

Uma abordagem de segurança por zonas flexível reduz a complexidade de segurança da máquina e melhora a produtividade e a eficácia global do equipamento

Resumo

Os fabricantes têm de impedir acidentes no local de trabalho ao protegerem-se contra os riscos de segurança. Alcançar o nível de segurança desejado pode ser desafiante, uma vez que poderá torna-se mais complexo e reduzir a produtividade. Este artigo técnico revela como uma abordagem única, conhecida como segurança por zonas, reduz a complexidade na conceção de circuitos de segurança pneumáticos redundantes e melhora a produtividade das máquinas. Explica as vantagens do conceito em relação ao método tradicional de conceção de circuitos de segurança pneumáticos utilizando válvulas de descarga e enumera os benefícios para os fabricantes de equipamentos originais (OEM) e utilizadores finais.

Introdução

Um estudo recente realizado pela Administração de Segurança e Saúde no Trabalho determinou que o setor do fabrico respondeu por 26% das hospitalizações relacionadas com o trabalho e 57% das amputações relacionadas com o trabalho - ambas as percentagens superiores a qualquer outra indústria nos Estados Unidos. Este tipo de estatísticas explica porque, para os OEM e utilizadores finais, existe atualmente um interesse considerável e enfoque na melhoria da segurança da maquinaria de produção. É essencial que as empresas de fabrico garantam a segurança e a saúde dos seus funcionários envolvidos na instalação, operação, ajuste e manutenção do equipamento de produção. No entanto, a maquinaria de produção está a tornar-se mais complexa e o elevado número de interações ocorridas entre os operadores e as

máquinas faz com que seja desafiante para uma empresa salvaguardar as pessoas e os seus bens.

Um forte ênfase na segurança é especialmente importante para as indústrias que utilizam máquinas que incorporam o movimento horizontal ou vertical e exigem uma interação do operador intermitente a frequente (por ex., operações de carga/descarga). Estas indústrias incluem o setor automóvel, embalagem, farmacêutico, processos, estampagem, usinagem geral, operações de montagem e produção de pneus. No entanto, não é fácil proteger-se dos riscos; quando são realizadas alterações para melhorar a segurança da máquina, as operações podem tornar-se ainda mais complexas ou restritas. Estas medidas de segurança, frequentemente, incorporam procedimentos que exigem tempo para parar a operação da máquina, isolar a energia, resolver problemas e reiniciar processos - tudo isto converte-se na perda de tempo de produção. Ainda assim, a segurança tem de ser sempre a principal prioridade, pois um acidente de segurança pode resultar em danos no equipamento, custos imprevistos, perda de produtividade devido a encerramentos e, mais grave que isso, lesões nos trabalhadores ou até mesmo a perda de vida no pior caso possível.

Ao implementar os procedimentos e tecnologias apropriados, os OEM e utilizadores finais podem criar ambientes de fabrico mais seguros que reduzem o risco para os operadores sem comprometer a produtividade. Embora os utilizadores finais sejam responsáveis por formar os funcionários em práticas de trabalho seguras, os OEM têm de conceber e construir máquinas que sejam seguras e cumpram os regulamentos e diretivas

do governo e da indústria. Para realizar esta tarefa, os OEM devem realizar uma avaliação dos riscos de forma a identificar os riscos existentes para a saúde e segurança. Em seguida, as máquinas devem ser concebidas e construídas utilizando métodos que reduzam estes riscos.

Diretiva de máquinas e normas de segurança

Nas últimas duas décadas, as normas evoluíram para orientar os OEM na produção de equipamento seguro. Na Europa, a Diretiva de máquinas 2006/42/CE tornou-se numa lei em 2009, com o objetivo de proteger a saúde e segurança das pessoas durante a instalação, utilização, ajustes e manutenção da maquinaria. Esta diretiva destina-se aos fabricantes, importadores e distribuidores de maquinaria e componentes de segurança e aplica-se a novas máquinas construídas ou utilizadas na Europa. Harmoniza o nível de segurança dos produtos concebidos e produzidos por diferentes fabricantes.

A diretiva é suportada por várias normas. Por exemplo, a norma ISO 13849-1 abrange a conceção e construção de peças relacionadas com a segurança dos sistemas de controlo para a maquinaria. Inclui os conceitos básicos, princípios de conceção e aspetos técnicos que podem ser aplicados ao equipamento de produção para cumprir a segurança da maquinaria.

A norma ISO 13849-1 introduz três conceitos essenciais para a conceção de maquinaria e respetivas funções de segurança. Estes conceitos são:

- A utilização de uma análise de riscos antes da conceção.
- Consideração dos aspetos quantitativos das funções de segurança, bem como uma abordagem qualitativa.
- A utilização de níveis de desempenho (PL - Performance Level) para avaliar a capacidade das peças relativas à segurança de sistemas de controlo em aplicarem uma função de segurança em condições imprevisíveis. São definidas em termos de probabilidade de falha perigosa por hora

De acordo com as Estatísticas Europeias de Acidentes de Trabalho (EEAT), o período entre 2009 – quando a Diretiva de máquinas 2006/42/CE foi aplicada – e 2013 observou uma queda nos valores de acidentes não fatais

de 12% e o número de acidentes fatais desceu 15%. A taxa de incidência de acidentes (acidentes por 1000 funcionários) no setor do fabrico diminuiu 9% e a quantidade de acidentes fatais no setor do fabrico desceu 13% no mesmo período.

Embora esta diretiva tenha sido iniciada e aplicada na Europa, é importante manter soluções idealizadas a nível global que não só cumpram a diretiva europeia, como beneficiem os fabricantes e utilizadores em todo o mundo.

Conceção de circuitos de segurança pneumáticos tradicionais - utilizando válvulas de descarga de segurança redundantes

Visualize uma linha de produção com um operador a carregar uma peça dentro de uma máquina de soldadura. Quando o operador entra ou acede ao ambiente da máquina, todo o movimento do equipamento tem de parar para garantir a segurança. Para satisfazer os requisitos de segurança necessários, a conceção da maquinaria que inclui componentes pneumáticos, tradicionalmente, envolveu implementar circuitos de segurança separados com válvulas de descarga redundantes, que desligam a alimentação de ar, libertam o ar e desativam a operação de toda a máquina.

Embora esta abordagem tenha sido utilizada durante vários anos, tem obviamente determinadas desvantagens. Desperdiça energia ao descarregar repetidamente o ar comprimido em toda a máquina, que tem depois de ser recarregado aquando do arranque. É dispendido tempo valioso, uma vez que os operadores são forçados a aguardarem períodos extensos enquanto todos os sistemas reiniciam. Este método também acrescenta uma complexidade significativa e um custo desnecessário na conceção, fabrico e instalação da máquina, porque exige componentes mais dispendiosos e estruturas de controlo mais complicadas, com um sistema de segurança necessário para cada zona. Sem estas estruturas de controlo, a reintrodução repentina de ar num sistema pneumático pode causar o movimento imprevisto dos componentes, aumentando o risco de danos na própria maquinaria ou fazendo com que os produtos retidos por ferramentas, encaixes ou grampos se movam ou caiam, resultando em danos, derrames, perda do produto e refugo. Ao tentar evitar estes danos

e manter a produtividade prevista, alguns operadores poderão sentir-se tentados a permitir que determinada maquinaria permaneça ativa quando não deveria, expondo-se inadvertidamente e às suas operações a um maior risco.

Deverá salientar-se que, quando utilizada num ciclo contínuo conforme identificado abaixo (figura 1), a capacidade de ciclo de vida de uma válvula de descarga redundante poderá não permitir que o utilizador obtenha o Nível de desempenho (PL-Performance Level) desejado.

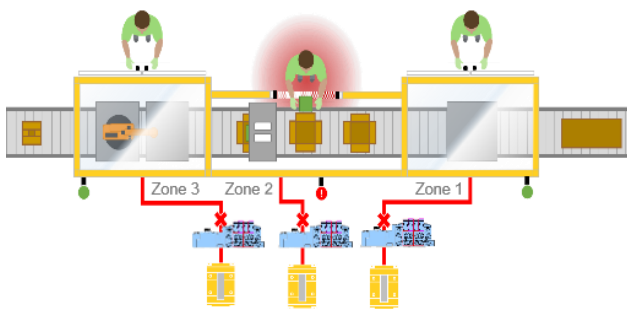


Figura 1: método tradicional

Uma melhor forma de alcançar uma operação segura da máquina

Existem três funções de segurança básicas nos circuitos pneumáticos - libertação de energia, regresso ao início e parar/inibir o movimento. Dependendo do conteúdo pneumático de uma máquina, qualquer uma destas funções de segurança poderá ser o método mais eficiente e seguro. A solução com válvula de descarga tradicional é a mais apropriada para algumas aplicações. No entanto, em muitos casos, seria mais eficiente parar/inibir o movimento, regressar ao início ou utilizar uma combinação das funções de segurança adaptadas aos requisitos de segurança específicos do equipamento. Por vezes, também é mais eficiente inibir porções específicas de uma máquina, enquanto o resto da máquina opera normalmente. Esta opção resultou no surgimento de um conceito designado segurança por zonas - uma tecnologia inovadora que permite uma abordagem mais simples e menos dispendiosa relativamente à segurança e que cumpre os requisitos da Diretiva de máquinas 2006/42/CE e a norma ISO 13849-1.

A tecnologia de segurança por zonas - introduzida pela Emerson na sua ilha de distribuição ASCO Numatics™ - simplifica a conceção de um circuito de

segurança pneumático redundante. Permite que um engenheiro defina e configure até três zonas de segurança eletropneumáticas independentes, permitindo também a coexistências de secções não-seguras independentes numa única ilha de distribuição. A ilha de distribuição com segurança por zonas da ASCO Numatics foi avaliada pela TÜV Rheinland e é compatível com a categoria 3 PLd. Disponível com vários protocolos de bus de campo, esta é uma opção adequada para a maioria das estações de carga/descarga manual e para uma ampla variedade de outras aplicações industriais. As soluções alternativas permitem o isolamento de apenas uma zona por ilha, o que poderá ser mais dispendioso e mais complexo.

Utilizando o conceito de segurança por zonas, é possível personalizar uma solução que é de igual modo segura e eficiente. Uma vez que as zonas de segurança podem ser configuradas para desligar o ar e a alimentação apenas do grupo de válvulas que controlam o movimento específico da máquina próximo do operador, não se torna necessário desligar toda a máquina. Isto garante a segurança do operador, enquanto permite que o resto da máquina continue a produzir, mesmo que estes circuitos de segurança estejam ativados (consulte a figura 2).

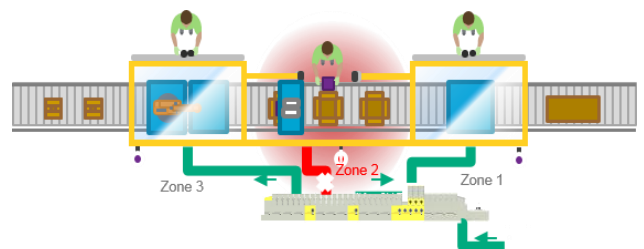


Figura 2: método de segurança por zonas

Quando a capacidade de segurança por zonas é concebida numa plataforma da ilha de distribuição, não é necessário modificá-la nem é necessária uma válvula de descarga redundante de segurança para o controlo da zona, e o utilizador tem acesso às escolhas ideais ao selecionar opções de distribuição, acessórios e requisitos de caudal. O produto montado é muito semelhante a uma ilha de distribuição padrão que tem sido utilizada pelos OEM e construtores de máquinas durante vários anos.

A abordagem de segurança por zonas não deve ser confundida com o bloqueio elétrico/desenergização (Lockout-Tagout - LOTO), que é um modo utilizado quando uma máquina está a ser reparada. Neste modo, o pessoal de manutenção engata a válvula de descarga no sistema pneumático da máquina, removendo e descarregando a energia de ar comprimido. Em seguida, a alimentação da máquina é desligada e é instalado um cadeado físico na válvula de descarga. Isto garante que o sistema pneumático não pode ser reiniciado inadvertidamente.

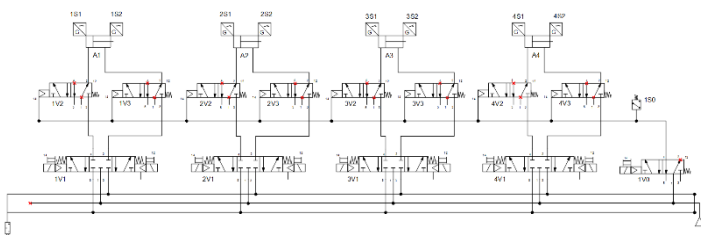


Figura 3: esquema pneumático de uma ilha de distribuição com segurança por zonas isolando uma única zona, utilizando quatro válvulas elétricas e uma válvula de comando assistido com componentes externos para uma paragem redundante do movimento

De que forma pode beneficiar?

Existem vários benefícios que os OEM poderão ter com o conceito de ilha de distribuição com segurança por zonas. Talvez o mais importante é a capacidade de simplificar bastante a conceção do circuito de segurança pneumático redundante com um sistema de ilha de distribuição. Já não é necessário um circuito de segurança separado - com várias válvulas de descarga redundantes e outros componentes que acrescentam complexidade e custos mais elevados - para isolar as secções da máquina em segurança.

A capacidade de conceber de forma simples e económica vários circuitos de segurança independentes numa única ilha de distribuição pneumática pode reduzir o número de componentes do sistema de segurança até 35% e otimiza a utilização das redes de segurança, exigindo também uma menor cablagem. A abordagem também diminui o tamanho do sistema de segurança e fornece espaço valioso dentro

da máquina e ilha e distribuição para ser utilizado para outros fins.

Para a maioria dos OEM, conceber circuitos de segurança de várias zonas utilizando uma ilha de distribuição com segurança por zonas deve ser uma experiência familiar e simples. Apenas foi adicionada a capacidade de remover de forma redundante a alimentação e o ar para as válvulas do sistema de segurança. Para os proprietários de equipamento e operadores, a segurança por zonas pode simplificar e reduzir o custo, enquanto otimiza a segurança das suas máquinas. E o melhor de tudo, a produtividade e disponibilidade dos bens podem ser melhoradas, uma vez que o utilizador não tem de desligar toda a máquina quando os circuitos de segurança estão ativados.

Aplicar a segurança por zonas num fluxo de trabalho de automação

Uma máquina automatizada pode ter três estações de carregamento. À medida que as peças se vão movendo, um operador adiciona uma peça de metal estampada ao conjunto soldado. Para evitar lesões, o operador não deve colocar as suas mãos na área de carregamento ativa. Para garantir a segurança, o operador deve andar ao longo de uma cortina de luz que desativa a alimentação e o ar (apenas nas válvulas pneumáticas redundantes que controlam os componentes em movimento na estação de trabalho), impedindo o movimento indesejado. Ele carrega a peça num acessório, sai da cortina de luz, inicia a operação e a máquina reinicia.

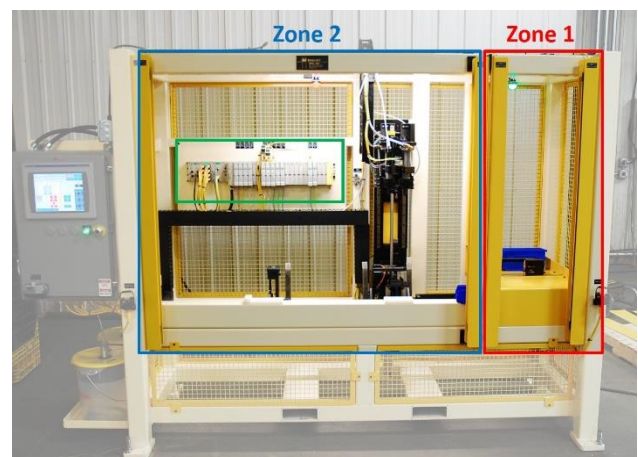


Figura 4: a ilha de distribuição com segurança por zonas ASCO Numatics (realçada a verde), isolando duas zonas numa aplicação automóvel.

A segurança do operador tem de ser garantida enquanto se encontra nas zonas de carregamento de acordo com a Diretiva de máquinas 2006/42/CE e a norma ISO 13849-1. A forma convencional de implementar uma função de segurança seria ter uma ilha de distribuição dedicada ao circuito de segurança na primeira estação de carregamento. A alimentar essa ilha, estaria uma válvula de descarga de segurança redundante dispendiosa. Para além disso, uma ilha de distribuição duplicada e válvula de descarga seriam instaladas para os circuitos de segurança na segunda e terceira zonas de carregamento.

Com uma abordagem de segurança por zonas, é possível uma conceção muito mais simples, que permite a operação segura sem a necessidade de descarregar o ar em toda a ilha. Três zonas independentes numa única ilha de distribuição com capacidade de segurança por zonas controlaria independentemente a função de segurança nas três estações de carregamento. Os coletores adicionais, válvulas de descarga e nodos do bus de campo ilustrados na figura 1 não seriam necessários.

Emerson Automation Solutions
ASCO Numatics - Fluidocontrol, S.A.
Rua Eng^o Ferreira Dias, 924 - E28
4100-246 PORTO
T. +351 226 199 870
E. webmaster.asco.pt@Emerson.com
www.Emerson.com

Emerson Automation Solutions
ASCO SAS – France
53 Rue de la Beace
28111 Lucé
T. +33 (0)2 37 24 47 72
E. anf.serviceclients@Emerson.com
www.Emerson.com

Emerson Automation Solutions
ASCO Valve Inc. – United States
160 Park Avenue,
Florham Park, NJ, 07932
T. +1 (0)800-972-2726
E. info-valve@asco.com
www.Emerson.com

Emerson Automation Solutions
ASCO ASIA – Singapore
Blk 4008, Ang Mo Kio Avenue 10
#04-17/22, TECHplace I
Singapore 569625
T. +65 6556 1100
E. valvesales@Emerson.com
www.Emerson.com

Conclusão

A implementação da diretiva de máquinas 2006/42/CE e da norma ISO 13849-1 deu ênfase à conceção e fabrico de equipamento de produção seguro. Tradicionalmente, os circuitos de segurança pneumáticos discretos foram concebidos utilizando válvulas de descarga e outros componentes para alcançar uma redundância diversa. No entanto, estes sistemas de segurança são complexos, dispendiosos e, frequentemente, exigem o encerramento de toda a máquina de produção.

A conceção de segurança por zonas é uma abordagem integrada ao controlo de segurança, na qual é possível criar várias zonas de segurança independentes numa única ilha de distribuição pneumática.

O ar e a alimentação são desativados apenas nos componentes que controlam o equipamento próximo do operador. O resto da máquina pode permanecer em operação quando estes circuitos de segurança estão ativados.

A segurança por zonas simplifica bastante a conceção do circuito de segurança e reduz o número de componentes do sistema. A sua utilização é fortemente recomendada para qualquer equipamento de produção controlado pneumaticamente que exija a conformidade com a Diretiva de máquinas 2006/42/CE e a norma ISO 13849-1.

Obtenha mais informações ao visitar www.Emerson.com, ou entre em contacto conosco.

