

Company - MAYKIT WRIGHT LTD
 Facility - Tool room - East Factory.
 Date - 8/29/95
 Operator profile - Apprentice/Fully skilled.

Equipment Identity & Date	Directive Conformity	Risk Assessment Report Number	Accident History	Notes	Hazard Identity	Hazard Type	Action Required	Implemented and Inspected - Reference
Bloggs center lathe. Serial no. 8390726 Installed 1978	None claimed	RA302	None	Electrical equipment complies with BS EN 60204 E-Stops fitted (replaced 1989)	Chuck rotation with guard open	Mechanical Entanglement Cutting	Fit guard interlock switch	11/25/94 J Kershaw Report no 9567
					Cutting fluid	Toxic	Change to non toxic type	11/30/94 J Kershaw Report no 9714
					Swarf cleaning	Cutting	Supply gloves	11/30/94 J Kershaw Report no 9715
Bloggs turret head milling m/c Serial no 17304294 Manuf 1995 Installed May 95	M/c Dir. EMC Dir	RA416	None		Movement of bed (towards wall)	Crushing	Move machine to give enough clearance	4/13/95 J Kershaw Report no 10064

Figura 31

Sistemas de Controle Relacionados à Segurança

O que é um sistema de controle relacionado à segurança? (frequentemente abreviado para SRCS).
 É a parte do sistema de controle de uma máquina que previne a ocorrência de uma condição perigosa. Isto pode ser um sistema dedicado separado ou pode ser integrado com o sistema de controle da máquina normal.

Sua complexidade variará de um sistema simples típico, como uma chave de intertravamento com trava elétrica de porta e chave de parada de emergência conectada em série à bobina de controle do contator de alimentação, até um sistema composto, tendo dispositivos simples e complexos comunicando-se através do software e hardware.

Para fornecer a função de segurança, o sistema deve continuar a operar corretamente sob todas as condições previsíveis.

Então, como projetamos um sistema para alcançar isto e quando tivermos feito isto, como demonstramos?

A Norma ISO 13849-1 “Peças relacionadas à segurança de sistemas de controle” trata destes aspectos. Isto coloca uma “linguagem” de cinco categorias para benchmark e descreve o desempenho de SRCSs (a Figura 32 é um resumo destas categorias).

Observações: Obs. 1: A Categoria B em si não tem nenhuma medida especial para segurança, mas ela forma a base para as outras categorias.

Observações: Obs. 2: Falhas múltiplas causadas por uma causa comum ou como consequência inevitável da primeira falha devem ser contadas como um falha única.

Observações: Obs. 3: A revisão da falhas pode ser limitada a duas falhas em combinação se isto puder ser justificado, mas circuitos complexos (exemplo: circuitos de microprocessador) podem requisitar mais falhas em combinação para serem consideradas.

Então, como você decide qual categoria você necessita? Para traduzir estes requisitos em uma especificação de projeto do sistema, deve haver uma interpretação dos requisitos básicos.

É comum acreditar erroneamente que a categoria 1 fornece a menor proteção e a categoria 4 fornece a melhor. *Esta não é a razão da classificação das categorias.* Elas pretendem ser pontos de referência que descrevem a performance funcional de diferentes tipos de métodos de sistemas de controles relacionados à segurança e das suas peças constituintes.

A Categoria 1 é objetivada para a PREVENÇÃO de falhas. Isto é alcançado pelo uso de princípios de projetos, componentes e materiais. Simplicidade do princípio e do projeto, juntos com o uso de materiais com características estáveis e previsíveis são as chaves para esta categoria.

As categorias 2, 3 e 4 requisitam que, se as falhas não puderem ser prevenidas, elas devem ser DETECTADAS (e a ação apropriada tomada). A monitoração e verificação são as chaves para estas categorias. O método mais usual (mas não o único) de monitoração é duplicar as funções críticas de segurança (ou seja, redundância) e comparar suas operações.



Resumo dos Requisitos	Comportamento do Sistema	Princípio
<p>CATEGORIA B (ver obs. 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peças relacionadas aos sistemas de controle e/ou seus equipamentos de proteção, bem como seus componentes, devem ser projetados, construídos, selecionados, montados e combinados de acordo com as normas relevantes para que assim eles possam suportar a influência esperada. 	Quando a falha ocorre, ela pode levar à perda da função de segurança.	Pela seleção de componentes (em direção à PREVENÇÃO de falhas)
<p>CATEGORIA 1</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os requisitos da categoria B aplicam-se juntamente com o uso de componentes de segurança bem experimentados e dos princípios de segurança. 	Como descrito para a categoria B, mas com maior credibilidade da função relacionada à segurança (quanto maior a credibilidade, a probabilidade de uma falha.	
<p>CATEGORIA 2</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os requisitos da categoria B e o uso dos princípios de segurança bem testados se aplicam. - A(s) função(ões) de segurança deve(m) ser checada(s) durante o start-up da máquina e pelo sistema de controle da máquina periodicamente. Se uma falha for detectada, um estágio seguro deve ser iniciado, mas se isto não for possível, um aviso deve ser dado. 	<p>A perda da função de segurança é detectada pela verificação.</p> <p>A ocorrência de uma falha pode levar à perda da função de segurança entre os intervalos de verificação.</p>	Pela estrutura (Em direção à DETECÇÃO de falhas)
<p>CATEGORIA 3 (consulte as notas 2 e 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os requisitos da categoria B e o uso dos princípios de segurança bem testados se aplicam. - O sistema deve ser projetado de modo que uma única falha em qualquer de suas peças não leve à perda da função de segurança. 	<p>Quando uma única falha ocorre, a função de segurança é sempre acionada.</p> <p>Algumas, mas não todas as falhas, serão detectadas.</p> <p>Um acúmulo de falhas não detectadas pode levar à perda da função de segurança.</p>	
<p>CATEGORIA 4 (consulte as notas 2 e 3)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Os requisitos da categoria B e o uso dos princípios de segurança bem testados se aplicam. - O sistema deve ser projetado de modo que uma única falha em qualquer de suas peças não leve à perda da função de segurança. - A única falha detectada antes ou na próxima demanda da função de segurança. Se esta detecção não for possível, um acúmulo de falhas não deve levar à perda da função de segurança. 	<p>Quando uma falha ocorre, a função de segurança é sempre acionada.</p> <p>As falhas serão detectadas a tempo de evitar a perda da função de segurança.</p>	

Figura 32

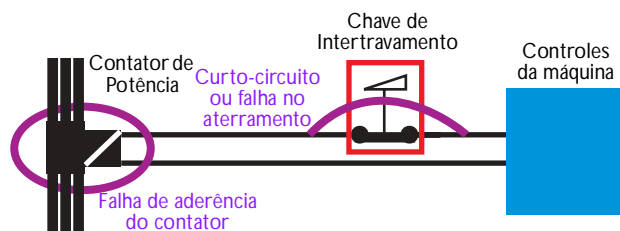


Figura 33

O exemplo na *Figura 33* é um sistema simples, contendo um dispositivo de intertravamento da porta de proteção, conectado em série com uma bobina de controle do contator de potência.

Se considerarmos que o objetivo é a completa confiança, com nenhuma possibilidade de falha em uma condição perigosa, qual das categorias é a mais apropriada?

Se analisarmos a *Figura 32*, que tipo de categoria é a mais apropriada? A de prevenção de falhas ou a detecção de falhas?

O primeiro passo é separar o sistema em seus componentes principais e considerar seus modos de falhas potenciais.



Neste exemplo os componentes são:

1. Chave de intertravamento.
2. Contator.
3. Fiação.

A **chave de intertravamento** é um dispositivo mecânico. A tarefa que ele faz é simples – abrir os contatos quando uma porta de proteção estiver aberta. Isto atende os requisitos da categoria 1 e pelo uso de princípios de projeto e materiais corretos pode ser provado que, quando usado dentro dos parâmetros de operação estabelecidos, ele não apresentará falhas em uma condição perigosa. Isto se torna viável pelo fato de que o dispositivo é relativamente simples e tem características previsíveis e que podem ser provadas.

O **contator** é um dispositivo um pouco mais complexo e pode ter algumas possibilidades teóricas para falha. Os contadores de fabricantes de reputação são dispositivos extremamente confiáveis. As estatísticas mostram que falhas são raras e podem geralmente ser atribuídas à instalação ou manutenção precárias.

Os contadores devem sempre ter seus contatos de potência protegidos por um dispositivo de corte de sobrecorrente para prevenir a soldagem.

Os contadores devem estar sujeitos a uma rotina de inspeção regular para detectar a corrosão excessiva ou as conexões frouxas, que podem levar ao superaquecimento e distorção.

Deve ser checado se o contator obedece às normas relevantes que incluem as características e condições de uso requisitadas.

Atendendo a estes fatores é possível manter as possibilidades de falha em um nível mínimo. Mas para algumas situações, até mesmo isto é inaceitável e para aumentar o nível de provisão de segurança, precisamos usar a duplicação e a monitoração.

A **fiação** que conecta os componentes deve também ser considerada. Curtos circuitos não detectáveis e falhas de aterramento podem levar a uma condição perigosa, mas se ela estiver corretamente projetada e instalada de acordo com normas como IEC/EN 60204, para orientação, portanto as chances de falha são bastante reduzidas.

Este sistema pode fornecer um nível significativo de segurança, que será adequado para muitas situações. Você pode observar, contudo, que o contator e a fiação estão propensos a falhas teoricamente previsíveis, porém improváveis. Em alguns casos pode ser possível, tomar as devidas precauções (exemplo: quanto à proteção e instalação do cabo) para eliminar todas as possibilidades de falhas. Se isto não for possível, então as técnicas relevantes para as categorias 2, 3 e 4, como a duplicação e a monitoração, são, ambas, geralmente, mais praticáveis e de custo reduzido.

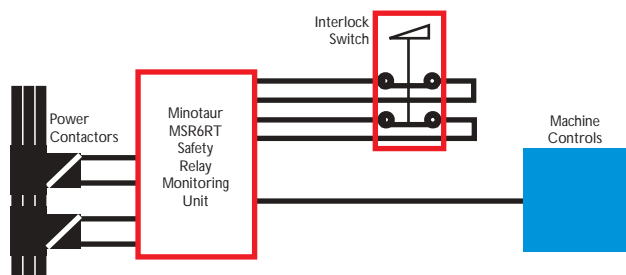


Figura 34

A Figura 34 mostra um sistema que atende os requisitos da categoria 3. Uma unidade de relé de monitoração de segurança Guardmaster MINOTAUR MSR6RT é usada para monitorar um circuito de controle de dois canais. Qualquer falha única na fiação ou nos contadores será detectada pelo Minotaur na próxima demanda pela função de segurança. **OBS.:** Embora a chave de intertravamento tenha, agora, o dobro de contatos de pólo duplo, é, ainda, um **dispositivo** que preenche os requisitos da categoria 1 – fazendo parte de um **sistema** que preenche os requisitos da categoria 3.

Isto apresenta a inevitável questão de quando e em que grau, precisamos tomar tais medidas?

A resposta simples é que isto depende dos resultados da avaliação de risco. Esta é a abordagem correta, mas devemos entender que isto inclui todos os fatores e não apenas o nível de risco no ponto de perigo. Por exemplo, pode-se considerar que a estimativa de risco mostra um alto nível de risco, o dispositivo de intertravamento deve ser duplicado e monitorado. Entretanto, em muitas circunstâncias, este dispositivo, devido a suas aplicações, projeto e simplicidade, não apresentará falhas em caso de perigo e não haverá nenhuma falha não detectada para monitorar.

Desta forma, **o tipo de categoria usada dependerá da avaliação de risco e da natureza e complexidade do dispositivo ou sistema.** Isto também esclarece que onde um sistema completo se ajustar aos requisitos da categoria 3, por exemplo, ele pode incluir dispositivos da categoria 1.

Se existirem possibilidades de falha, quanto mais alto o grau de risco obtido na estimativa de risco, maior a justificativa para medidas de prevenção e detecção. O tipo de categoria deve ser escolhido para fornecer o método mais adequado e eficiente. Lembre-se, a estimativa do nível de risco é um fator, mas a natureza do dispositivo ou sistema de proteção e as características de operação da máquina devem também ser levadas em conta.

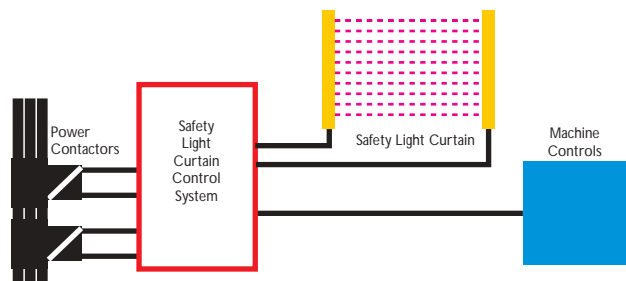


Figura 35

