

SEGURANÇA DE MÁQUINAS

SITUAÇÃO PERIGOSA: Toda a situação em que uma pessoa é exposta a um ou mais riscos ou fenómenos perigosos

Zona perigosa – Toda a zona interior e/ou ao redor de uma máquina, na qual uma pessoa se encontra numa situação perigosa

NOTA: O fenómeno perigoso que gera o risco subjacente a esta definição:

- está permanentemente presente durante o funcionamento normal da máquina (movimento dos órgãos móveis perigosos, arco eléctrico durante uma fase de soldadura, ...), ou
- pode aparecer acidentalmente (arranque intempestivo/inesperado)

Concepção de uma máquina: conjunto das seguintes acções:

a) Estudo da própria máquina tendo em conta todas as fases da sua vida:

- 1) Construção: concepção; realização
- 2) Transporte e colocação em serviço: montagem, instalação, regulação/afinação;
- 3) Utilização: regulação, condução/programação ou mudança do processo de fabrico; funcionamento; limpeza; pesquisa de defeitos; manutenção;
- 4) Colocação fora de serviço, desmontagem e descarte em condições de segurança;

b) Elaboração do manual de instruções relativo a todas as fases da vida da máquina mencionadas

Segurança de funcionamento:

Segurança: Aptidão de uma máquina para cumprir a sua função sem causar lesão ou prejuízo para a saúde

Disponibilidade: Aptidão de uma máquina para assegurar o desempenho de uma função, num determinado instante ou durante um dado período de tempo (Fiabilidade e Manutenibilidade)

Legislação geral

Directiva 98/37/CE – Directiva Máquinas

Decreto-Lei 320/2001 – Estabelece as regras relativas à colocação no mercado e entrada em serviço das máquinas e dos componentes de segurança. Transposição para a legislação nacional da Directiva 98/37/CE, integração de segurança em máquinas novas

Decreto-Lei 82/99 – Prescrições mínimas de segurança e de saúde para utilização de equipamentos de trabalho

Decreto-Lei 214/95 e Portaria 172/2000 – Legislação sobre máquinas usadas/segunda mão

Decreto-Lei n.º 292/2000 – Regime Legal da Poluição Sonora

Decreto-Lei 76/2002 – Regulamento das Emissões Sonoras para o Ambiente de Equipamento para Utilização no Exterior, que transpõe para o ordenamento jurídico interno a Directiva n.º 2000/14/CE

Resumo de normalização aplicável

A toda a máquina

NP EN 292 – Conceitos fundamentais
EN 60204-1 – Equipamento eléctrico das máquinas
NP EN 1050 – Análise do risco
EN 414

Partes importantes da máquina

EN 979 – Definições e dimensões do corpo humano
EN 614 – Princípios ergonómicos de projecto
EN 1005 – Comportamento físico humano
EN 894 – “Displays”, actuadores de controlo
EN 981 – Sistemas/sinais
EN 842 – Sinais visuais de perigo
EN 457 – Sinais auditivos de perigo
EN 563 – Superfícies quentes
EN 626 – Emissão de substâncias
EN 547 – Aberturas de acesso
EN 1037 – Arranque intempestivo
EN 418 – Paragem de emergência
Distâncias de segurança: NP EN 349, EN 818. NP EN 294

Componentes

EN 954 – Sistemas de comando
EN 999 – Velocidade mão/braço
EN 574 – Comando bimanual
EN 953 – Protectores
EN 982 -Hidráulica
EN 983 – Pneumática
EN 50099
EN 50100 – Dispositivos electrossensíveis
EN 1088 – Dispositivos de encravamento

Decreto-Lei 320/2001 (extracto)

Órgãos de comando

Claramente visíveis e identificáveis

Dispostos de modo a permitirem uma manobra segura, sem hesitações nem perdas de tempo e sem equívocos

Movimento do órgão de comando coerente com o efeito comandado

Fora das zonas perigosas, excepto, se necessário, para determinados órgãos como o de paragem de emergência, ...

Situados de modo que a sua manobra não provoque riscos adicionais

Concebidos ou protegidos de modo que o efeito desejado, se puder provocar um risco, não se possa produzir sem uma manobra intencional

Resistirem aos esforços previsíveis. Deve ser dada particular atenção aos dispositivos de paragem de emergência que podem ser sujeitos a esforços importantes

Arranque

O arranque de uma máquina só deve poder ser efectuado por uma acção voluntária sobre um órgão de comando previsto para o efeito. O mesmo se deve verificar:

- Para o novo arranque após uma paragem, seja qual for a sua origem;
- Para o comando de uma alteração importante das condições de funcionamento (por exemplo, da velocidade, da pressão, etc.)

Dispositivos de paragem

Paragem normal

Cada máquina deve estar equipada com um órgão de comando que permita a sua paragem total em condições de segurança.

A ordem de paragem da máquina deve ser prioritária sobre as ordens de arranque.

Paragem de emergência

Cada máquina deve estar equipada com um ou vários dispositivos de paragem de emergência. Este dispositivo deve:

- Conter órgãos de comando claramente identificáveis, bem visíveis e rapidamente acessíveis;
- Provocar a paragem do processo perigoso num período de tempo tão reduzido quanto possível, sem provocar riscos suplementares;
- Eventualmente desencadear, ou permitir desencadear, determinados movimentos de protecção.

Selector de modo de marcha

O modo de comando seleccionado deve ter prioridade sobre todos os outros sistemas de comando, com excepção da paragem de emergência.

Avaria do circuito de alimentação de energia

A interrupção, o restabelecimento após uma interrupção ou a variação, seja qual for o seu sentido, da alimentação de energia da máquina não devem criar situações perigosas. Não deve verificar-se, nomeadamente:

- O arranque intempestivo;
- A obstrução da paragem da máquina, quando a ordem de paragem já tiver sido dada;
- A queda ou projecção de qualquer elemento móvel da máquina ou de qualquer peça mantida em posição pela máquina;
- A obstrução da paragem automática ou manual de quaisquer elementos móveis;
- A ineficácia dos dispositivos de protecção.

Medidas de protecção contra os riscos mecânicos

Estabilidade — A máquina... deve ser projectada e fabricada para que... a sua estabilidade seja suficiente para permitir a sua utilização sem riscos de derrube, de queda ou de movimentos intempestivos.

Risco de ruptura em serviço — As diferentes partes da máquina, bem como as ligações entre elas, devem poder resistir às solicitações a que são submetidas durante a utilização prevista pelo fabricante.

Riscos devidos às quedas e projecções de objectos — Devem ser tomadas precauções para evitar as quedas ou projecções de objectos (peças maquinadas, ferramentas, aparas, fragmentos, resíduos, etc.) que possam apresentar um risco.

Prevenção de riscos ligados aos elementos móveis — Os elementos móveis da máquina devem ser projectados, fabricados e dispostos de modo a evitar riscos ou, quando subsistirem riscos, ser munidos de protectores ou de dispositivos de protecção, de modo a prevenir qualquer risco de contacto que possa provocar acidentes.

A) Elementos móveis de transmissão

B) Elementos móveis que concorrem para o trabalho

Os protectores e os dispositivos de protecção:

- Devem ser robustos;
- Não devem ocasionar riscos suplementares;
- Não devem poder ser facilmente escamoteados ou tornados inoperantes;
- Devem estar situados a uma distância suficiente da zona perigosa;
- Não devem limitar mais do que o absolutamente necessário à observação do ciclo de trabalho;
- Devem permitir as intervenções indispensáveis à colocação e ou substituição das ferramentas, bem como aos trabalhos de manutenção, limitando o acesso ao sector em que o trabalho deve ser realizado e, se possível, sem desmontagem do protector ou do dispositivo de protecção.

Os protectores móveis tipo A (elementos móveis de transmissão) devem:

- ... permanecer solidários com a máquina quando forem abertos;
- Ser associados a um dispositivo de bloqueamento que impeça o arranque dos elementos móveis, se permitirem o acesso a esses elementos, e que provoque a paragem quando deixarem de estar na posição de fecho;

Os protectores móveis tipo B (elementos móveis que concorrem para o trabalho) devem ser projectados e inseridos no sistema de comando de forma que:

- A colocação dos elementos móveis em movimento não seja possível enquanto o operador tiver a possibilidade de os alcançar;
- A pessoa exposta não possa alcançar os elementos móveis em movimento;
- A sua regulação exija uma acção voluntária, por exemplo, utilização de uma ferramenta, de uma chave, etc;
- A ausência ou a avaria de um dos seus órgãos impeça a colocação em marcha ou provoque a paragem dos elementos móveis;
- Em caso de risco de projecção, seja garantida uma protecção por um obstáculo de natureza adequada.

Exigências especiais para os dispositivos de protecção

Os dispositivos de protecção devem ser projectados e inseridos no sistema de comando de forma que:

- A colocação dos elementos móveis em movimento não seja possível, enquanto o operador tiver a possibilidade de os alcançar;
- A pessoa exposta não possa alcançar os elementos móveis em movimento;
- A sua regulação exija uma acção voluntária, por exemplo, utilização de uma ferramenta, de uma chave, etc.;
- A ausência ou avaria de um dos seus órgãos impeça a colocação em marcha ou provoque a paragem dos elementos móveis.

Medidas de protecção contra outros riscos

Riscos devidos à energia eléctrica — Se a máquina for alimentada com energia eléctrica, deve ser projectada, fabricada e equipada de modo a prevenir, ou permitir prevenir, todos os riscos de origem eléctrica.

Riscos devidos à electricidade estática — A máquina deve ser projectada e fabricada para evitar ou restringir o aparecimento de cargas electrostáticas que possam ser perigosas e ou ser equipada com meios que permitam descarregá-las.

Riscos devidos a outras energias que não a eléctrica — Se a máquina for alimentada por uma energia que não a eléctrica (por exemplo, hidráulica, pneumática ou térmica, etc.), deve ser projectada, fabricada e equipada de modo a prevenir todos os riscos que possam decorrer destes tipos de energia.

Riscos devidos a erros de montagem — Os erros passíveis de ser cometidos na altura da montagem ou da remontagem de determinadas peças que possam estar na origem de riscos devem ser tornados impossíveis pelo projecto dessas peças ou, se tal não for possível, por indicações que figurem sobre as próprias peças e ou sobre os cárteres.

Riscos devidos a temperaturas extremas — Devem ser tomadas disposições para evitar qualquer risco de ferimentos, por contacto ou à distância, com peças ou materiais a temperatura elevada ou muito baixa. Devem ser estudados os riscos de projecção de matérias quentes ou muito frias. Se existirem, devem ser tomadas as medidas necessárias para os impedir e, se tal for tecnicamente impossível, para os tornar não perigosos.

Riscos de incêndio — A máquina deve ser projectada e fabricada para evitar qualquer risco de incêndio ou de sobreaquecimento provocado pela própria máquina ou pelos gases, líquidos, poeiras, vapores e outras substâncias produzidas ou utilizadas pela máquina.

Riscos de explosão — A máquina deve ser projectada e fabricada para evitar o risco de explosão provocado pela própria máquina ou pelos gases, líquidos, poeiras, vapores e outras substâncias produzidas ou utilizadas pela máquina. Para o efeito, o fabricante tomará medidas para:

- Evitar uma concentração perigosa dos produtos;
- Impedir a inflamação da atmosfera potencialmente explosiva;
- Minimizar a explosão se esta ocorrer, de modo a evitar os seus efeitos perigosos sobre o meio circundante.

Riscos devidos ao ruído — A máquina deve ser projectada e fabricada para que os riscos resultantes da emissão do ruído aéreo produzido sejam reduzidos ao nível mais baixo, tendo em conta o progresso técnico e a disponibilidade de medidas de redução do ruído, nomeadamente na sua fonte.

Riscos devidos a vibrações — A máquina deve ser projectada e fabricada para que os riscos resultantes das vibrações produzidas pela máquina sejam reduzidos ao nível mais baixo, tendo em conta o progresso técnico e a disponibilidade de meios de redução das vibrações, nomeadamente na sua fonte.

Riscos devidos às radiações — A máquina deve ser projectada e fabricada para que qualquer emissão de radiações pela máquina se limite à que for necessária para o seu funcionamento e para que os seus efeitos sobre as pessoas expostas sejam nulos ou reduzidos a proporções não perigosas.

Riscos devidos às radiações exteriores — A máquina deve ser projectada e fabricada de forma que as radiações exteriores não perturbem o seu funcionamento.

Riscos devidos aos equipamentos laser — No caso de utilização de equipamentos laser, devem tomar-se em consideração as seguintes disposições:

- Os equipamentos laser instalados em máquinas devem ser projectados e fabricados de modo a evitar qualquer radiação involuntária;
- Os equipamentos laser instalados em máquinas devem ser protegidos de modo que nem as radiações úteis nem a radiação produzida por reflexão ou por difusão e a radiação secundária sejam perigosas para a saúde;
- Os equipamentos ópticos para a observação ou regulação de equipamentos laser instalados em máquinas devem ser de molde que os raios laser não criem qualquer risco para a saúde.

Riscos devidos às emissões de poeiras, gases, etc — A máquina deve ser projectada, fabricada e ou equipada para permitir evitar os riscos devidos aos gases, líquidos, poeiras, vapores e outros resíduos que ela produza.

Risco de ficar aprisionado numa máquina — As máquinas devem ser concebidas, construídas e equipadas com meios que permitam evitar que as pessoas a elas expostas aí fiquem fechadas ou, se tal não for possível, que lhes permitam pedir ajuda.

Risco de queda — As partes da máquina sobre as quais se prevê que as pessoas possam ser levadas a deslocar-se ou a estacionar devem ser concebidas e construídas de modo a evitar que as pessoas escorreguem, tropecem ou caiam sobre essas partes ou fora delas.

Compilação de informação elaborada por

Mário Lima
Universidade do Minho
14 de Maio de 2004