unidade de controle ativa um dispositivo de aviso, exibe “desalinhamento da polia motora” e depois de um período de tempo, pode desligar automaticamente o elevador.

APROVAÇÕES

O sistema Watchdog “elite” é Aprovado em FM para locais perigosos Classe 2 Divisão 1 Grupos E, F e G.

A aprovação CSA está pendente.

RESUMO

O sistema Watchdog “elite” utiliza eletrônica em estado sólido mais recente e fornece monitoramento preciso e confiável para elevadores de caçamba. Algumas das características-chave do sistema são as seguintes:

Monitoramento fail-safe da velocidade da correia sem contato

Monitoramento fail-safe do alinhamento da correia sem contato

Sensores de temperatura de rolamento eletrônico em estado sólido

Sensores eletrônicos em estado sólido para monitoramento da condição de conexão

Sensores eletrônicos sem contato de alinhamento da polia motora

Monitoramento da aceleração durante a partida do elevador

Pontos de deslocamento ajustáveis pelo usuário e personalização de parâmetros

Sistema com menu simples protegido por senha com botões de pressão no painel frontal para configuração e ajuste de parâmetros

Visor da velocidade em LCD brilhante grande

Visor de mensagem / aviso em LCD

Visor em inglês, francês, espanhol ou alemão

Chip de memória E”ROM não volátil

Teste do sistema passivo e ativo que verifica a função do sistema Watchdog e funcionamento correto de toda a fiação externa e equipamentos associados

Aprovado FM Classe 2 Divisão 1 Grupos E, F e G