



INDÚSTRIA SEGURA

NR-12 - SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS PNEUMÁTICOS



Divulgando as tecnologias a favor da vida.

WWW.ETECHN.COM.BR

AVISO IMPORTANTE

O conteúdo técnico da palestra é de responsabilidade da empresa palestrante.

Fique à vontade para baixar o arquivo em PDF e se atualizar com as novas tecnologias apresentadas nesta edição.

NÃO É PERMITIDO COPIAR AS INFORMAÇÕES E IMAGENS E REPRODUZIR SEM A AUTORIZAÇÃO DA EMPRESA.

Qualquer dúvida em relação ao conteúdo apresentado, você pode entrar em contato direto com o palestrante.

ÍNDICE

- O que são as NRs?
- Dados estatísticos do ano de 2013.
- Visão geral da NR-12.
- Subdivisões de atuação
 - *Instalações e dispositivos elétricos*
 - *Dispositivos de partida, acionamento e parada*
 - *Sistemas de segurança*
 - *Anexo VIII – Prensas e similares*
 - *Componentes pressurizados*
 - *Riscos adicionais*
- Benefícios dos Investimentos.

O que são as NRs?

As Normas Regulamentadoras, também conhecidas como NRs, regulamentam e fornecem orientações sobre procedimentos obrigatórios relacionados à segurança e medicina do trabalho no Brasil.

Possui caráter fiscalizatório e vem sendo utilizada pelos fiscais do Ministério do Trabalho e Emprego.

Aprovadas pela Portaria N.º 3.214, 08 de junho de 1978, são de observância obrigatória por todas as empresas brasileiras regidas pela (CLT).

DADOS DA INSPEÇÃO EM SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

Brasil - Mês de Janeiro/ Dezembro

Setor Econômico	Ações Fiscais	Trabalhadores Alcançados	Notificações *	Autuações **	Embargos / Interdições	Acidentes Analisados	2013	
Agricultura	11.056	827.356	25.852	10.785	159	89		
Comércio	40.644	2.646.393	40.859	12.414	630	319		
Construção	31.784	3.903.381	25.230	51.097	3.427	634		
Educação	2.174	294.467	297	398	9	12		
Hotéis/Restaurantes	6.935	418.048	2.591	1.649	48	24		
Indústria	Ind. Alimentos	4.324	1.647.711	3.630	5.535	226		225
	Ind. Madeira e Papel	1.493	236.361	1.938	1.691	124		86
	Ind. Metal	7.388	2.637.528	6.516	6.822	323		304
	Ind. Mineral	3.174	628.086	6.746	4.282	193		122
	Ind. Químicos	2.883	792.353	2.244	2.915	105		151
	Ind. Tecido e Couro	4.480	721.958	7.602	2.469	79		76
	Indústrias - Outras	1.943	256.287	1.887	1.394	93		47
Instituições Financeiras	1.354	721.326	572	539	4	2		
Saúde	3.563	922.699	2.022	1.301	28	26		
Serviços	9.630	3.194.054	3.326	4.262	97	178		
Transporte	6.454	1.269.052	2.790	3.466	63	144		
Outros	3.984	983.750	1.444	1.958	72	50		
TOTAL	143.263	22.100.810	135.546	112.977	5.680	2.489		

Fonte: Sistema Federal de Inspeção do Trabalho

*Concessão, pelo auditor-fiscal do trabalho, de prazo para regularização

**Início do processo administrativo que pode resultar na aplicação de multa

Ministério do
Trabalho e Emprego



DADOS DA INSPEÇÃO EM SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO

Setor Industrial

SETOR INDUSTRIAL	Ações Fiscais	Trab. Alcançados	Notificações *	Autuações **	Embargos / Interdições	Acidentes Analisados
TOTAL	25.685	6.919.652	30.563	25.108	1.143	1.011
TOTAL EM %	19,92%	31,30%	22,54%	22,22%	20,12%	40,61%

Fonte: Sistema Federal de Inspeção do Trabalho

*Concessão, pelo auditor-fiscal do trabalho, de prazo para regularização

**Início do processo administrativo que pode resultar na aplicação de multa

Ministério do
Trabalho e Emprego



RESULTADOS DA FISCALIZAÇÃO

ACIDENTE DE TRABALHO OCORRIDOS NOS ÚLTIMOS 40 ANOS

	TRABALHADORES	TOTAL DE ACIDENTES	ÓBITOS
Média anos 70	12.428.828	1.575.566	3.604
Média anos 80	21.077.804	1.118.071	4.672
Média anos 90	23.648.341	470.210	3.925
Média anos 00	32.970.507	511.283	2.805

VISÃO GERAL DA NR-12

TÍTULO: SEGURANÇA NO TRABALHO EM MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

Subdividida em dezoito (18) itens e onze (11) anexos, listadas abaixo:

- Princípios gerais;
- Arranjo físico e instalações;
- Instalações e dispositivos elétricos;
- Dispositivos de partida, acionamento e parada;
- Sistemas de segurança;
- Dispositivos de parada de emergência;
- Meios de acesso permanentes;
- Componentes pressurizados;
- Transportadores de materiais;
- Aspectos ergonômicos;
- Riscos adicionais;
- Manutenção, inspeção, preparação, ajustes e reparos;
- Sinalização;
- Manuais;
- Procedimentos de trabalho e segurança;
- Projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título, exposição e utilização;
- Capacitação;
- Outros requisitos específicos de segurança.
- ANEXOS I à XI

SUBDIVISÕES DE ATUAÇÃO

Entre os 18 itens e seus anexos, podemos inicialmente atuar nas subdivisões:

- Instalações e dispositivos elétricos;
- Dispositivos de partida, acionamento e parada;
- Sistemas de segurança;
- Componentes pressurizados;
- Riscos adicionais;
- Anexo VIII – Prensas e Similares

INSTALAÇÕES E DISPOSITIVOS ELÉTRICOS

Solenóides com grande variedade de classificação, conforme áreas de aplicação.



Certificadas conforme IEC 61 508,

- SIL 4 para uso em baixa demanda
- SIL 3 para uso em alta demanda

IP
ÍNDICE DE PROTEÇÃO

6 5
1° 2°
DÍGITO DÍGITO



TABELA PARA GRAU DE PROTEÇÃO PARA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS		
PRIMEIRO DÍGITO		
Dígito	Descrição	Proteção
0	Não protegido	Sem proteção especial
1	Protegido contra objetos sólidos maiores que 50 mm.	Grande superfície do corpo humano como a mão. Nenhuma proteção contra penetração liberal no equipamento.
2	Protegido contra objetos sólidos maiores que 12 mm.	Dedos ou objetos de comprimento maior do que 80 mm, cuja menor dimensão é maior do que 12 mm.
3	Protegido contra objetos sólidos maiores que 2,5 mm.	Ferramentas, fios, etc, de diâmetro e espessura maiores que 2,5 mm, cuja menor dimensão é maior que 2,5 mm.
4	Protegido contra objetos sólidos maiores que 1,0 mm.	Fios, fitas de largura maior do que 1,0 mm, objetos cuja menor dimensão seja maior que 1,0 mm.
5	Proteção relativa contra poeira e contato a partes internas ao invólucro.	Não totalmente vedado contra poeira, mas se penetrar não prejudicará o funcionamento do equipamento.
6	Totalmente protegido contra penetração de poeira e contato a partes internas ao invólucro.	Não é esperada nenhuma penetração de poeira no interior do invólucro.

TABELA PARA GRAU DE PROTEÇÃO PARA EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS		
SEGUNDO DÍGITO		
Dígito	Descrição	Proteção
0	Não protegido.	Nenhuma proteção especial. Invólucro Aberto.
1	Protegido contra queda vertical de gotas de água.	Gotas de água caindo na vertical não prejudicam o equipamento, (condensação).
2	Protegido contra queda com inclinação de 15° com a vertical.	Gotas de água não tem efeito prejudicial para inclinações de até 15° com a vertical.
3	Protegido contra água aspergida.	Água aspergida de 60° com a vertical não tem efeitos prejudiciais ao equipamento.
4	Protegido contra projeções de água.	Água projetada de qualquer direção não tem efeito prejudicial.
5	Protegido contra jatos de água.	Água projetada por bico em qualquer direção não tem efeitos prejudiciais contra o equipamento.
6	Protegido contra ondas do mar.	Água em forma de onda, ou jatos potentes não tem efeitos prejudiciais ao equipamento.
7	Protegido contra efeitos de imersão.	Sob certas condições de tempo e pressão não há penetração de água. Ex.: Inundações.
8	Protegido contra submersão.	Adequado à submersão contínua e sob condições específicas. Ex.: Equipamento Submerso

DISPOSITIVOS DE PARTIDA, ACIONAMENTO E PARADA

Dispositivos de partida, acionamento e parada.

12.24 Os dispositivos de partida, acionamento e parada das máquinas devem ser projetados, selecionados e instalados de modo que:

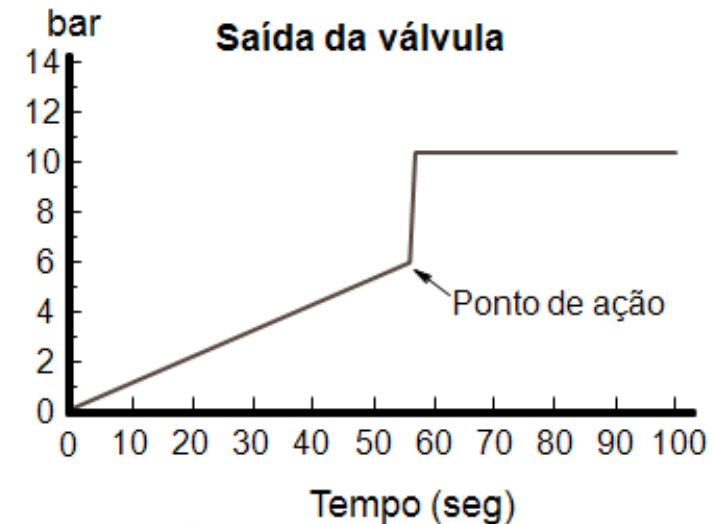
- a) não se localizem em suas zonas perigosas;
- b) possam ser acionados ou desligados em caso de emergência por outra pessoa que não seja o operador;
- c) impeçam acionamento ou desligamento involuntário pelo operador ou por qualquer outra forma acidental;
- d) não acarretem riscos adicionais; e
- e) não possam ser burlados.

DISPOSITIVOS DE PARTIDA, ACIONAMENTO E PARADA

Válvulas de Partida Suave:



A pressão cresce gradualmente após partida da válvula.



DISPOSITIVOS DE PARTIDA, ACIONAMENTO E PARADA

EN 574
Classe IIIB



Bi-manual

O bi-manual padrão IMI Norgren pode ser montado em qualquer função da máquina onde existe a necessidade do operador utilizar as duas mãos, para começar a operação, ambos botões precisam ser operados com 0.5 segundos com objetivo de atingir o output. A unidade é fornecida como uma unidade forte e selada projetada para impedir o funcionamento acidental.

- > Atende os requisitos da EN574 classe IIIB
- > Nenhum ajuste adicional necessário

Modelo	Descrição	Tamanho da conexão	Pressão máxima
XSHC04	Bi-manual	4 mm PIF	3 ... 8 bar

DISPOSITIVOS DE PARTIDA, ACIONAMENTO E PARADA

5.1.6

O sistema deve ser projetado para permitir uma isolação positiva da fonte de pressão e também facilitar a dissipação do fluido de pressão no sistema para prevenir contra um acionamento inesperado.

A isolação do suprimento de ar deve ser feita por uma válvula de fechamento que proporcione exaustão e que permita travar com cadeado.

DISPOSITIVOS DE PARTIDA, ACIONAMENTO E PARADA

Válvulas de Fechamento com Trava:



DISPOSITIVOS DE PARTIDA, ACIONAMENTO E PARADA

Unidade de travamento com freio passivo:



Conexão-retenção pilotada:



Cilindro sem haste com freio passivo:



Exemplos de aplicação:



SUPRIMENTO DE PRESSÃO

ABNT NBR ISO 4414 (BS EN 983)

5.1.4

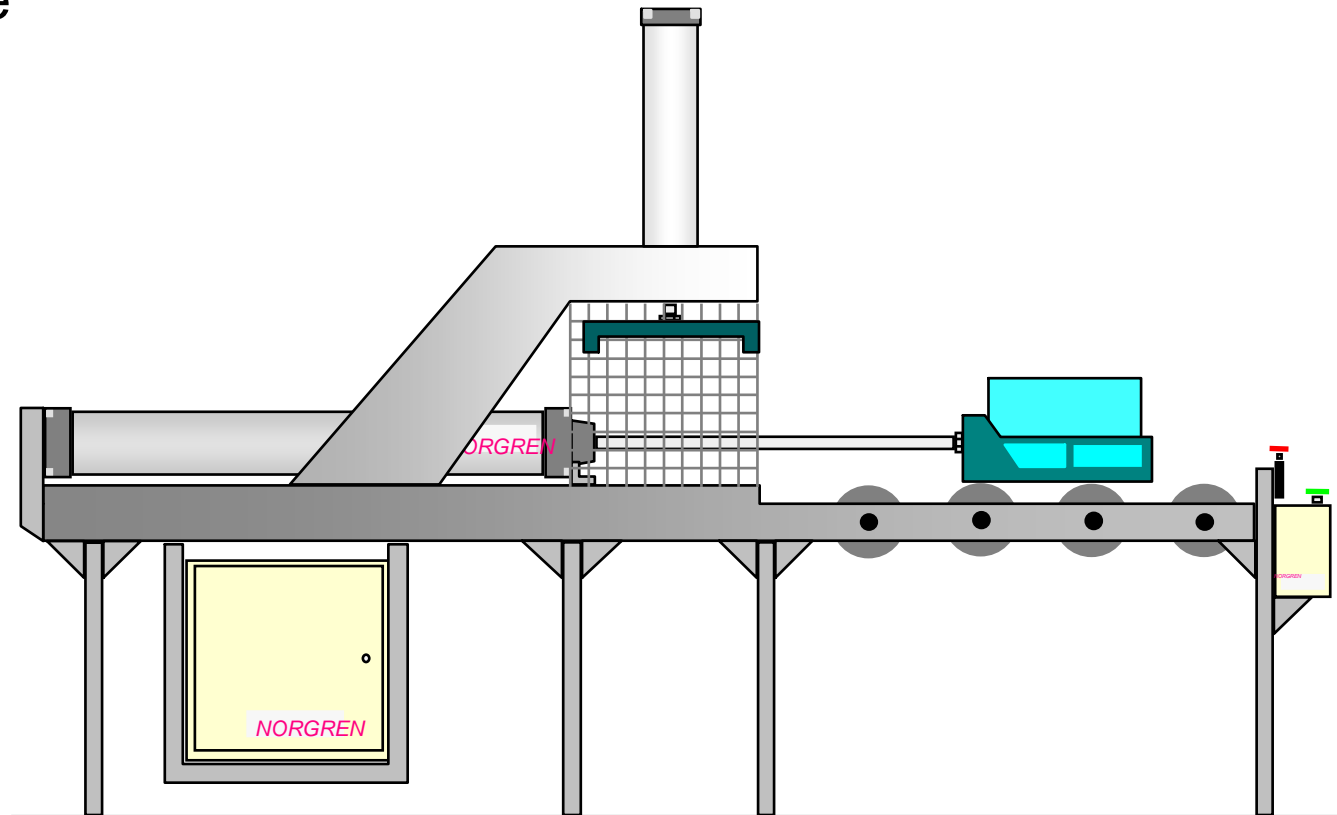
Qualquer que seja o tipo de suprimento usado

(alimentação elétrica ou pneumática), as seguintes ações ou ocorrências, inesperadas ou intencionais, não podem criar perigo:

- comutando “ligado” ou “desligado”
- redução do suprimento
- corte ou restabelecimento do suprimento

Perigos no suprimento

Identifique o perigo no suprimento desta máquina e sua parada de emergência.

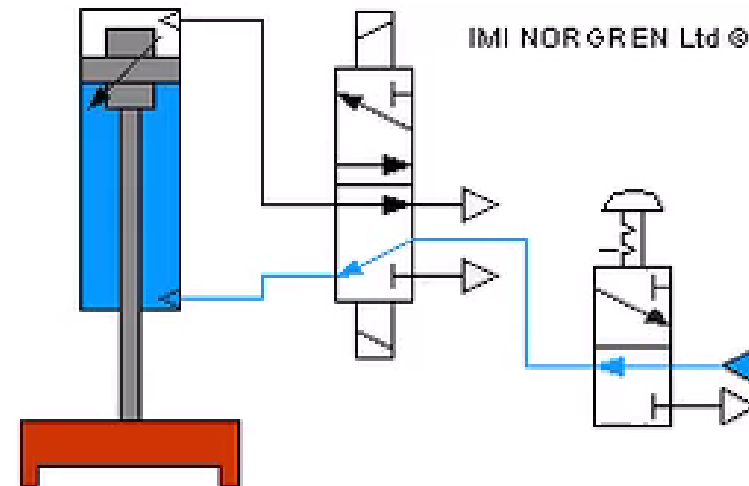


ABNT NBR ISO 4414 (BS EN 983)

Perigo no desligamento

Perigo no desligamento

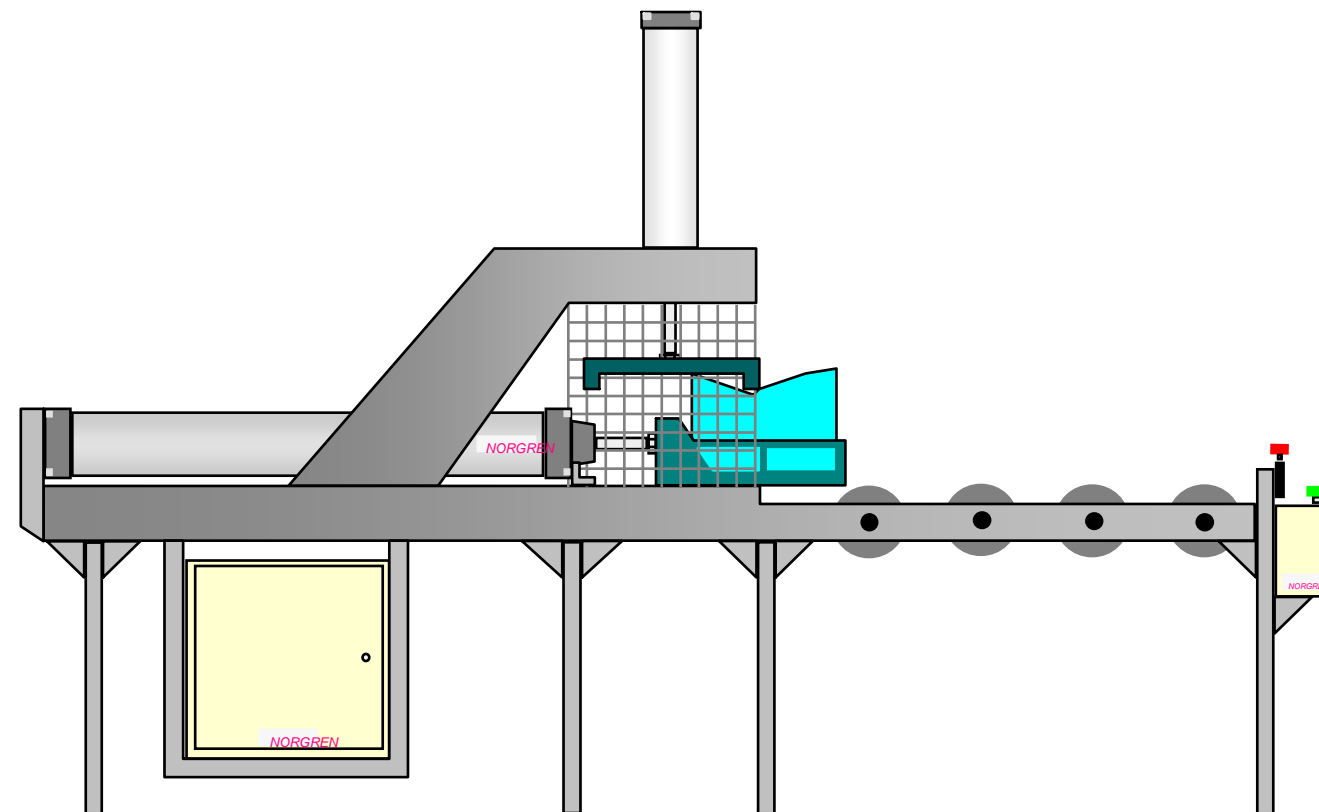
Uma válvula de parada de emergência vai cortar o suprimento de ar, mas o cilindro na vertical poderá avançar, devido ao peso próprio de seus componentes.



 Parada de emergência

Perigo no desligamento

Sem pressão para suportar a carga o cilindro desce e pode danificar a peça ou a ferramenta.



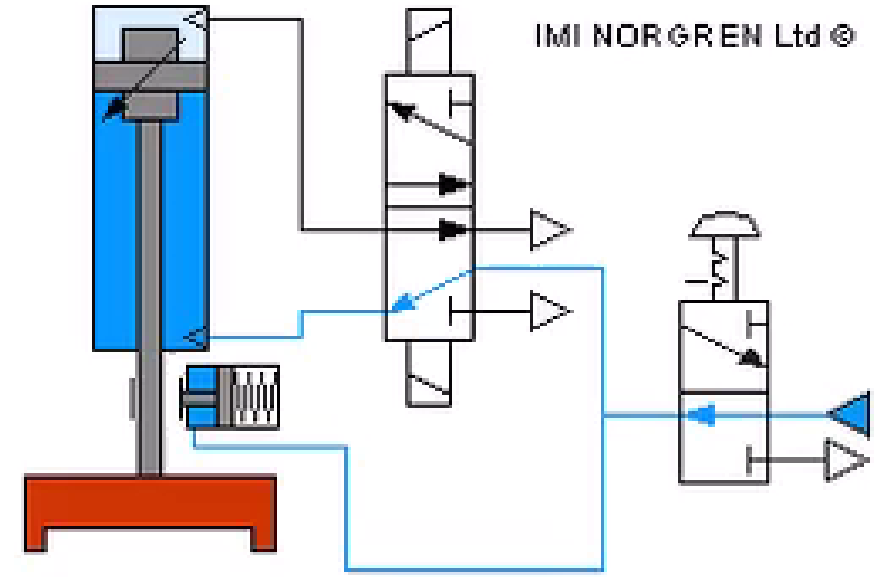
Unidade de travamento passiva

- Use um cilindro com unidade de travamento passiva.
- Quando a pressão é aplicada a unidade fica inativa e a haste do cilindro opera livremente.
- Quando a pressão é cortada a unidade trava firmemente a carga pela ação da mola interna.



Perigo eliminado

- Quando a parada de emergência corta o ar a unidade passiva trava a haste do cilindro.
- A carga será suportada pela haste do cilindro, na posição em que estiver.
- NR-12 parágrafo 2.4.6 Para prensas pneumáticas, quando a massa do conjunto martelo e ferramenta for superior 15 kg, devem ser tomadas medidas que impeçam a queda do conjunto por gravidade em caso de despressurização acidental.



 Parada de emergência

Cilindro sem haste - com freio

- O carro do cilindro sem haste pode ser bloqueado, na versão com freio.
- Com a aplicação do sinal de pressão, o freio passivo fica inativo.
- Quando o sinal de pressão é removido, o freio bloqueia o carro, na posição em que estiver.



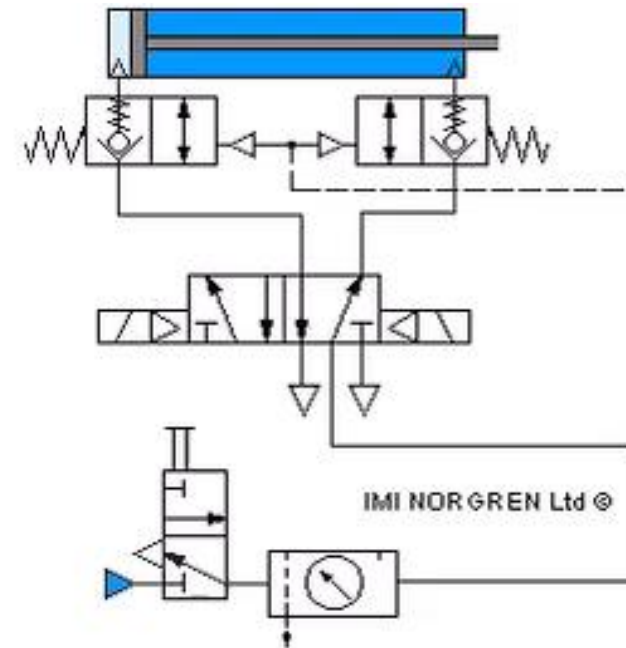
Conexão-retenção pilotada

- A conexão retenção pilotada permite bloquear o ar no cilindro, quando o suprimento de ar falha.
- É montada diretamente no cilindro, como uma conexão tipo banjo.
- Tem a mesma função de uma válvula 2/2 NF.
- Quando a pressão é aplicada no orifício de sinal, a válvula abre.



Conexão-retenção pilotada

- Quando o suprimento de ar é removido a conexão retenção volta à posição de bloqueio pela ação da mola.
- As condições de pressão no cilindro são mantidas, e este pára.
- Qualquer carga será mantida em balanço.
- Se a carga for alterada o cilindro poderá se mover.

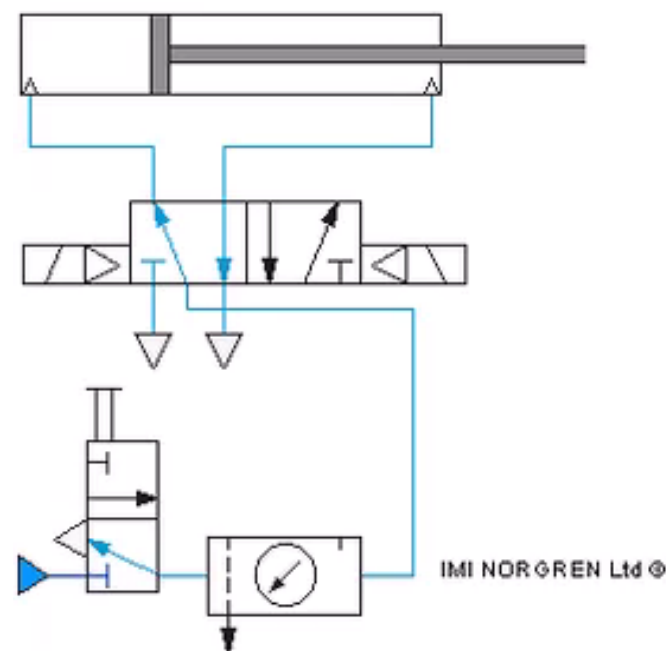


ABNT NBR ISO 4414 (BS EN 983)

Perigo ligando o ar

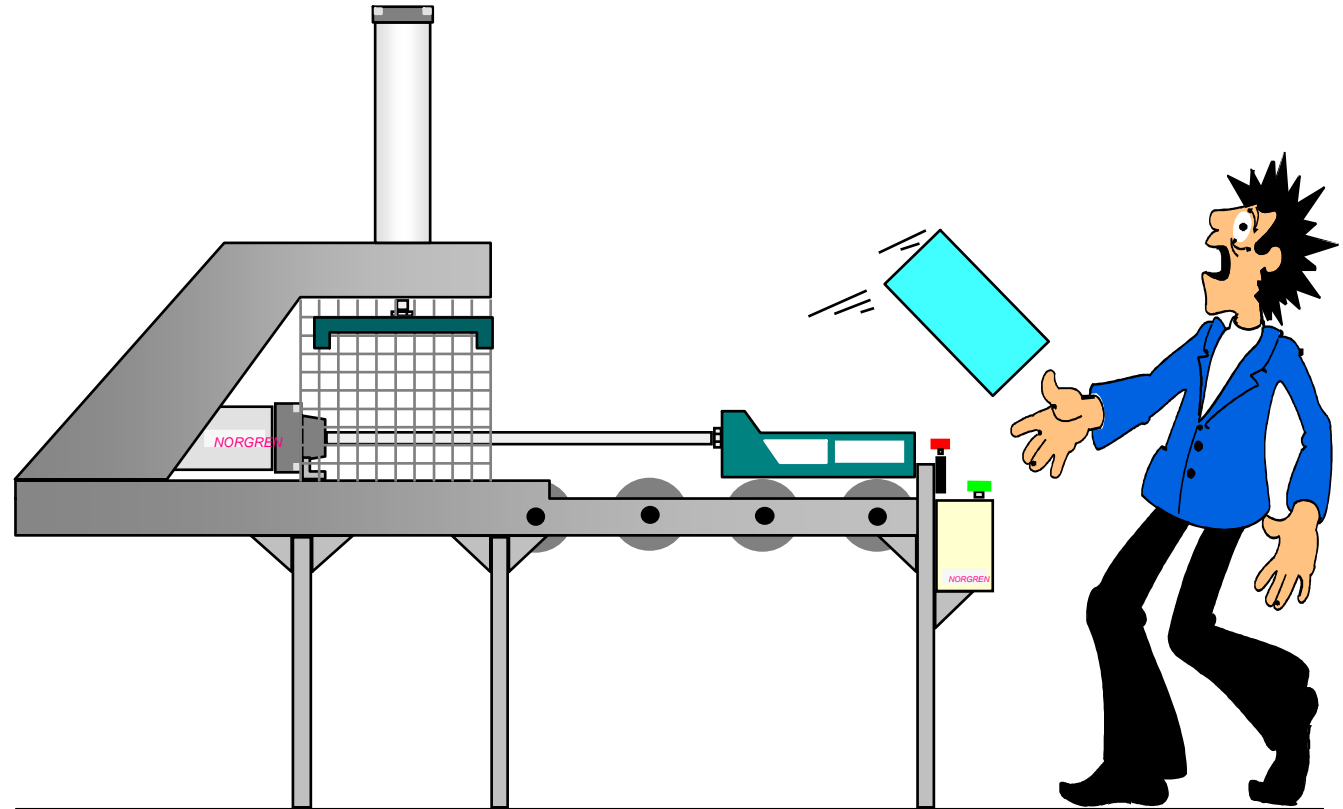
Perigo ligando o ar

- Quando a pressão do sistema é removida o cilindro pode parar em qualquer posição.
- Quando a pressão é restabelecida não há contra pressão para controlar a velocidade.
- O cilindro se moverá e baterá violentamente no final do curso podendo causar danos ao equipamento.



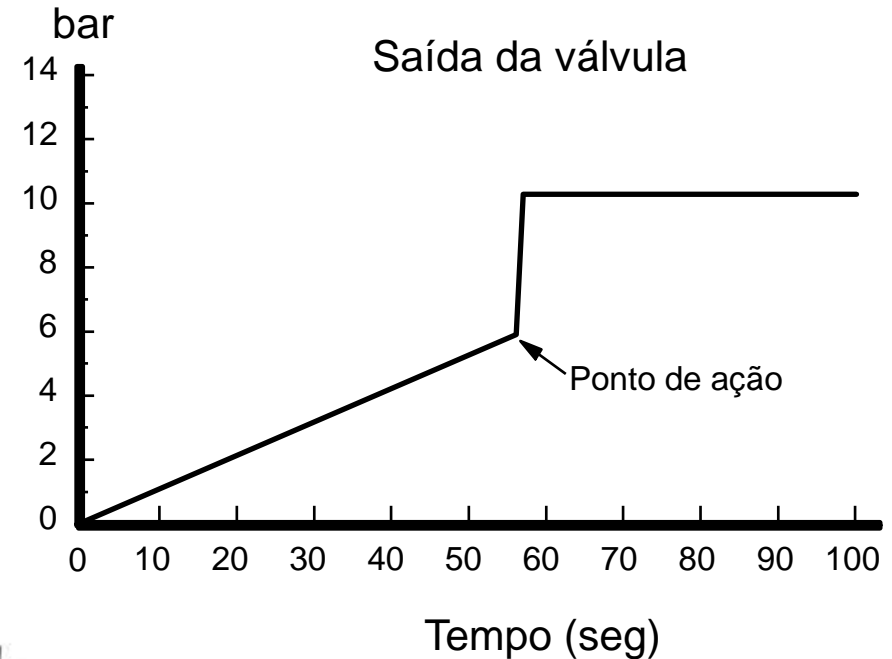
Perigo ligando o ar

- Sem contra pressão para controlar a velocidade o cilindro avança rapidamente podendo causar ferimentos ao operador.



Válvula de partida suave

- Quando a válvula de partida suave é utilizada a pressão cresce gradualmente.
- Cilindros que estavam em exaustão vão se mover suavemente até a posição final.
- Quando o sistema é ligado a pressão sobe gradualmente até o ponto de ação ajustado.
- O fluxo total é então liberado.

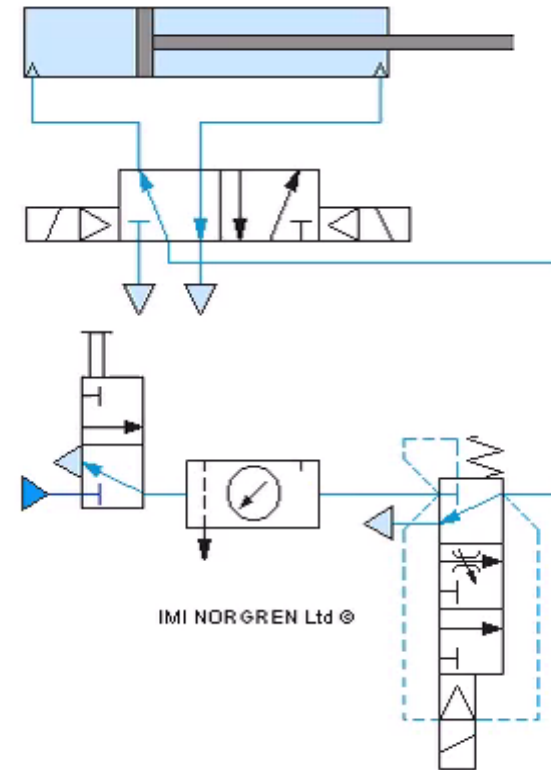


Perigo eliminado

- O sistema de pressão é restabelecido.
- Quando a válvula de partida suave é ligada o ar passa pelo restritor e a pressão cresce gradualmente.
- O cilindro se moverá até o final do curso suavemente.



Válvula de partida suave



SISTEMAS DE SEGURANÇA

- Os sistemas de segurança são classificados de acordo com o desempenho, com relação à ocorrência de defeitos, de uma parte de um sistema de comando.

Está dividida em 5 categorias (B, 1, 2, 3 e 4), que devem ser usadas como pontos de referência.

NORMA TÉCNICA OFICIAL NBR 14153

SISTEMAS DE SEGURANÇA

Classificação das categorias:



ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas

NBR 14153

Categoria ¹⁾	Resumo de requisitos	Comportamento do sistema ²⁾	Princípios para atingir a segurança
B (ver 6.2.1)	Partes de sistemas de comando, relacionadas à segurança e/ou seus equipamentos de proteção, bem como seus componentes, devem ser projetados, construídos, selecionados, montados e combinados de acordo com as normas relevantes, de tal forma que resistam às influências esperadas	A ocorrência de um defeito pode levar à perda da função de segurança	Principalmente caracterizado pela seleção de componentes
1 (ver 6.2.2)	Os requisitos de B se aplicam Princípios comprovados e componentes de segurança bem testados devem ser utilizados	A ocorrência de um defeito pode levar à perda da função de segurança, porém a probabilidade de ocorrência é menor que para a categoria B	
2 (ver 6.2.3)	Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam A função de segurança deve ser verificada em intervalos adequados pelo sistema de comando da máquina	- A ocorrência de um defeito pode levar à perda da função de segurança entre as verificações - A perda da função de segurança é detectada pela verificação	Principalmente caracterizada pela estrutura
3 (ver 6.2.4)	Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam As partes relacionadas à segurança devem ser projetadas de tal forma que: - um defeito isolado em qualquer dessas partes não leve à perda da função de segurança, e - sempre que razoavelmente praticável, o defeito isolado seja detectado	- Quando um defeito isolado ocorre, a função de segurança é sempre cumprida - Alguns defeitos, porém não todos, serão detectados - O acúmulo de defeitos não detectados pode levar à perda da função de segurança	Principalmente caracterizada pela estrutura
4 (ver 6.2.5)	Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam As partes relacionadas à segurança devem ser projetadas de tal forma que: - um defeito isolado em qualquer dessas partes não leve à perda da função de segurança, e - o defeito isolado seja detectado durante ou antes da próxima demanda da função de segurança. Se isso não for possível, o acúmulo de defeitos não pode levar à perda das funções de segurança	- Quando os defeitos ocorrem, a função de segurança é sempre cumprida - Os defeitos serão detectados a tempo de impedir a perda das funções de segurança	Principalmente caracterizado pela estrutura

¹⁾ As categorias não objetivam sua aplicação em uma seqüência ou hierarquia definidas, com relação aos requisitos de segurança.
²⁾ A apreciação dos riscos indicará se a perda total ou parcial da(s) função(ões) de segurança, conseqüente de defeitos, é aceitável.

	<ul style="list-style-type: none"> - um defeito isolado em qualquer dessas partes não leve à perda da função de segurança, e - sempre que razoavelmente praticável, o defeito isolado seja detectado 	<ul style="list-style-type: none"> - Alguns defeitos, porém não todos, serão detectados - O acúmulo de defeitos não detectados pode levar à perda da função de segurança 	
4 (ver 6.2.5)	<p>Os requisitos de B e a utilização de princípios de segurança comprovados se aplicam</p> <p>As partes relacionadas à segurança devem ser projetadas de tal forma que:</p> <ul style="list-style-type: none"> - um defeito isolado em qualquer dessas partes não leve à perda da função de segurança, e - o defeito isolado seja detectado durante ou antes da próxima demanda da função de segurança. Se isso não for possível, o acúmulo de defeitos não pode levar à perda das funções de segurança 	<ul style="list-style-type: none"> - Quando os defeitos ocorrem, a função de segurança é sempre cumprida - Os defeitos serão detectados a tempo de impedir a perda das funções de segurança 	Principalmente caracterizado pela estrutura
<p>¹⁾ As categorias não objetivam sua aplicação em uma seqüência ou hierarquia definidas, com relação aos requisitos de segurança.</p> <p>²⁾ A apreciação dos riscos indicará se a perda total ou parcial da(s) função(ões) de segurança, conseqüente de defeitos, é aceitável.</p>			

SISTEMAS DE SEGURANÇA

Identificação e seleção de categorias:

S Severidade do ferimento

S1 Ferimento leve (normalmente reversível)

S2 Ferimento sério (normalmente irreversível) incluindo morte

F Frequência e/ou tempo de exposição ao perigo

F1 Raro a relativamente freqüente e/ou baixo tempo de exposição

F2 Freqüente a contínuo e/ou tempo de exposição longo

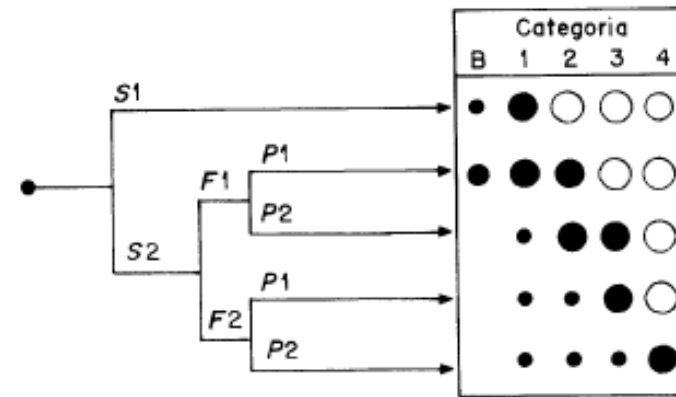
P Possibilidade de evitar o perigo

P1 Possível sob condições específicas

P2 Quase nunca possível

B, 1 a 4 Categorias para partes relacionadas à segurança de sistemas de comando

- Categorias preferenciais para pontos de referência
- Categorias possíveis que requerem medidas adicionais
- Medidas que podem ser superdimensionadas para o risco relevante



NBR 14153

ABNT-Associação
Brasileira de
Normas Técnicas

SISTEMAS DE SEGURANÇA

- » Válvulas de Segurança
 - » Prensas e Similares – Anexo VIII
 - » Válvulas de Segurança Série **X5z**

Conforme normas DIN EN ISO 13849-1
(nível de desempenho E categoria 4), DGUV,
CSA, OSHA e demais aprovações.



ANEXO VIII – PRENSAS E SIMILARES

- Reset Obrigatório, conforme norma vigente.

Tipo de Reset:

Reset Manual



Reset Remoto



Reset Elétrico



4.1.1. A prensa ou similar deve possuir rearme manual, incorporado à válvula de segurança ou em outro componente do sistema, de modo a impedir acionamento adicional em caso de falha.

COMPONENTES PRESSURIZADOS

Componentes pressurizados.

12.77 Devem ser adotadas medidas adicionais de proteção das mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados sujeitos a eventuais impactos mecânicos e outros agentes agressivos, quando houver risco.

12.78 As mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados devem ser localizados ou protegidos de tal forma que uma situação de ruptura destes componentes e vazamentos de fluidos, não possa ocasionar acidentes de trabalho.

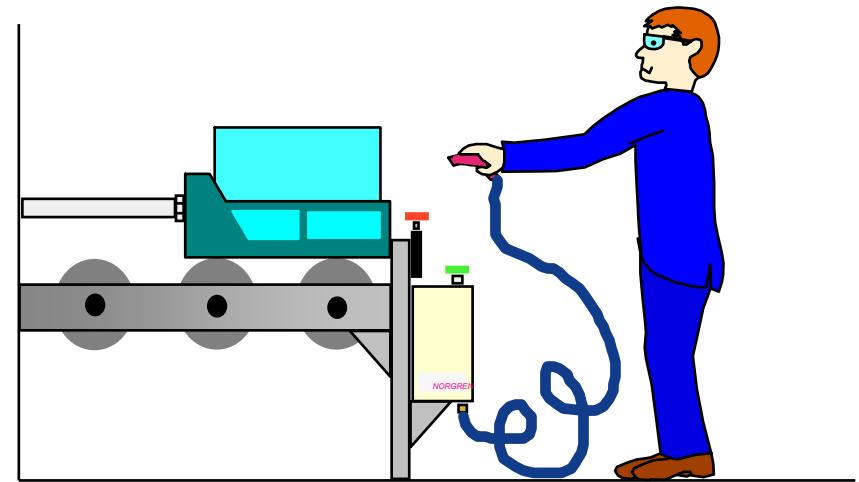
COMPONENTES PRESSURIZADOS

- » Proteção para mangueiras, tubulações e demais componentes pressurizados em caso de ruptura dos mesmos, assim não ocasionando acidentes do trabalho.
 - » Fusível de Ar



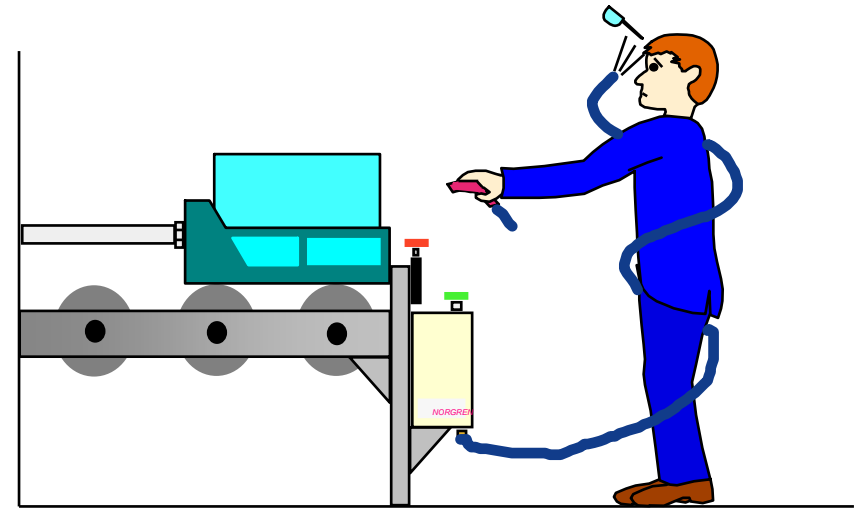
Fusível de ar

- Tubulação cortada ou conexão danificada podem causar perigo.
- Quando rompe a tubulação ou a conexão o tubo pode chicotear ferindo o operador ou danificando o equipamento.
- O fusível de ar fechará o fluxo automaticamente quando a falha for detectada.



Fusível de ar

- Tubulação cortada ou conexão danificada podem causar perigo.
- Quando rompe a tubulação ou a conexão o tubo pode chicotear ferindo o operador ou danificando o equipamento.
- O fusível de ar fechará o fluxo automaticamente quando a falha for detectada.

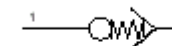


Fusível de ar

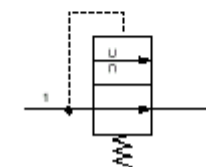
- O fusível de ar é montado no suprimento do sistema.
- Ele detecta uma queda de pressão repentina causada por falha na tubulação ou conexões.
- O fluxo de ar é automaticamente cortado para prevenir danos.
- Quando a falha é corrigida o fluxo se restabelece automaticamente



Símbolo Simplificado

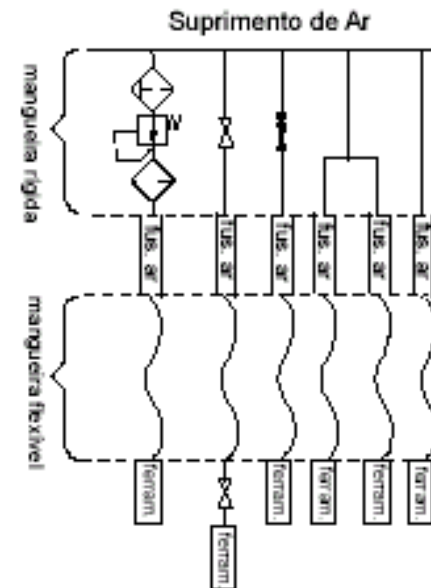


Símbolo ISO



Fusível de ar

Guia para Instalação Típica



O fusível de ar deve ser instalado diretamente entre a tubulação rígida ou fixa e a tubulação flexível para proteger todo o comprimento do tubo flexível. Somente o tubo após o fusível estar protegido. O fusível de ar deve ser instalado na posição correta. Se montar ao contrário será inativo. Quando uma válvula de fechamento de ar está localizada antes do fusível de ar, ela deve ser aberta lentamente para controlar o fluxo inicial de ar e evitar o efeito de descompressão, o que poderia causar o acionamento do fusível de ar.

RISCOS ADICIONAIS

- Ruído
 - Atenuação do ruído provocado pela descarga de ar comprimido para atmosfera com a utilização de SILENCIADORES:



COMPONENTES PRESSURIZADOS

- Dispositivos de controle de pressão máxima, controlando o risco de sobrepressões no sistema.
 - Válvula de Alívio



12.80 Os sistemas pressurizados das máquinas devem possuir meios ou dispositivos destinados a garantir que:

a) a pressão máxima de trabalho admissível nos circuitos não possa ser excedida;

NR-12 capítulo 4

4. Sistemas hidráulicos e pneumáticos de comando.

4.1. As prensas mecânicas excêntricas com freio ou embreagem pneumático, as prensas pneumáticas e seus respectivos similares, devem ser comandados por **válvula de segurança específica com fluxo cruzado, monitoramento dinâmico e livre de pressão residual.**

2.4 As prensas mecânicas excêntricas com freio-embreagem pneumático e as prensas pneumáticas devem ser comandadas por válvula de segurança específica classificada como categoria 4 conforme norma técnica oficial vigente, com monitoramento dinâmico e pressão residual que não comprometa a segurança do sistema, e que fique bloqueada em caso de falha. (Portaria DOU 916 30/07/2019)

4.1.1. A prensa ou similar deve possuir rearme manual, incorporado à válvula de segurança ou em outro componente do sistema, de modo a impedir acionamento adicional em caso de falha.

4.1.2. Nos modelos de válvulas com monitoramento dinâmico externo por pressostato, micro-switches ou sensores de proximidade, o monitoramento deve ser realizado por interface de segurança.

4.1.3. Somente podem ser utilizados silenciadores de escape que não apresentem risco de entupimento, ou que tenham passagem livre correspondente ao diâmetro nominal, de maneira a não interferir no tempo de frenagem.

4.1.4. Quando válvulas de segurança independentes forem utilizadas para o comando de prensas e similares com freio e embreagem separados, devem ser interligadas de modo a estabelecer entre si um monitoramento dinâmico, para assegurar que o freio seja imediatamente aplicado caso a embreagem seja liberada durante o ciclo, e ainda para impedir que a embreagem seja acoplada caso a válvula do freio não atue.

4.1.5. Os sistemas de alimentação de ar comprimido para circuitos pneumáticos de prensas e similares devem garantir a eficácia das válvulas de segurança, e possuir purgadores ou sistema de secagem do ar e sistema de lubrificação automática com óleo específico para este fim.

Legislação

As válvulas de segurança XSz da IMI Norgren estão em conformidade com DIN EN ISO 13849-1 (nível de desempenho E, categoria IV), BG (DGUV), OSHA, CSA e outras certificações.

Porém, a segurança geral de uma prensa não depende somente da válvula. Todo o conjunto de comando deve ser de segurança, seguindo as exigências contidas na Nota Técnica 16/2005 do Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho, do Ministério do Trabalho.

Esta nota técnica exige que as normas europeias EN 692 e EN 954-1 sejam respeitadas. Na Alemanha, onde nossas válvulas são fabricadas, a instituição DGUV-Prüfzert, realiza testes e certifica nossas válvulas de acordo com as normas europeias DIN EN ISO 13849-1 EN 692 e EN 954-1, cat 4. Desta maneira as válvulas de segurança Norgren da série XSZ atendem completamente os requisitos da (NR-12) NT 16/2005 brasileira.(antiga NT-37)

RESET da máquina.

Em caso de parada por defeito em qualquer componente da prensa, a (NR-12) NT 16/2005 exige que a máquina não possa ser resetada de forma automática.

Um dispositivo de reset tem que ser instalado, podendo ser na válvula, ou elétrico no painel de comando da máquina.

Para atender este requisito, a Norgren tem à disposição tres alternativas de acessórios, um manual, um remoto e outro elétrico.



Uso do Reset Manual

O reset manual é um acessório projetado para impedir que a válvula volte a funcionar imediatamente após uma parada por falha.

Qualquer válvula da serie XSZ pode ser adquirida com o reset manual, porém nem sempre esta é a melhor opção.

Quando a prensa for de pequeno porte e a válvula XSZ estiver instalada em altura que possa ser alcançada sem depender de escadas , o uso de reset manual é uma opção segura e pode ser a mais econômica.

O reset pode ser adquirido separadamente e montado em qualquer válvula já instalada, da serie XSZ. Nenhum ajuste é necessário.

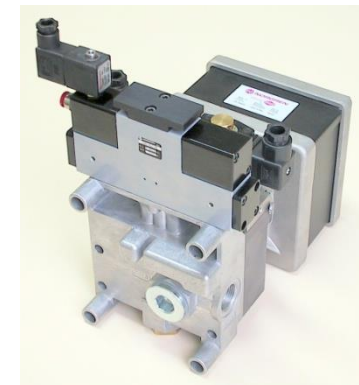
Para operar o reset manual, acione simultaneamente seus dois botões, com as bobinas desligadas.

A válvula está em condições de voltar a operar normalmente.



Uso do reset remoto

Reset remoto consiste de uma válvula solenóide 3/2 vias e um conjunto de êmbolos com efeito memória. Após uma falha tem que ser acionado o solenóide de reset através de um botão elétrico no painel. Se o reset elétrico for mantido acionado a válvula não volta a funcionar.



Uso de Reset elétrico

Este método é recomendado quando a prensa for de porte médio e grande, já que frequentes subidas e descidas na máquina poderiam acrescentar mais riscos ao operador.

O reset elétrico consiste em instalar no painel central da máquina um bloqueio elétrico no comando que libera o acionamento dos solenóides da válvula XSZ. Esta parte do circuito elétrico de bloqueio não está inclusa no escopo de fornecimento da Norgren e deverá ser providenciado junto ao fabricante da máquina.

Para que um reset elétrico seja montado, é necessário que a válvula XSz tenha um acessório que emita sinal informando que a válvula parou.

Estão disponíveis tres acessórios:

1 - Indicador de falha, codigo 1028063. Tipicamente recomendado para máquinas com freio-embreagem conjugadas, ou máquinas que demandam o uso de apenas uma válvula de segurança.

2 - Uso de BSS, Bloco Supervisor de Simultaneidade, codigo 1028100

Obrigatório quando a máquina tem freio-embreagem separados, demandando duas válvulas de segurança. As duas válvulas deverão ser do mesmo porte, independente do tamanho do freio e da embreagem, e o BSS tem que ser instalado nas duas válvulas.

O uso do BSS permite a supervisão instantânea de desligamento de qualquer válvula em caso de falha. O Painel central da máquina deve usar este sinal para desligar a outra válvula, evitando-se arraste. O sinal emitido pelo BSS deve também ser usado para bloquear/resetar a máquina.

3 - Pressostato dinâmico na saída A da válvula.

Pressostato eletro-mecânico: 0881300.

Pressostato eletrônico: 0863216.



Conteúdo

- História das válvulas de segurança

- Origem
- Evolução

- Estágio atual

- Negócios em segurança
- A série XSz
- Equipamentos adicionais



Conteúdo

- O que são válvulas de segurança ?
- Campos de aplicação
- Principal aplicação: prensas
- Problemas em negócios de prensas
- História da válvula de segurança



O que são válvulas de segurança?

- Válvulas duplas (único corpo)
- Modelos 3/2 ou 5/2
- Garantem a exaustão de um atuador em caso de falha



Por que usamos válvulas de segurança

- Para proteger a integridade das pessoas
- Para proteger máquinas e ferramentas
- Para aumentar a produtividade
- Para atender as normas de segurança



Campos de Aplicação

(A) Prensas mecânicas

Para controle do freio/embreagem em:

Pequenas prensas com freio/embreagem combinadas



Campos de Aplicação



(B) Prensas mecânicas

Para controle de freio e embreagem em:

Grandes prensas com freio e embreagem separados

Campos de Aplicação

(C) Prensas pneumáticas

Para controle de cilindros de dupla ação



Campos de Aplicação



(D) Indústria do lazer

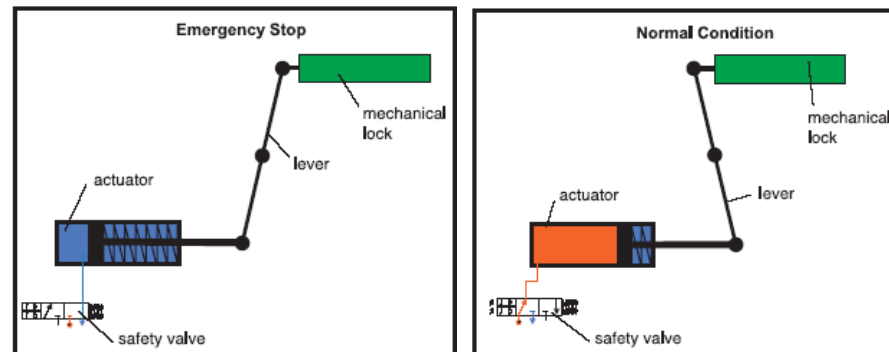
Para controle de parada de emergência em roletas

Campos de Aplicação



(E) Indústria do lazer

Para controle da parada de emergência em carros



Campos de Aplicação



(F) Indústria da mineração

Para controle de freio de emergência

Campos de Aplicação



(G) Suprimento de ar para Robot

Para controle de emergência de corte de ar do Robot

Para assegurar um crescimento suave da pressão

Campos de Aplicação



(G) Cabos de teleféricos

Para controle do freio de emergência

Campos de Aplicação



(H) Controle de Processos

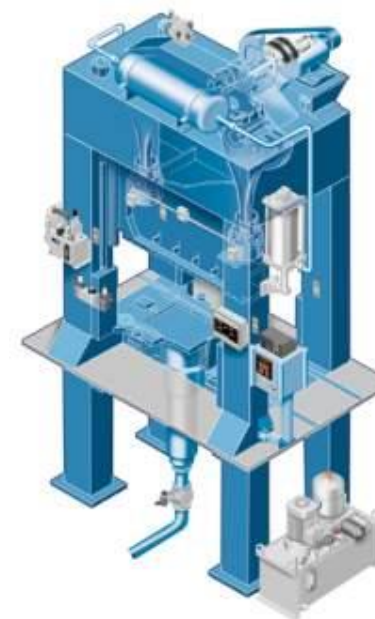
Para controle de válvulas
de processo

Principal Aplicação - PRENSAS

Características das prensas:

Características de segurança:

- “Máquinas perigosas”
- Mal funcionamento pode causar sérios danos
- Regulamentações de segurança rigorosas

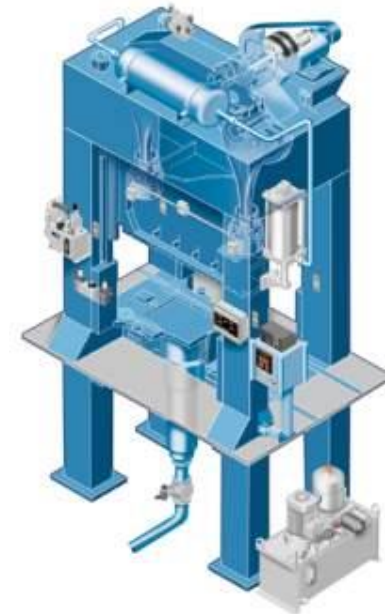


Principal Aplicação - PRENSAS

Características das prensas:

Características de produtividade:

- Transmissão por freio/embreagem
- Aceleração ou freio brusco causam significantes choques
- Demanda alta produtividade
- Mal funcionamento pode causar altos custos

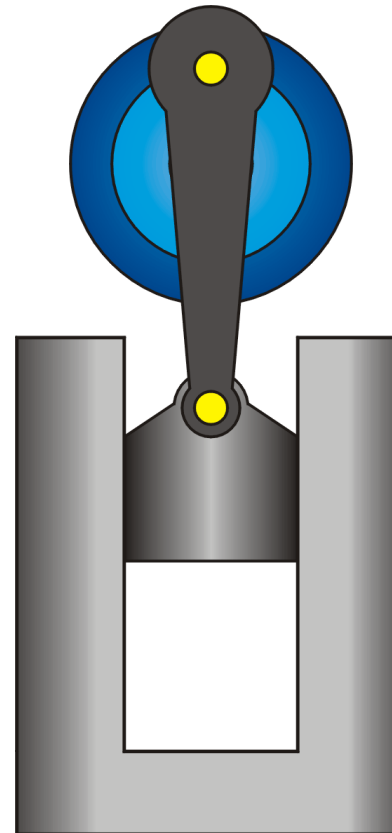
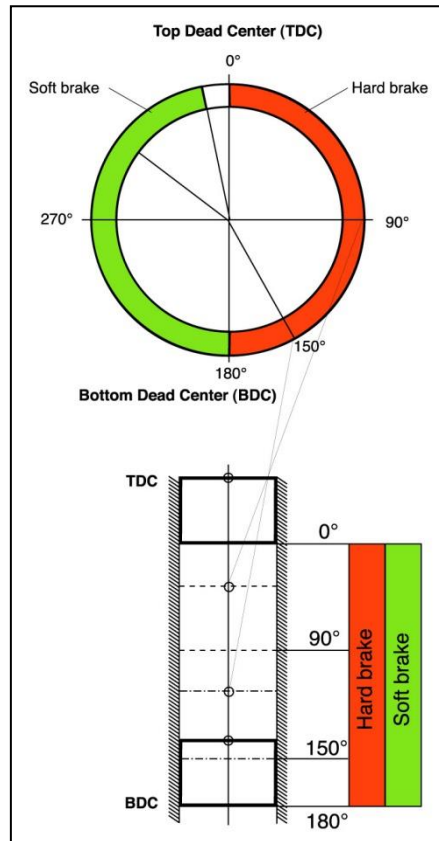


Principal Aplicação - PRENSAS

Válvulas de segurança podem ser usadas para controlar:

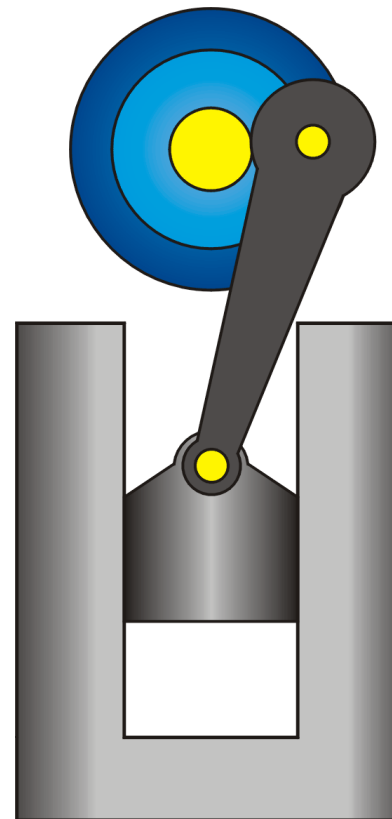
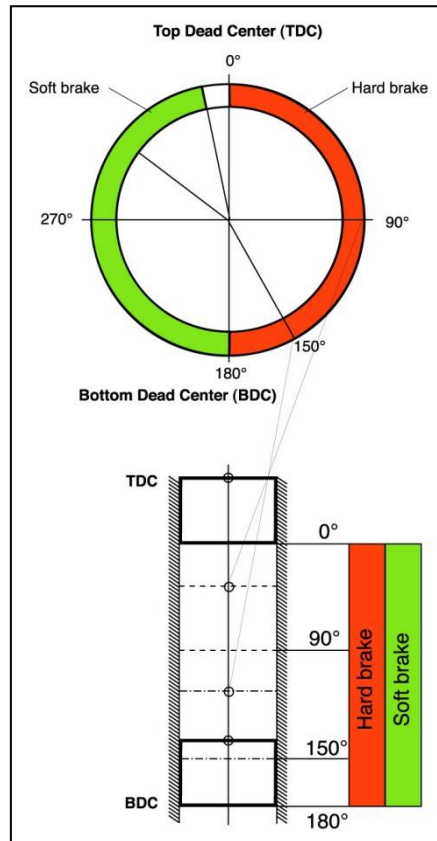
- Combinação freio/embreagem pneumaticamente operadas
- Freio e embreagem separados pneumaticamente operados
- Cilindros pneumáticos em prensas pneumáticas

Funcionamento do Martelo da Prensa



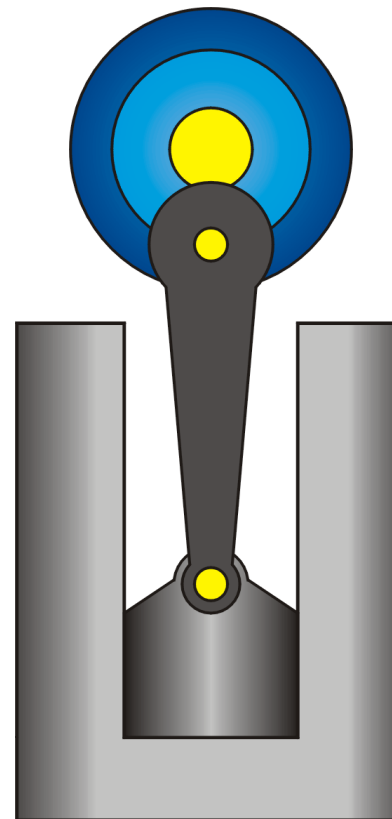
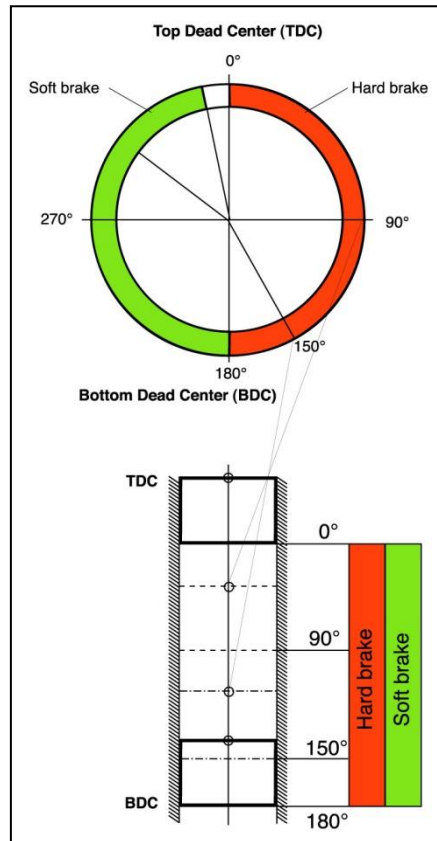
- Ponto Morto Superior (PMS)

Funcionamento do Martelo da Prensa



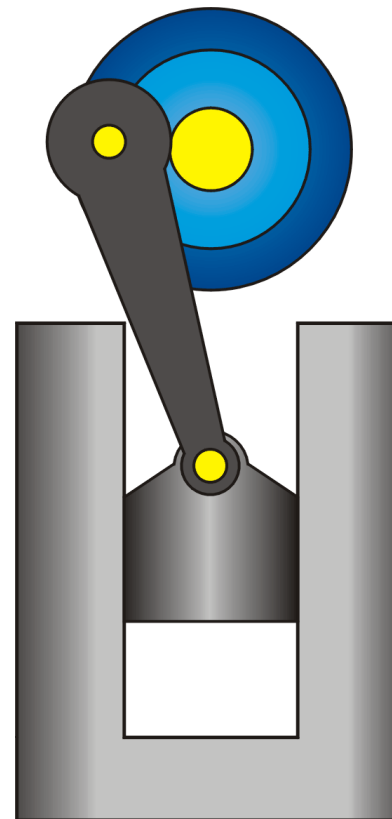
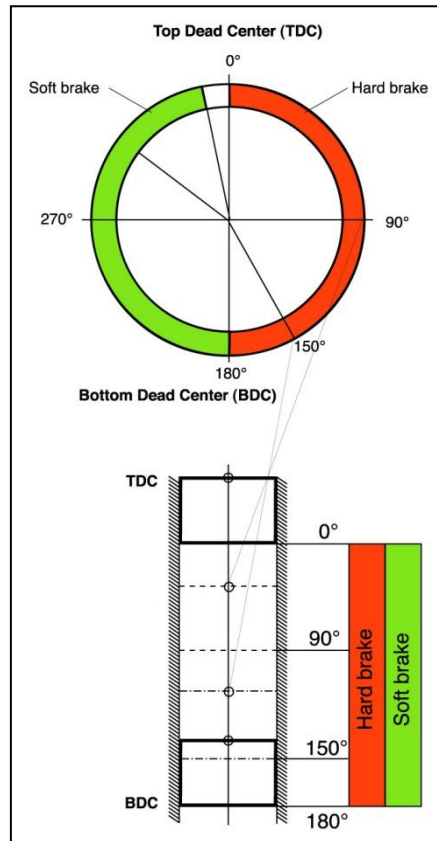
•Curso de Descida

Funcionamento do Martelo da Prensa



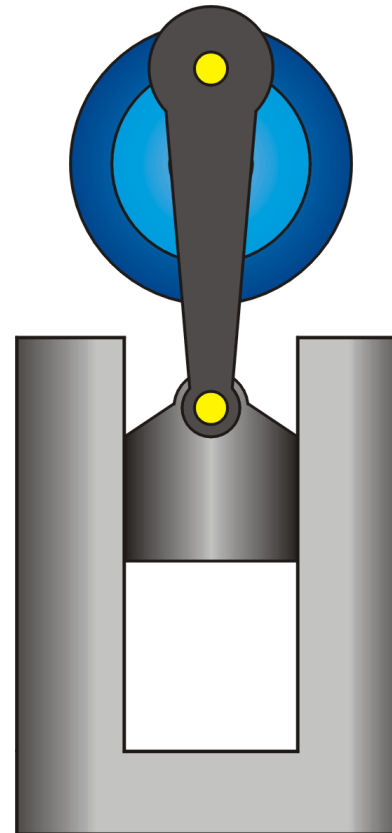
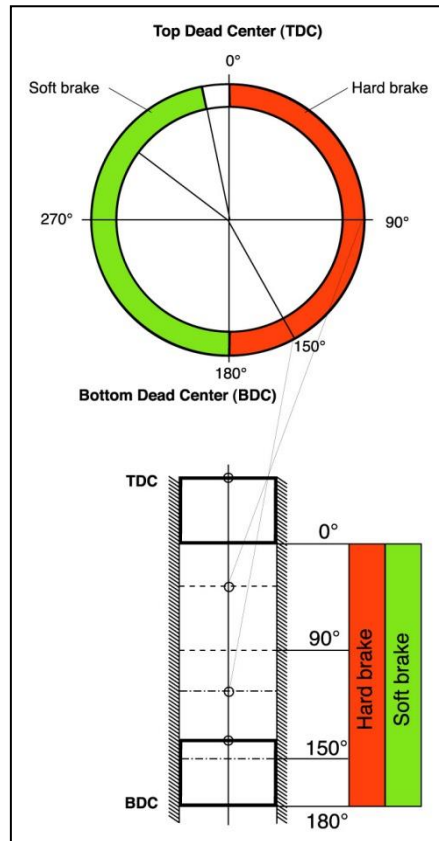
- Curso de Descida
- Ponto Morto Inferior (PMI)
- Golpe do Martelo

Funcionamento do Martelo da Prensa



- Curso de Subida

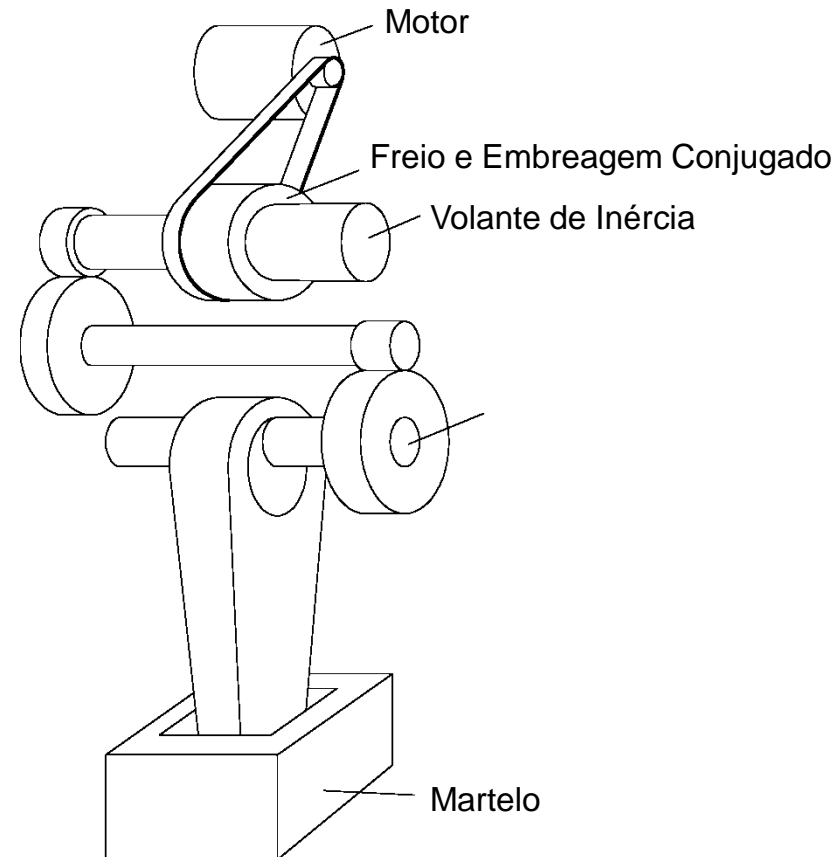
Funcionamento do Martelo da Prensa



- Ponto Morto Superior (PMS)

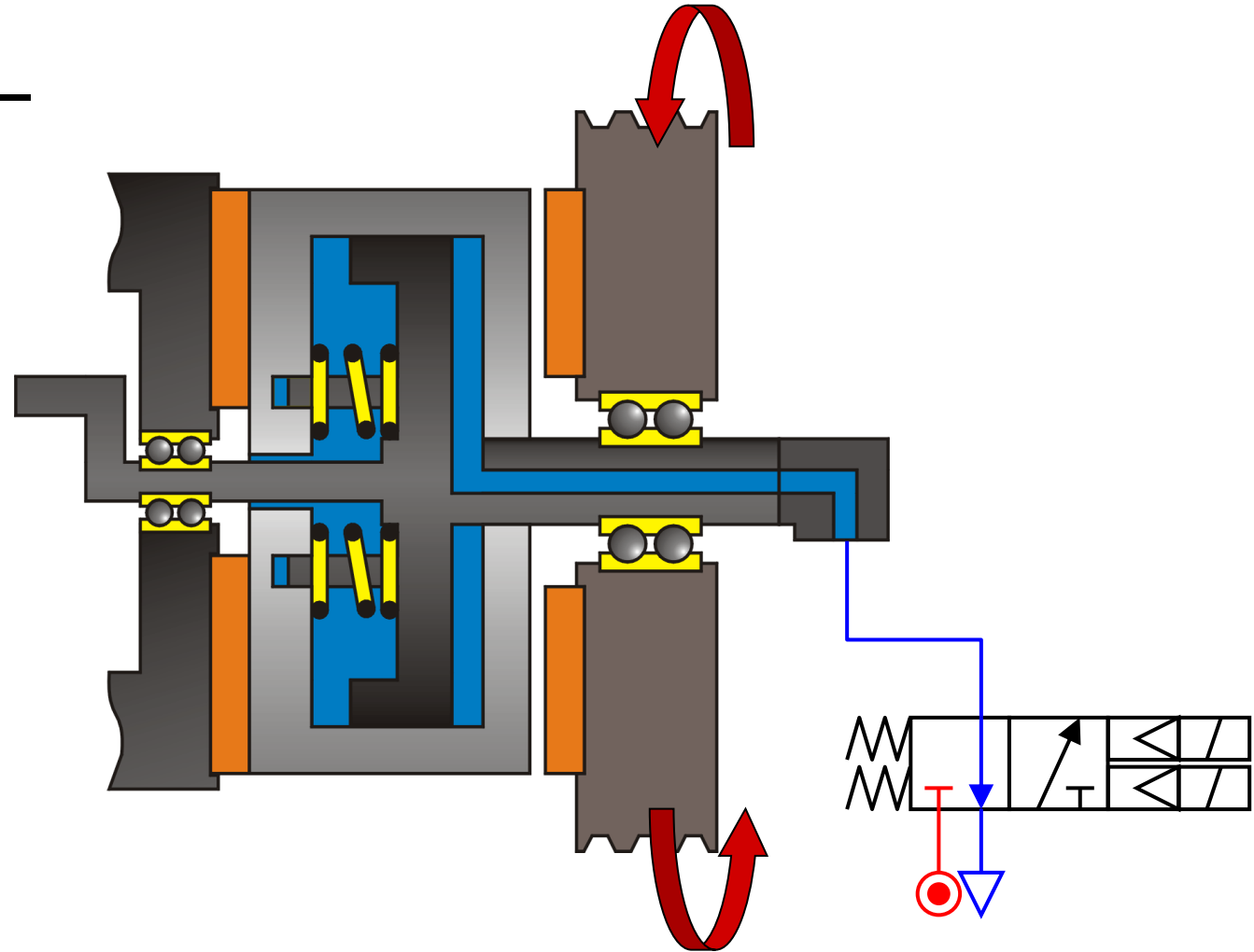
Aplicação Principal - Prensas

Prensas com Freio e Embreagem Conjugados



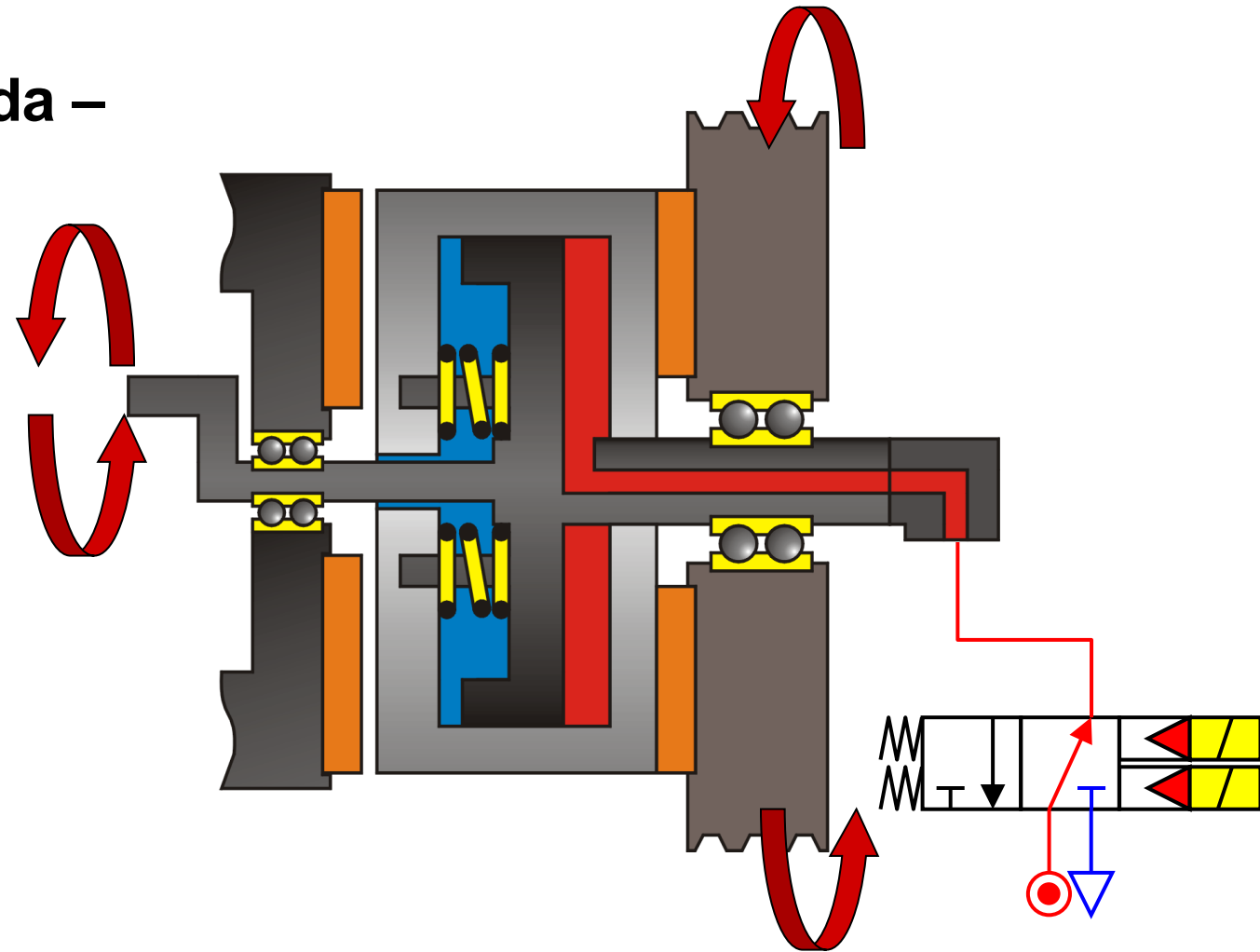
Freio – Embreagem Conjugados

Embreagem Liberada –
Freio Acionado



Freio – Embreagem Conjugados

Embreagem Acionada –
Freio Liberado



Freio – Embreagem Conjugados

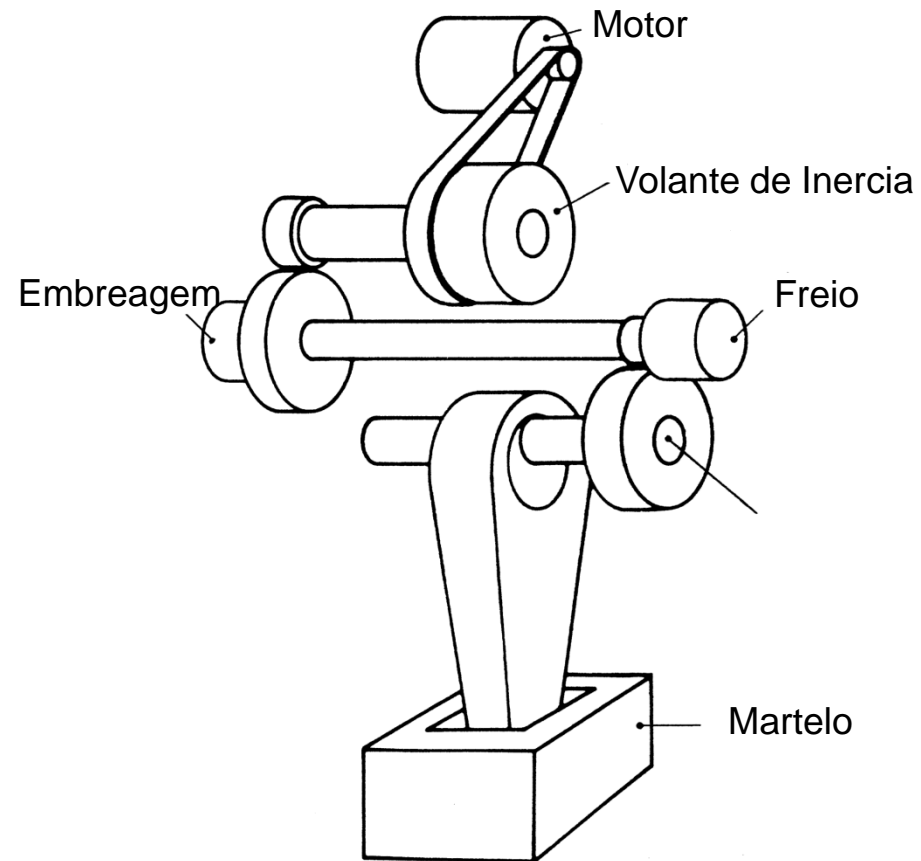


Mal funcionamento da válvula:

- Pressão do ar não cai. A prensa pode não parar
- Perigo para o operador e para a máquina
- uso da válvula de segurança imperativo

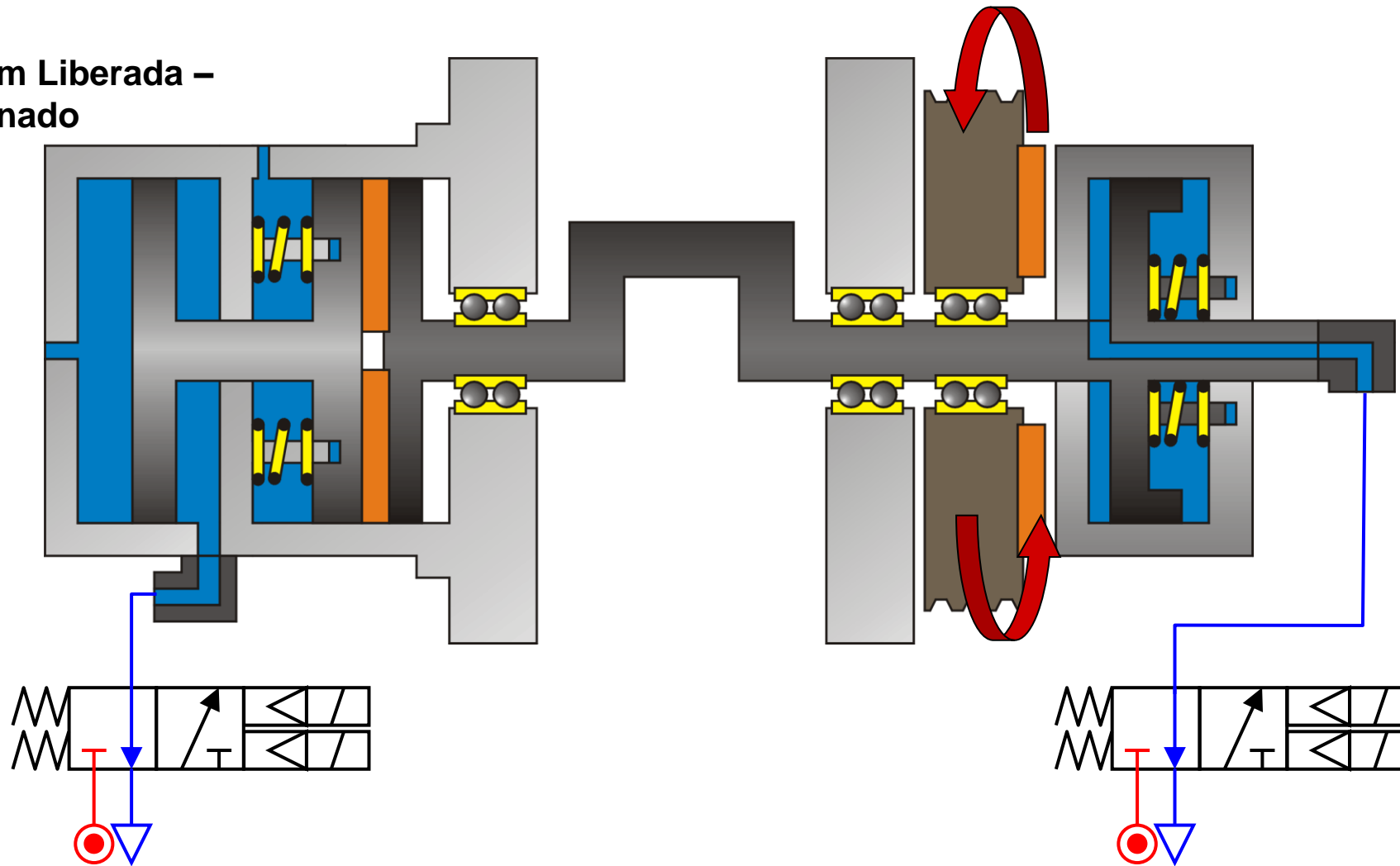
Aplicação Principal - Prensas

Prensas com Freio e Embreagem Separados



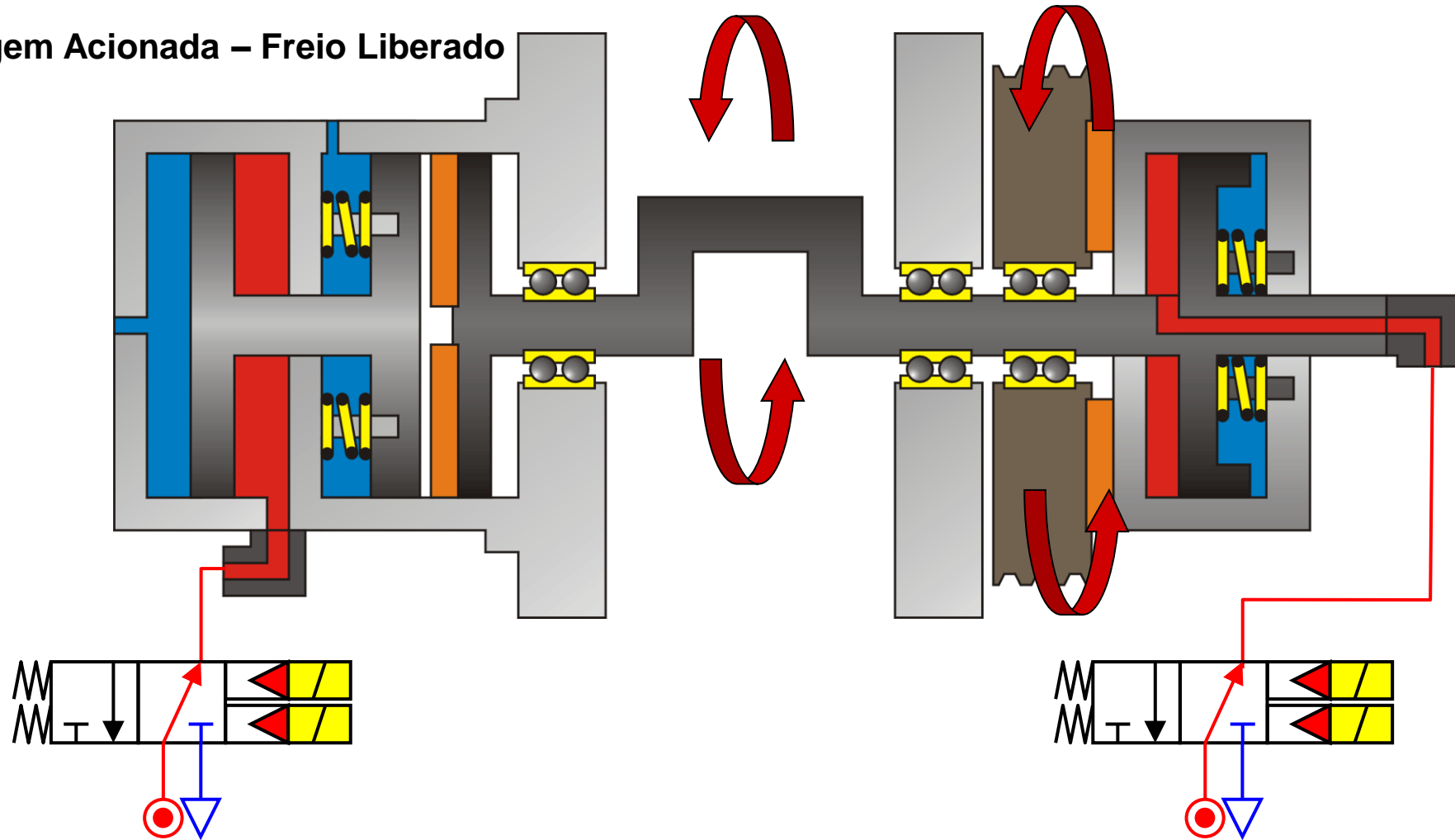
Freio – Embreagem Separados

Embreagem Liberada –
Freio Acionado



Freio – Embreagem Separados

Embreagem Acionada – Freio Liberado



Freio – Embreagem Separados



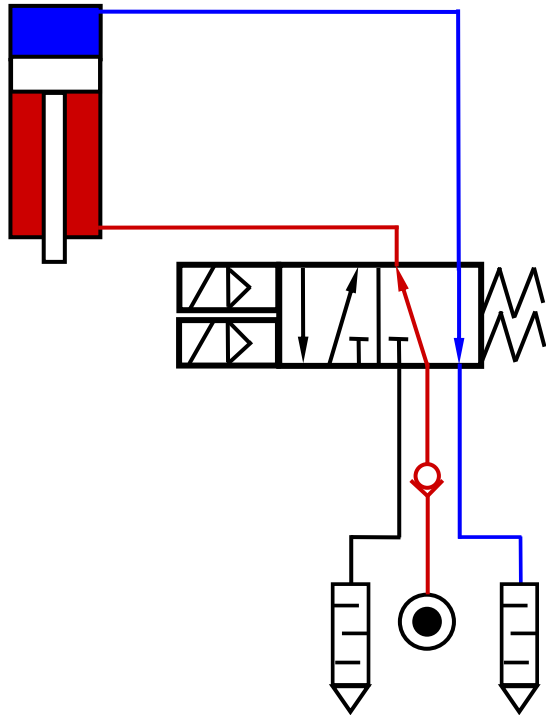
Mal funcionamento da válvula:

- Pode causar sérios acidentes
- Perigo para o operador e para a máquina
- Uso da válvula de segurança imperativo

Ajuste de sincronismo:

- Ajustes externos com giclês e válvulas de retenção são perigosos

Prensas Pneumáticas



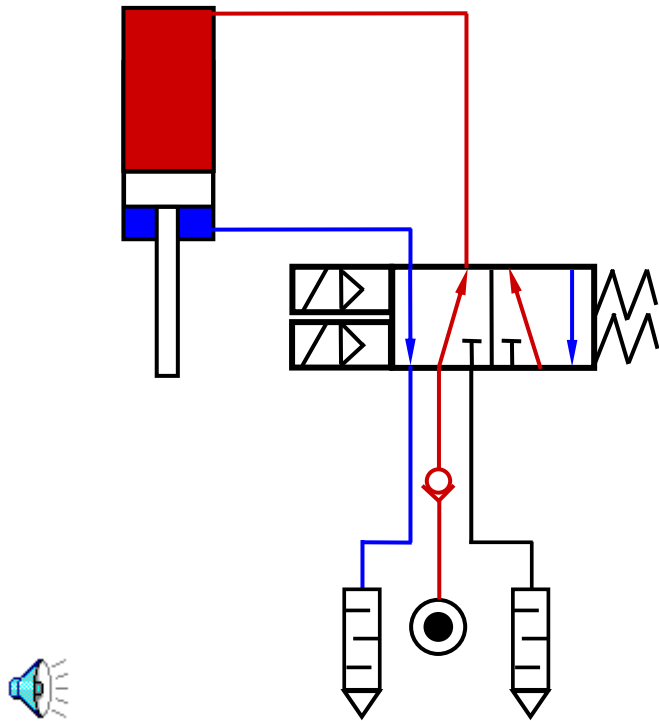
Geral:

- Força da prensa direta através de um cilindro de dupla ação
- Pequenas forças

(1) Posição de repouso:

- Cilindro retornado pela pressão do ar

Prensas Pneumáticas



(1) Posição de trabalho:

- Cilindro é avançado
- Prensa realiza o trabalho

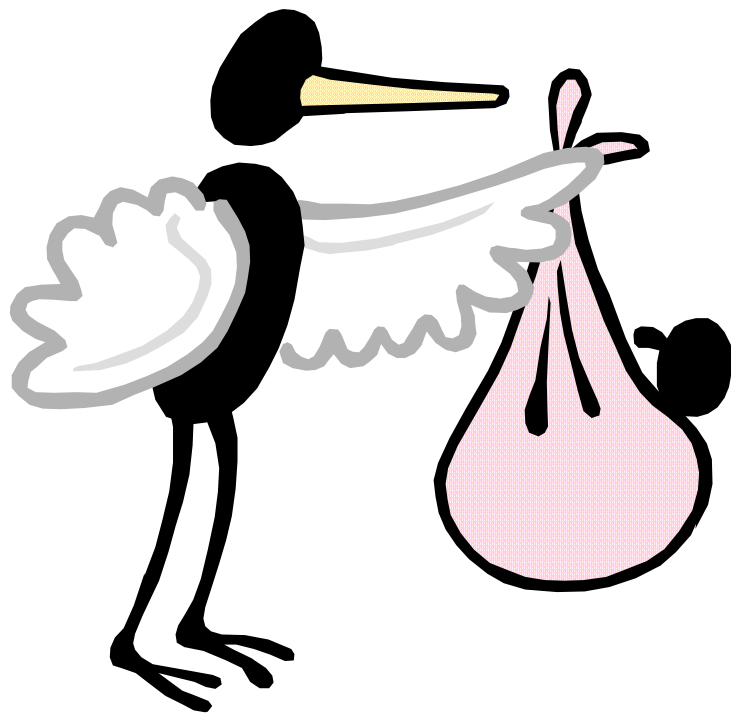
Prensas Pneumáticas



Mal funcionamento da válvula:

- Cilindro tem que retornar com segurança
- Uso da válvula 5/2 de segurança imperativo

História das Válvulas de Segurança

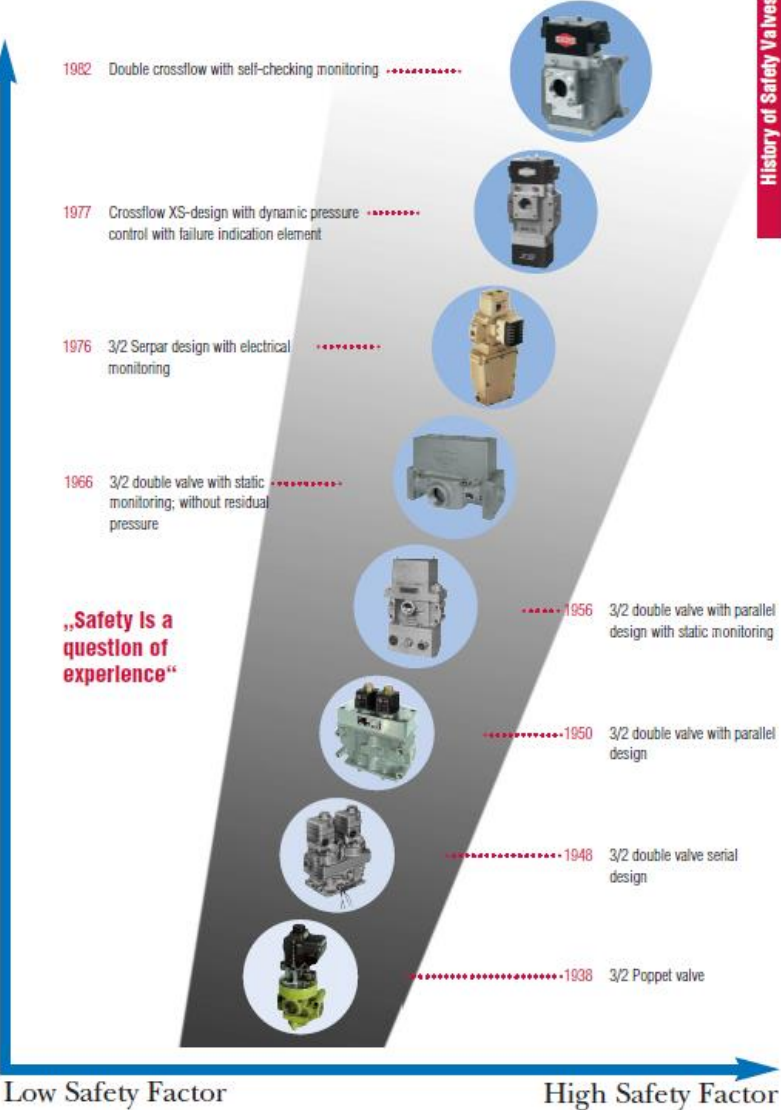


A origem

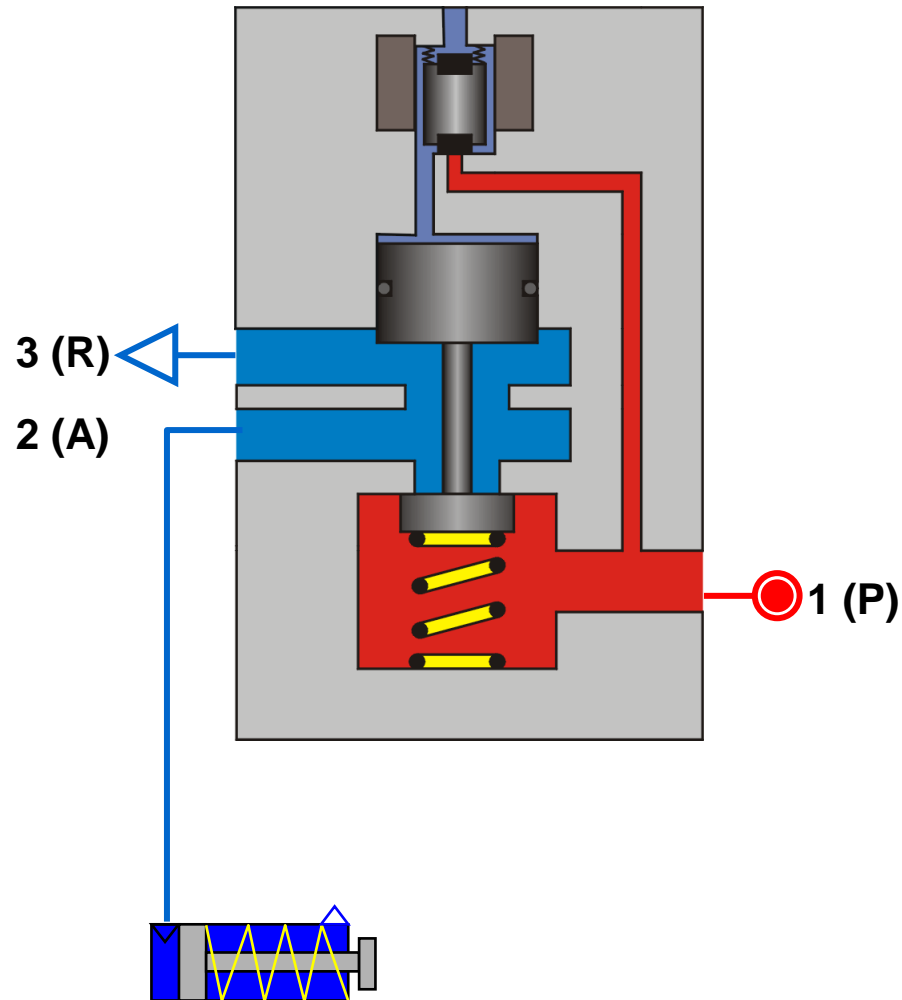
- A história é relacionada com sua principal aplicação
- Crescimento da demanda por segurança, produtividade e confiabilidade das prensas
- Influências da evolução das válvulas de controle

História das Válvulas de Segurança

1.4 History of Safety Valves



História das Válvulas de Segurança

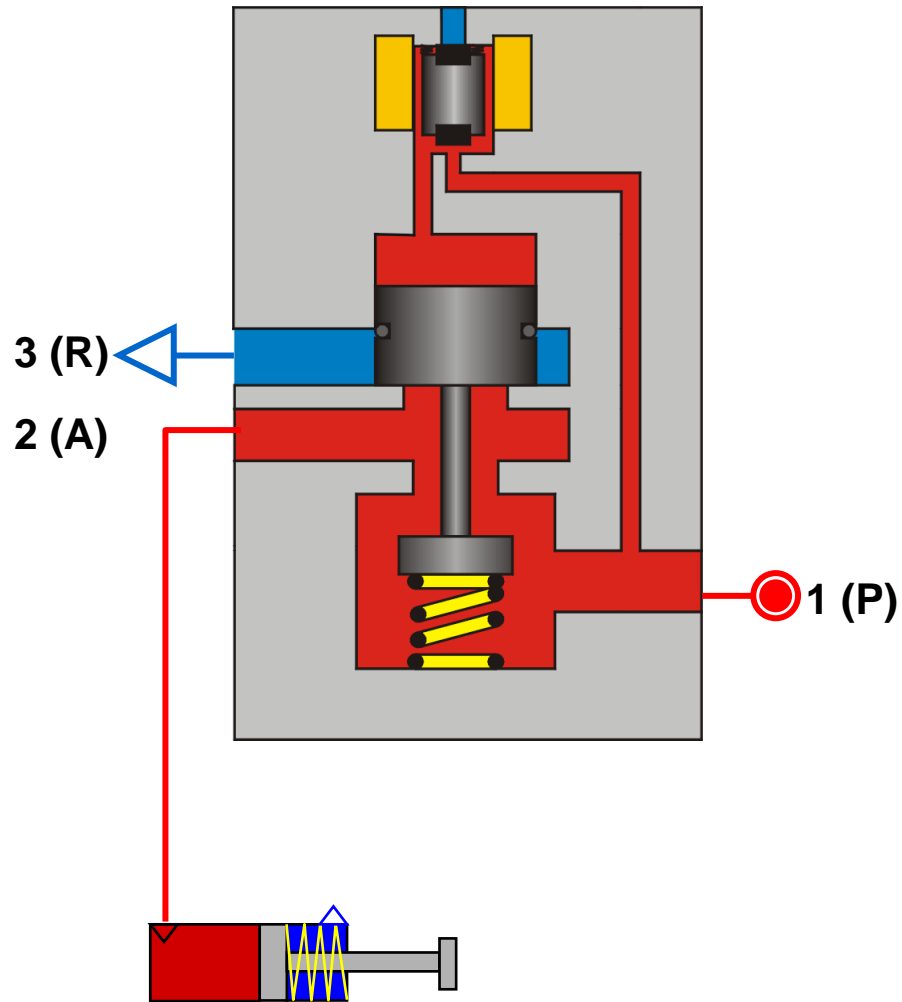


1938: simples válvula 3/2 vias

Funcionamento: Posição Inicial

- Solenóide desligado
- Válvula piloto fechada
- Conexão 2 conectada à atmosfera por meio da conexão 3
- Atuador não acionado

História das Válvulas de Segurança



1938: simples válvula 3/2 vias

Funcionamento: Posição de Operação

- Solenóide ligado
- Válvula piloto aberta
- Conexão de pressão 1 conectada a 2
- Conexão 3 fechada

História das Válvulas de Segurança



1938: simples válvula Poppet 3/2

- Primeiro desenho
- Sem redundância
- Mal funcionamento causa acidentes
- Sem monitoramento

Estágio Atual das Válvulas de Segurança

1982: Duplo fluxo cruzado XSz com auto-monitoramento



- Duas válvulas 3/2 com duplo fluxo cruzado
- Monitoramento interno dinâmico (airlogic)
- Inerente à prova de falhas
- A prova de manipulação externa

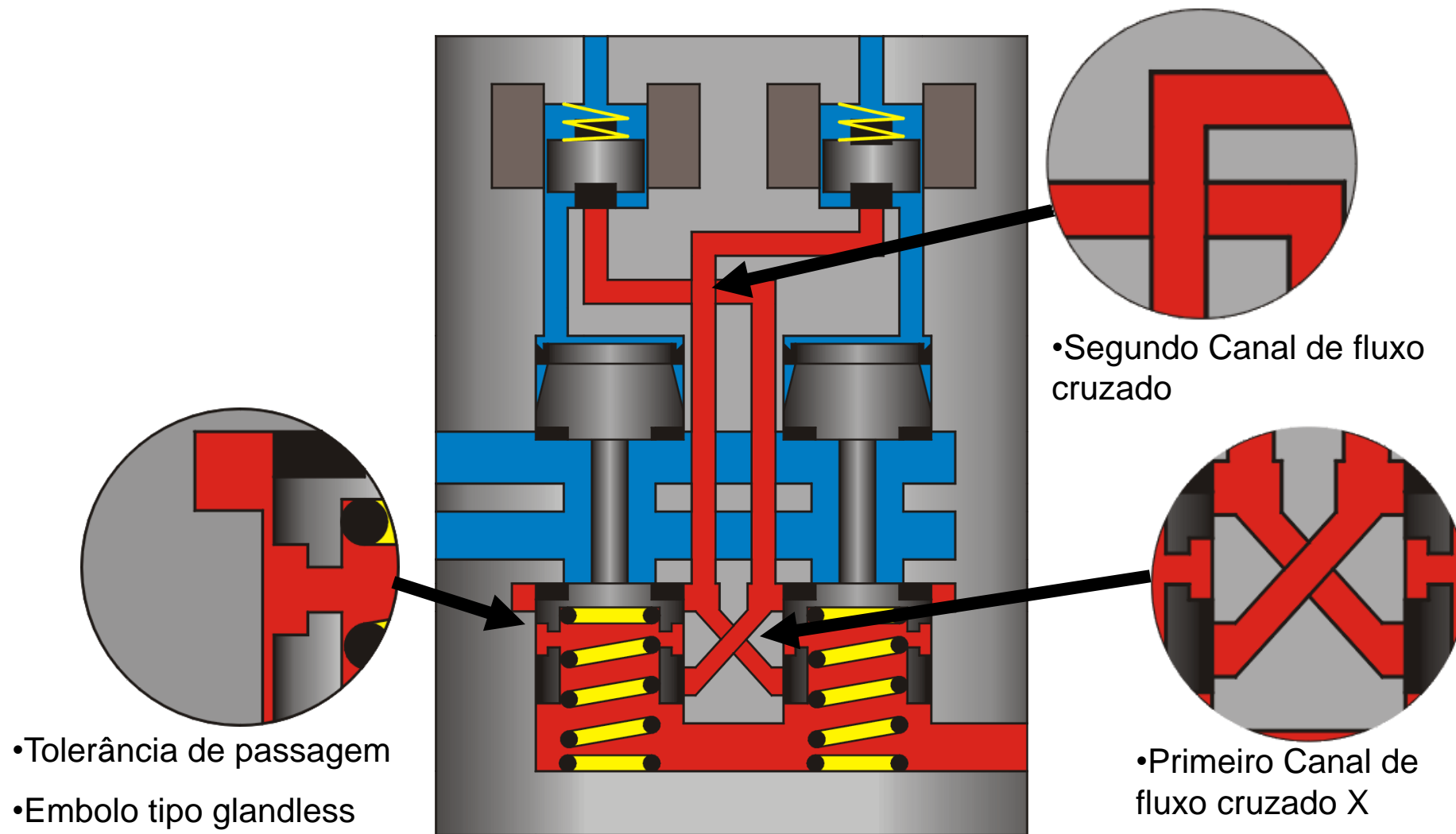
Estágio Atual das Válvulas de Segurança



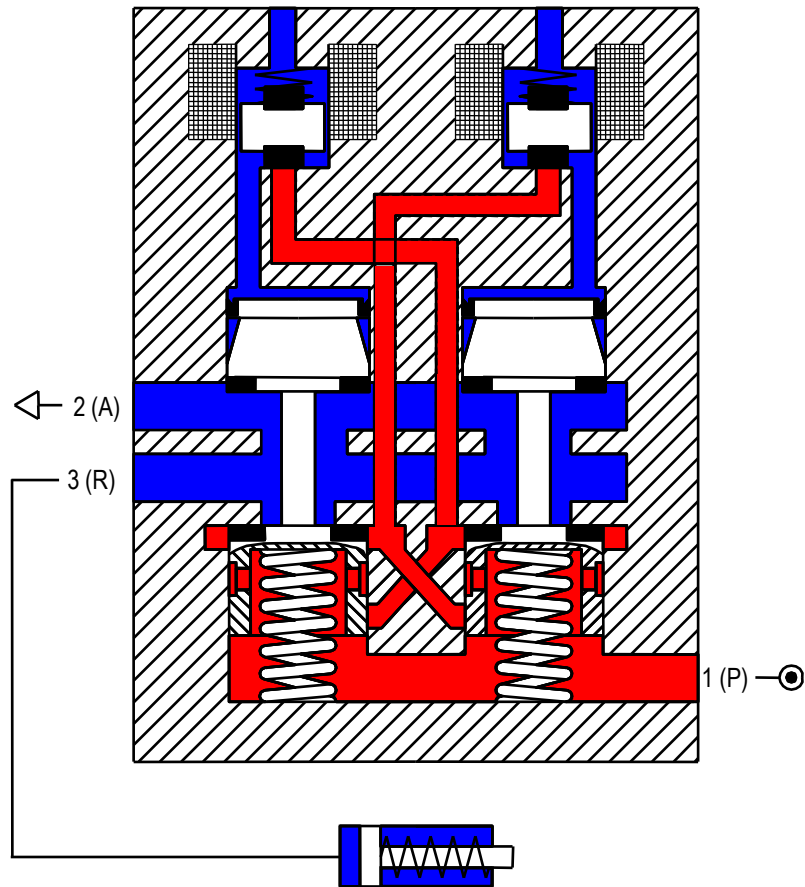
Os negócios em segurança

- Prensas continua como principal
- Mais e mais aplicações
- Aumento da demanda de segurança e produtividade
- Confiabilidade essencial

Estágio Atual das Válvulas de Segurança



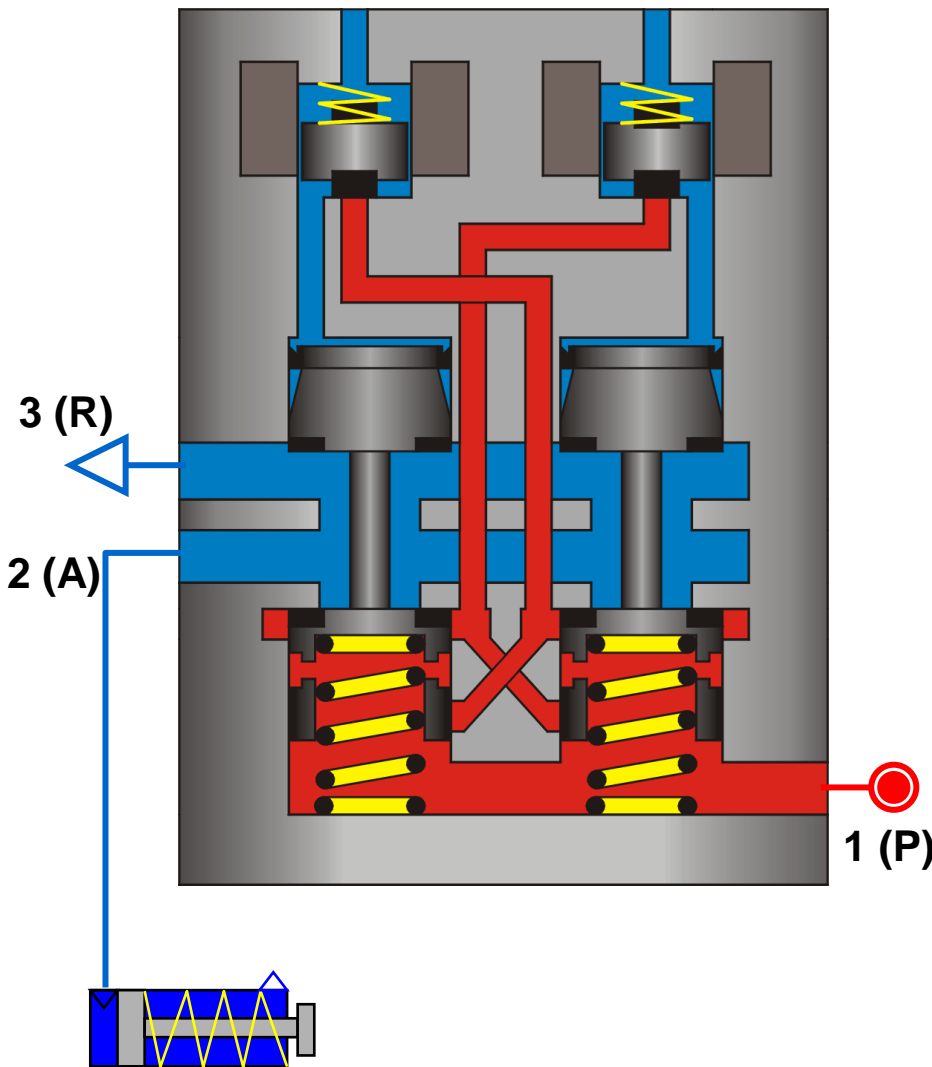
Estágio Atual das Válvulas de Segurança



1982: Duplo fluxo cruzado XSz com auto-monitoramento

- Duas válvulas 3/2 com duplo fluxo cruzado
- Válvulas na posição energizada
- Monitoramento interno dinâmico (airlogic)
- Montagem com sub base
- A prova de manipulação externa
- Conformidade CE

Estágio Atual das Válvulas de Segurança

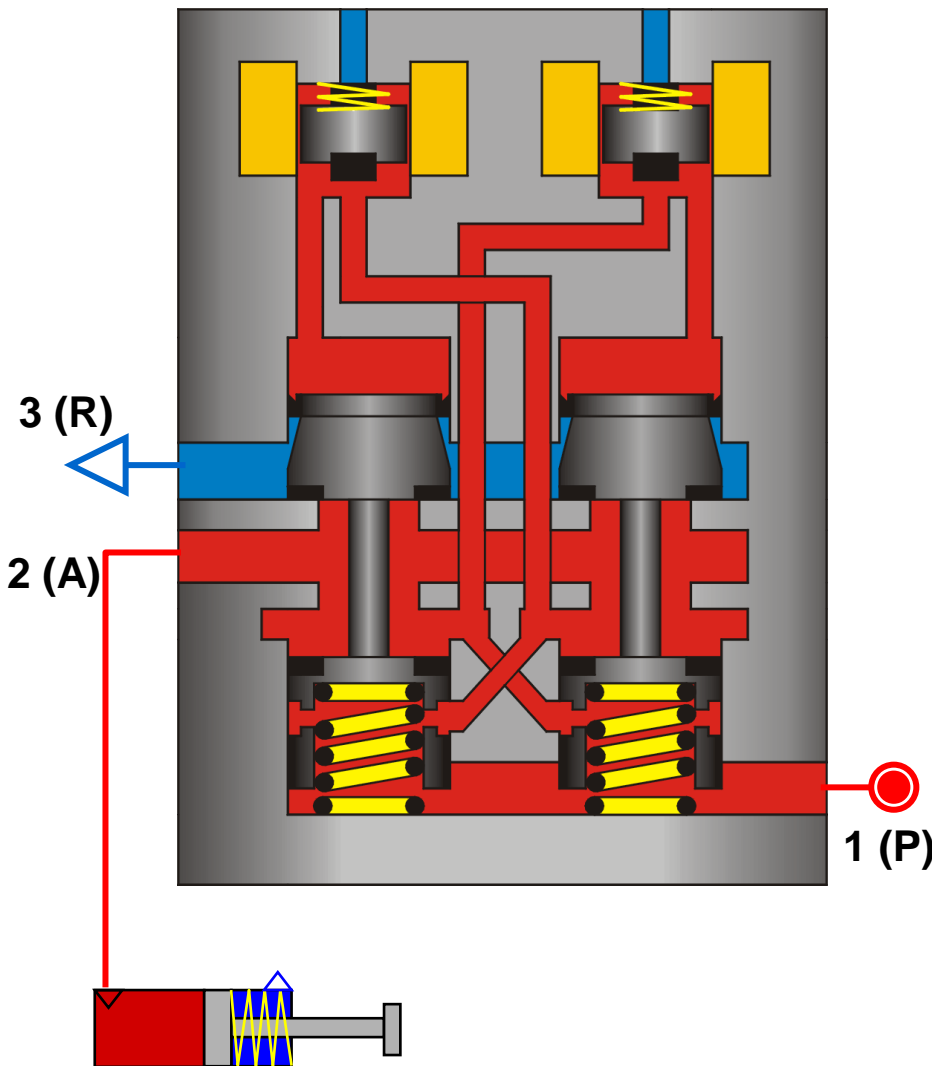


1982: Válvula XSz com duplo fluxo cruzado e auto-monitoramento pneumático dinâmico

Funcionamento: Posição Inicial

- Os solenóides estão desligados
- As válvulas piloto permanecem fechadas
- A conexão 2 está conectada com 3 e a atmosfera
- O conduto de pressão 1 está bloqueado
- O atuador está sem pressão
- Segurança não pode ser burlada

Estágio Atual das Válvulas de Segurança

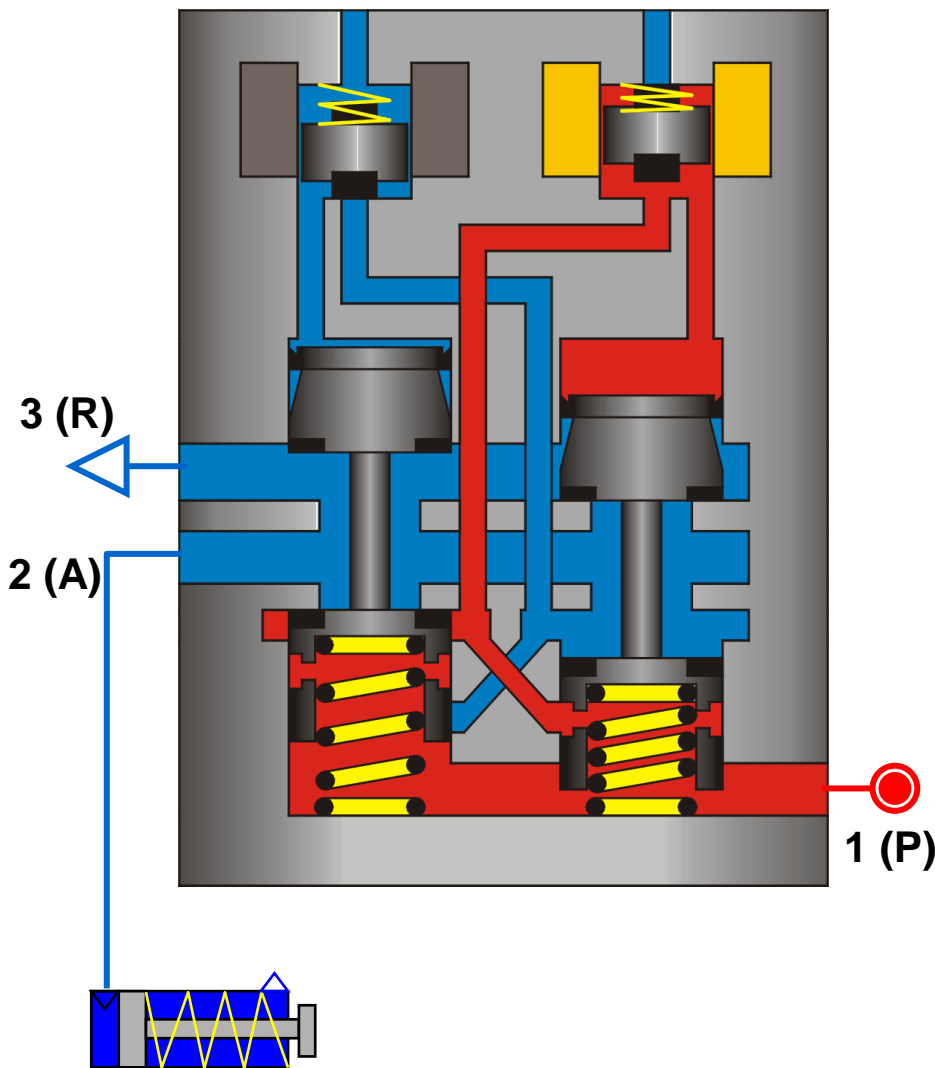


1982: Válvula XSz com duplo fluxo cruzado e auto-monitoramento pneumático dinâmico

Funcionamento: Posição de Trabalho

- Os solenóides são energizados
- As válvulas piloto são abertas à pressão do conduto 1
- Os pistões são acionados e conectam o conduto de pressão 1 com 2
- O atuador é acionado
- O conduto 3 é bloqueado

Estágio Atual das Válvulas de Segurança



1982: Válvula XSz com duplo fluxo cruzado e automonitoramento pneumático dinâmico

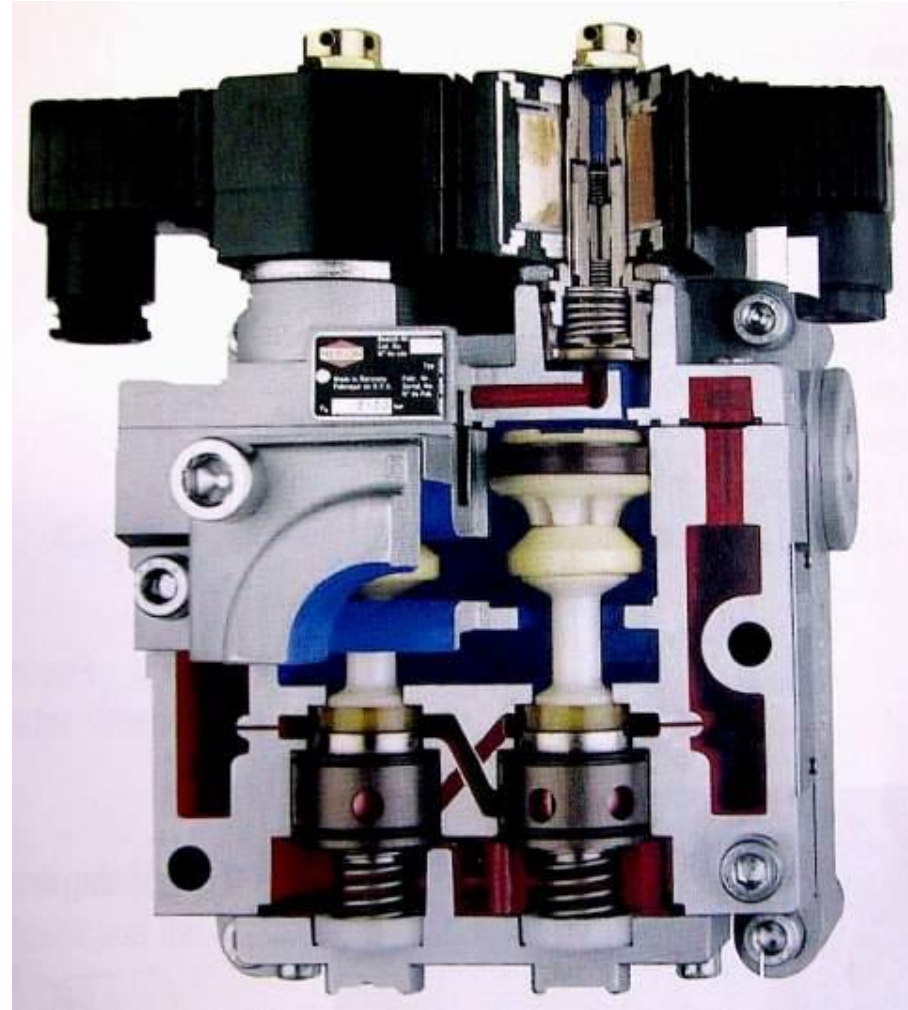
Funcionamento: Falha

- Um solenóide não é desligado
- A válvula piloto fica aberta e com pressão
- Sem atuar devido ao canal cruzado, o conduto de pressão permanece isolado impedindo que a saída 2 fique com pressão
- O atuador não é pressurizado

Estágio Atual das Válvulas de Segurança



Estágio Atual das Válvulas de Segurança



Estágio Atual das Válvulas de Segurança



Equipamentos adicionais Visão geral

- Elemento indicador de falhas
- Módulos Damping
- Kits de ajuste de sincronismo
- Silenciadores de segurança

Estágio Atual das Válvulas de Segurança



fig. 1



fig. 2

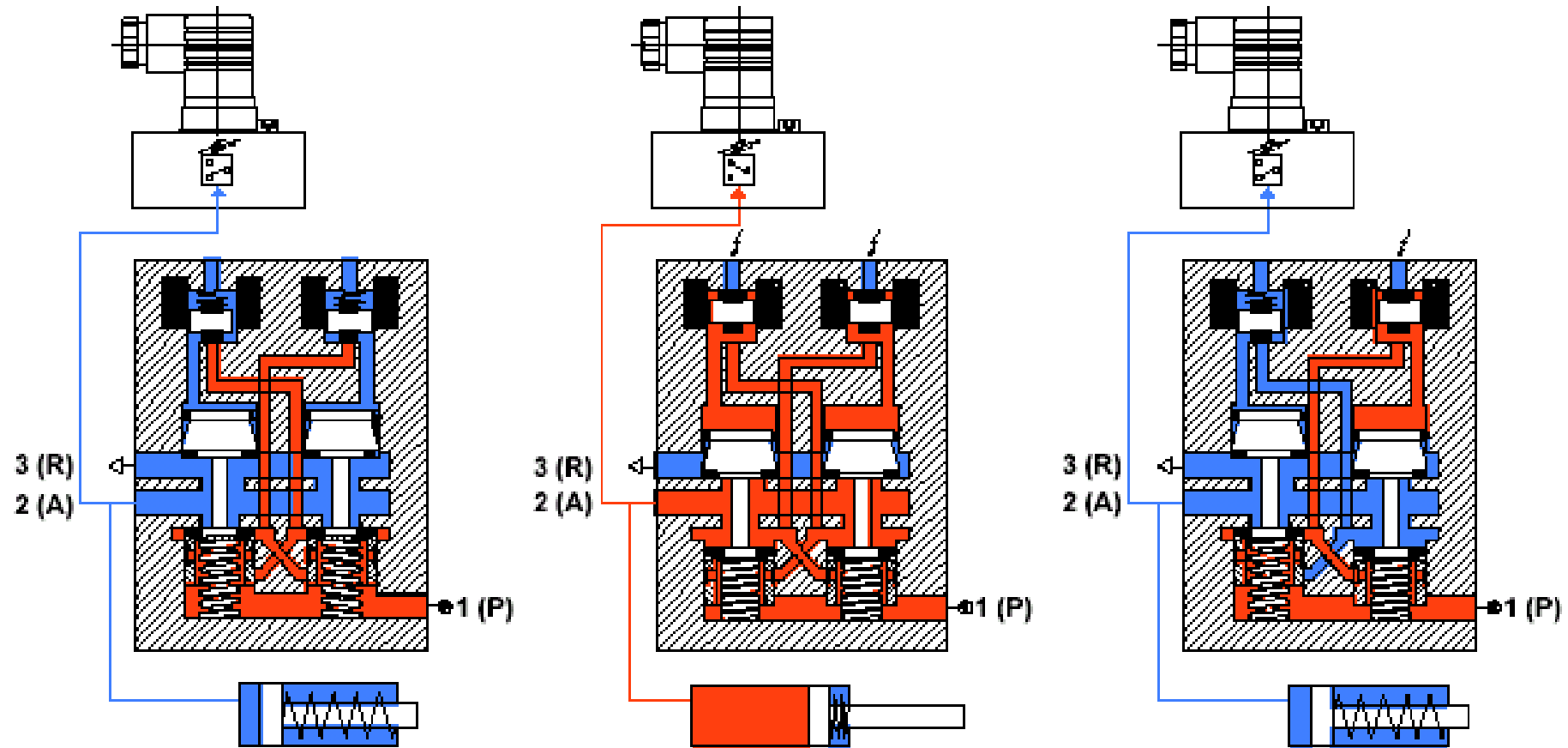


fig. 3

Equipamentos adicionais Elementos de indicação

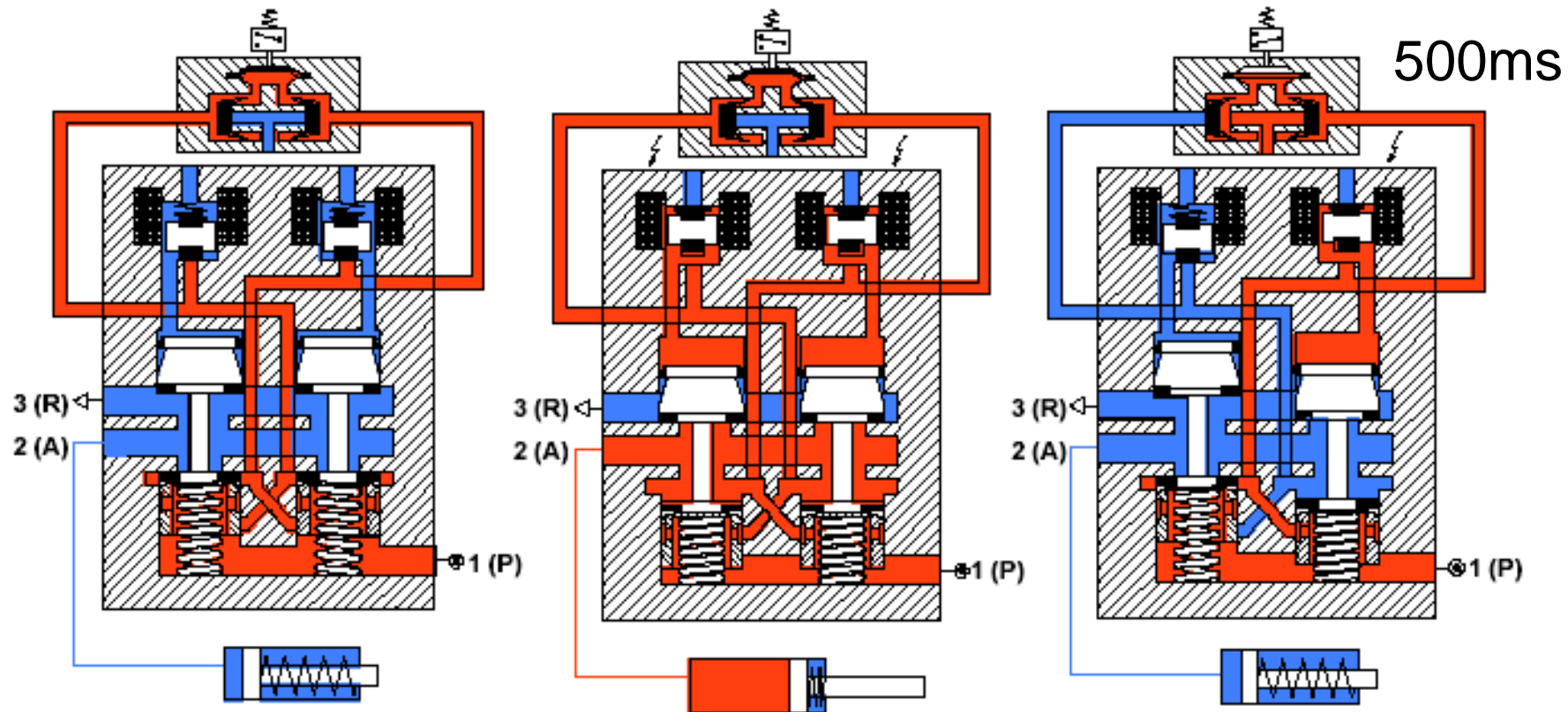
- Para indicação externa de mal funcionamento
- Não necessário para funções de segurança
- Pressostato 18 D 18 D (fig.1)
- Módulo indicador de falha (fig.2)
- Bloco de simultaneidade (fig.3)

Pressostato 18 D

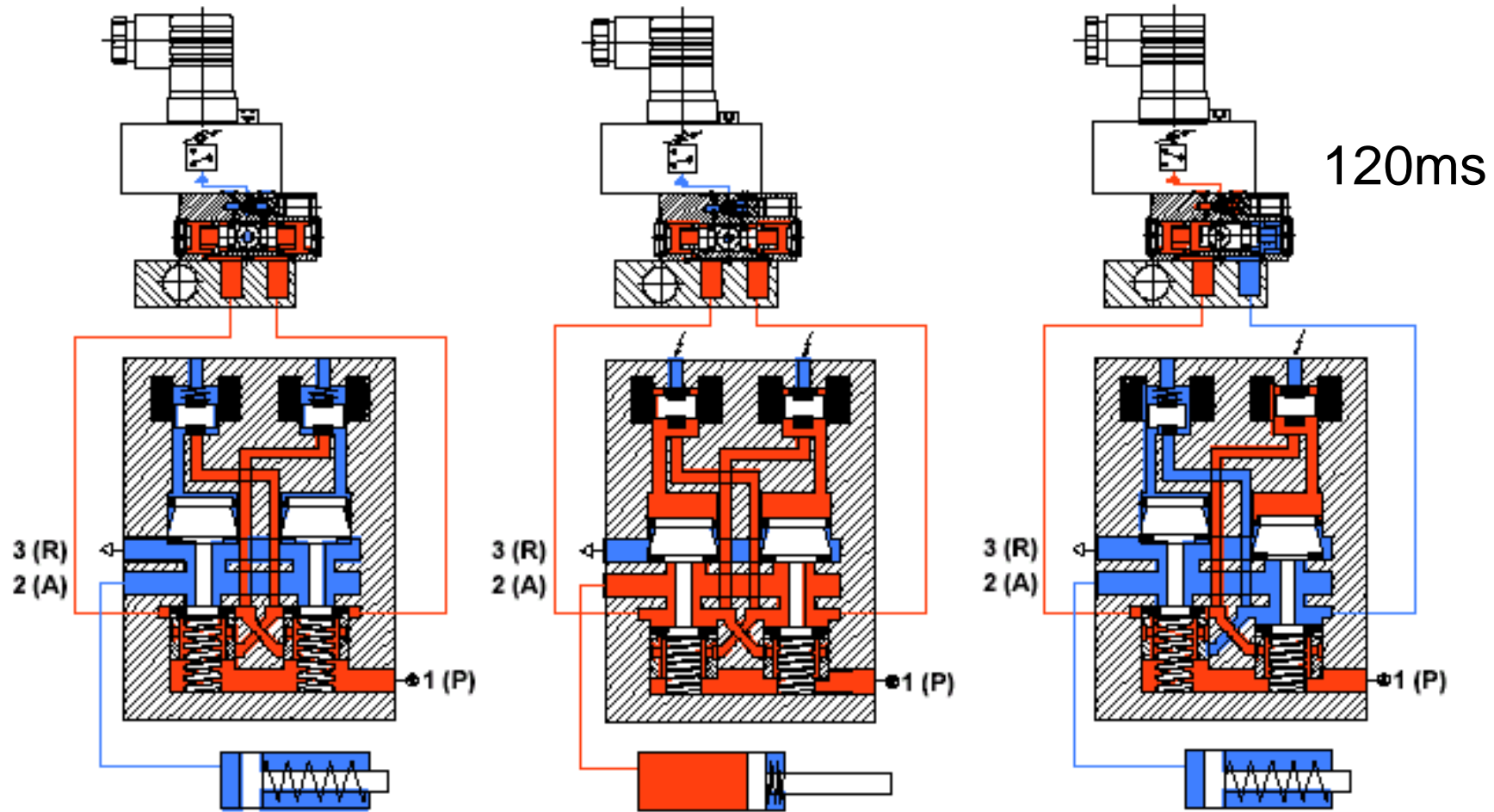


50 – 100ms

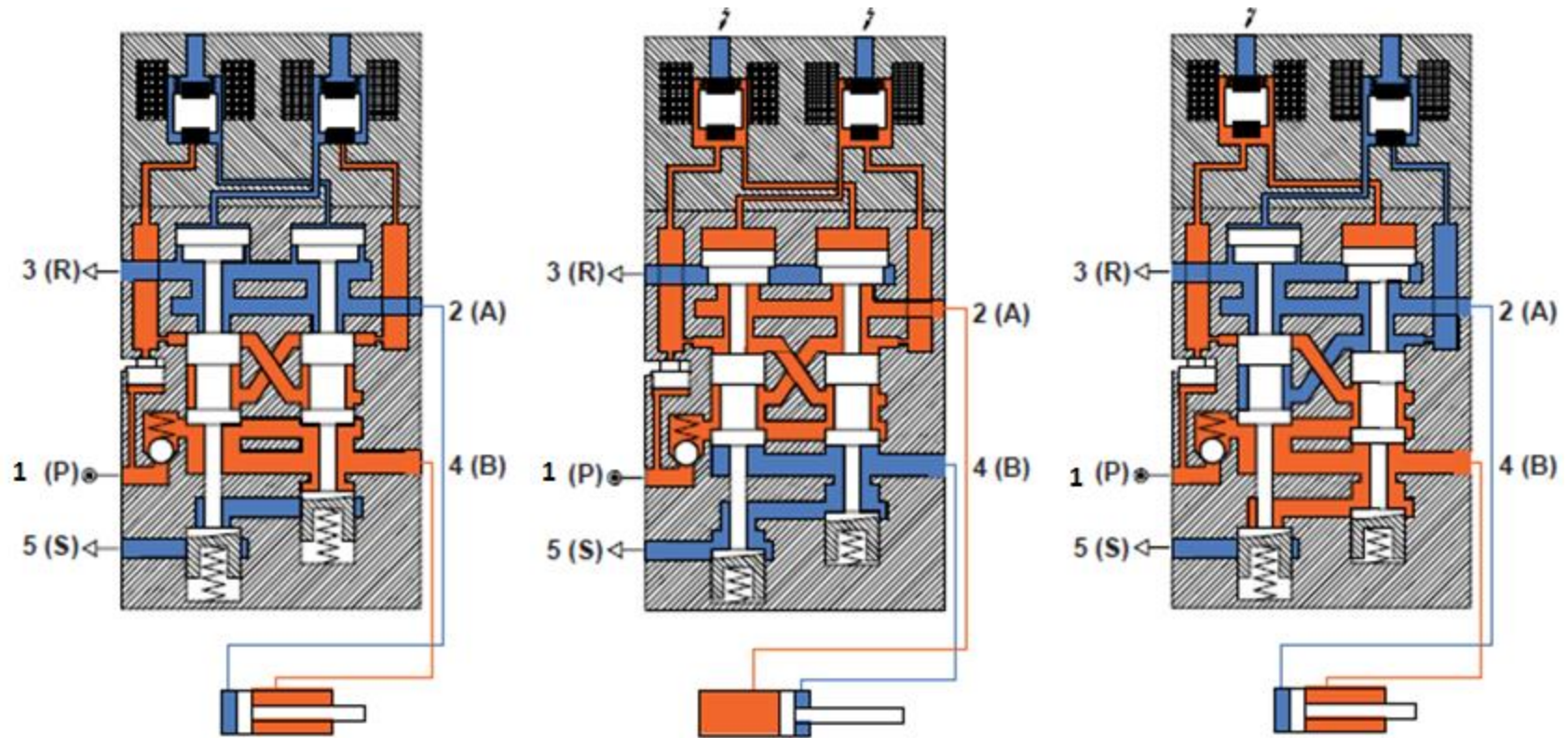
Módulo de indicação de falha



Bloco de simultaneidade



Válvula 5/2 vias



Estágio Atual das Válvulas de Segurança



fig. 1



fig. 2

Equipamentos adicionais Módulos Damping

- Para acoplamento e desacoplamento suave da embreagem
- Para redução de ruído, desgaste e quebras
- Válvula de partida suave (fig. 1)
- Válvula de parada suave (fig. 2)

Estágio Atual das Válvulas de Segurança



fig. 2



fig. 1



fig. 3

Equipamentos adicionais Silenciadores de segurança

- Para redução do nível de ruído
- Para garantir exaustão segura
- Silenciador com rosca (fig. 1+2)
- Silenciador com flange (fig. 3)

Estágio Atual das Válvulas de Segurança



fig. 1

Equipamentos adicionais - Kit de ajuste de sincronismo

- Para retardo das fases de pressurização ou despressurização do freio/embreagem
- Para redução de ruído, desgaste e quebras
- Pode ser adaptado para as especificações do cliente
- Montado direto na válvula

Guia para especificar válvula XSz

Guia para especificar válvulas de segurança

- Algumas aplicações em que são usadas válvulas de segurança podem ser em prensas freio embreagem conjugados, freio embreagem separados ou simplesmente atuadores de dupla ação. Para aplicações em prensas, devem ser levadas em conta as informações abaixo:
- Os fatores mais importantes para especificar uma válvula de segurança para prensas são os seguintes:
- Dimensionar a válvula pelo volume da embreagem em litros usando os gráficos de despressurização abaixo.
- *Recomendado tempo máximo 120 ms.

- XSz8 embreagens até 1 litro (como regra geral prensas até 40TON)
- XSz10 embreagens até 1,5 litros (como regra geral prensas até 120TON)
- XSz20 embreagens até 5 litros (como regra geral prensas até 400TON)
- XSz32 embreagens até 8 litros (como regra geral prensas até 1200TON)
- XSz50 embreagens até 20 litros (como regra geral prensas até 2000TON)

Guia para especificar válvula XSz

- Escolher o tipo de reset (rearme) para atender a NR-12, a saber:
- **Reset manual**: Indicado para prensas ou aplicações de pequeno porte (quando a válvula fica em uma posição acessível). Não interfere no circuito de comando
- ***Código reset manual**: SPBR/XSZ/RM

- **Reset remoto por solenóide**: Indicado para prensas ou aplicações de porte médio a grande (indicado quando a válvula fica em local de difícil acesso). Não interfere no circuito de comando. Apenas um botão elétrico para acionar o solenóide de reset, sem interferir no circuito principal.
- ***Código reset remoto**: 708-XSZ-RR-0 (não disponível para a XSz 50)

Guia para especificar válvula XSz

- Reset Elétrico
- Indicação de falha
- **Pressostato na saída A:** Tem que ser incluso no circuito de comando. Seu funcionamento é dinâmico. A cada acionamento da válvula é verificado se o pressostato mudou o status (confirma a saída da válvula). Caso os solenóides sejam acionados e o pressostato não confirmar a pressão na saída, o controlador deve entender como uma falha e derrubar o sistema. Ele é montado na comunicação de saída da válvula.
***Código pressostato:** 0881400000000000
- **Módulo indicador de falha:** Tem que ser incluso no circuito de comando. É um pressostato com uma lógica “E” que monitora os dois canais da válvula (fluxo cruzado). Caso haja um desbalanceamento, ou seja, um canal com pressão e o outro não, o pressostato irá comutar indicando a falha, derrubando o circuito de segurança, obrigando um reset. O pressostato do módulo indicador de falha também serve como indicador de pressão no sistema, pois ao pressurizar a válvula ele aciona o contato e fica monitorando o estado da válvula
***Código Indicador de falha:** 1028063000000000

Guia para especificar válvula XSz

- **Bloco supervisor de simultaneidade:** (para Xsz32 e XSZ50 em prensas com freio e embreagem separadas). Tem que ser incluso no circuito de comando para estabelecer entre si um monitoramento dinâmico, para assegurar que o freio seja imediatamente aplicado caso a embreagem seja liberada durante o ciclo, e ainda para impedir que a embreagem seja acoplada caso a válvula do freio não atue.

***Código Bloco supervisor simultaneidade:** 1028100000000000

Observação

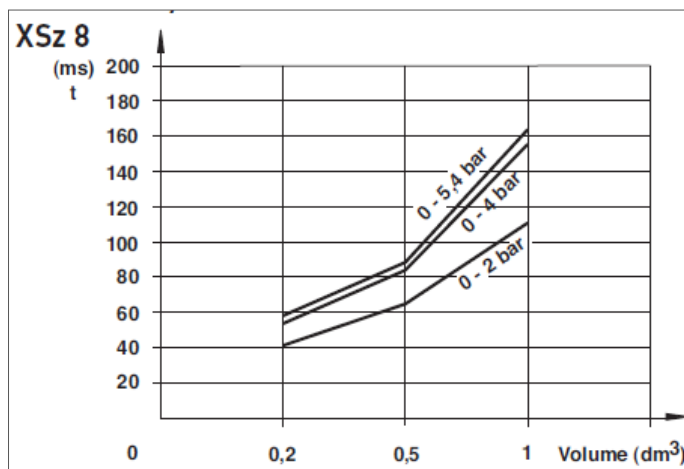
- Em alguns casos podem ser combinados dois tipos de reset. Exemplo Reset Manual + indicador de falha ou outras combinações indicadas no catálogo. Essas combinações podem ser redundantes. Para atender a NR-12 uns dos resets é suficiente, mas às vezes os usuários querem usar uma opção combinada.
- Dimensionar a válvula pelo volume da embreagem em litros usando os gráficos de despressurização abaixo.

Guia para especificar válvula XSz

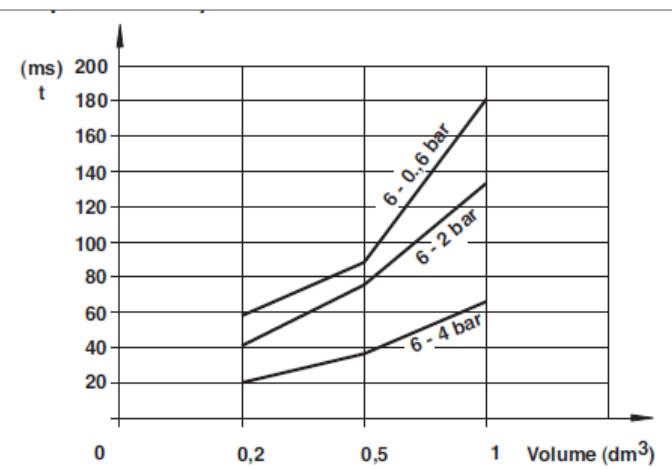
Gráficos Despressurização

XSz8 embreagens até 1 litro (como regra geral prensas até 40TON)

Pressurização



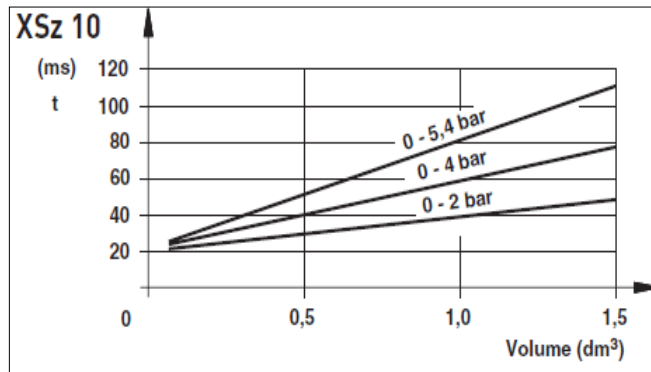
Despressurização



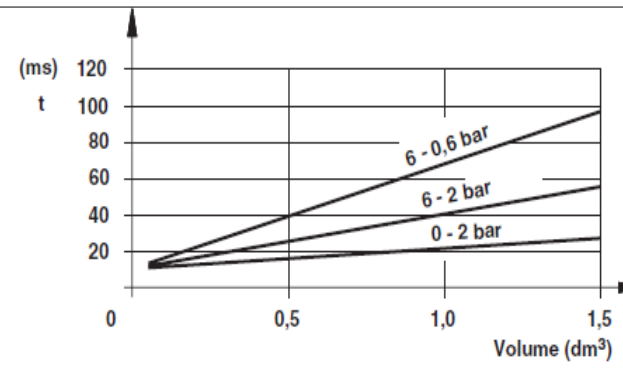
Guia para especificar válvula XSz

XSz10 embreagens até 1,5 litros (como regra geral prensas até 120TON)

Pressurização



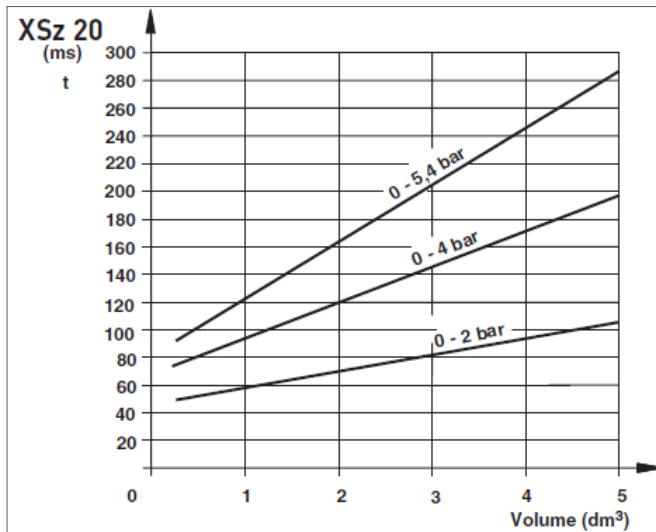
Despressurização



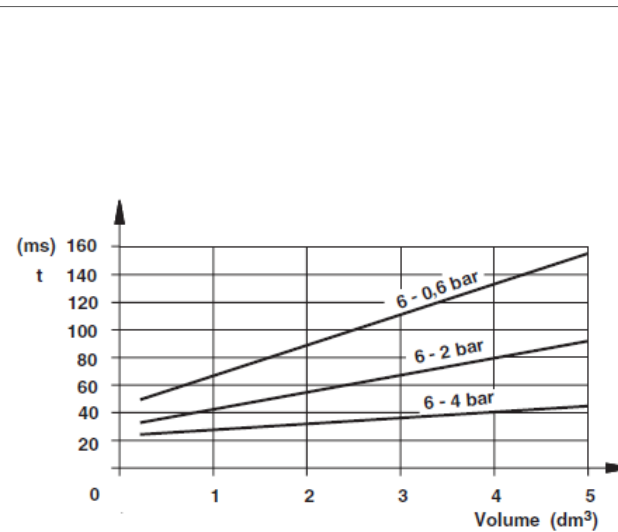
Guia para especificar válvula XSz

XSz20 embreagens até 5 litros (como regra geral prensas até 400TON)

Pressurização



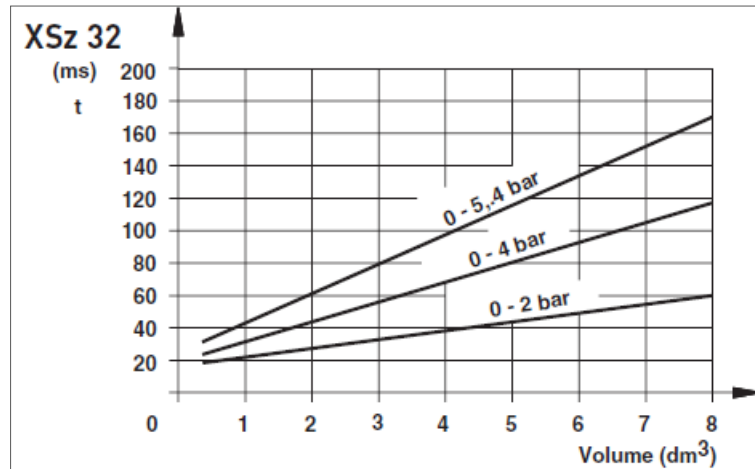
Despressurização



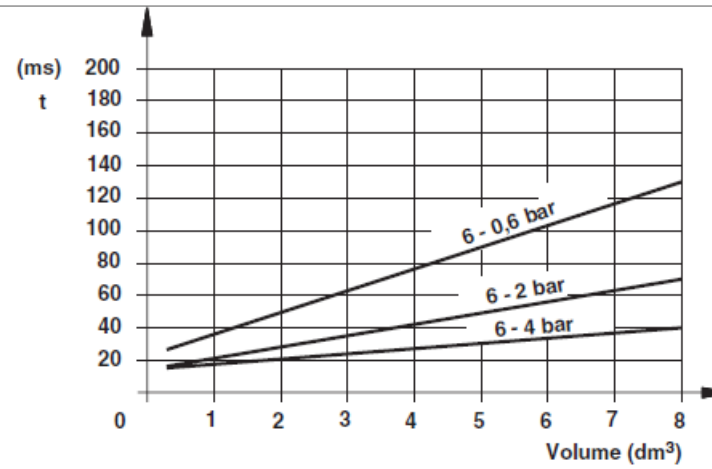
Guia para especificar válvula XSz

XSz32 embreagens até 8 litros (como regra geral prensas até 1200TON)

Pressurização



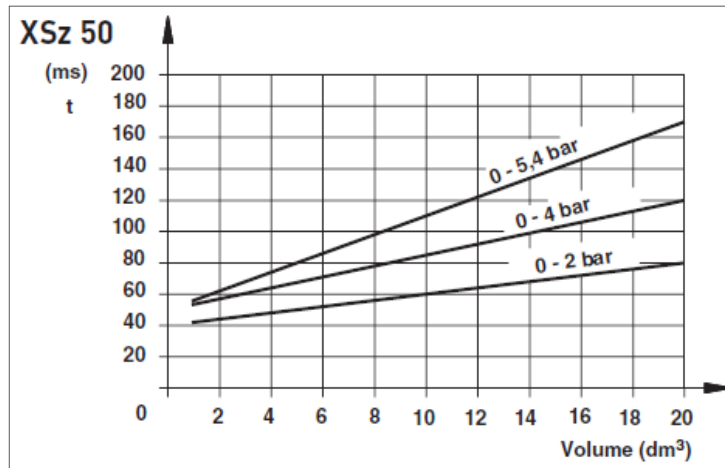
Despressurização



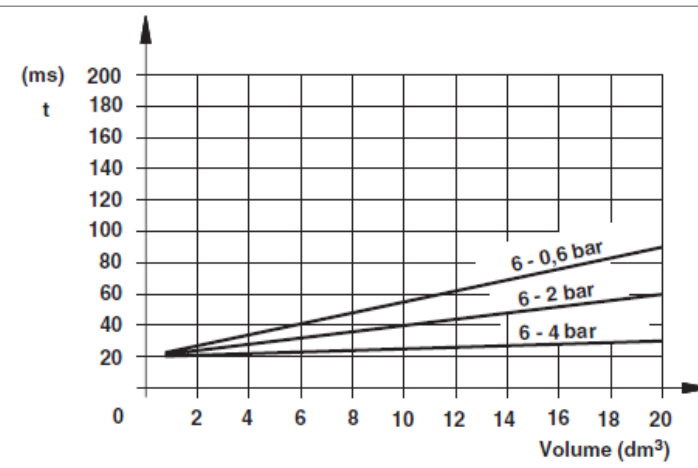
Guia para especificar válvula XSz

XSz50 embreagens até 20 litros (como regra geral prensas até 2000TON)

Pressurização



Despressurização



Introdução SCVA ,SCSQ e VSP55

Válvulas de Exaustão de Segurança

Bloco de controle
redundante compacto
para função de
reversão segura



Características da SCVA e SCSQ

- SCVA e SCSQ são basicamente válvulas de segurança de prensa para aplicações de automação industrial
- Elas usam a mesma tecnologia que tem sido utilizado por décadas em uma das aplicações de máquinas mais perigosas - Prensas com freio e embreagens pneumáticas



Características da SCVA e SCSQ

Redundância / Multicanal

- *Duas bobinas e duas válvulas de assento plano com uma única saída pneumática*

Monitoramento

- *Função "Cruzada" com o sistema de piloto pneumático*

Nível de Performance (PL)

- *"e" Cat. 4 (certificada pela DGUV)*

Dados de teste de confiabilidade

- *Valores B10 em conformidade com a ISO 19973*
- *Nossos resultados são incomparáveis no mercado*

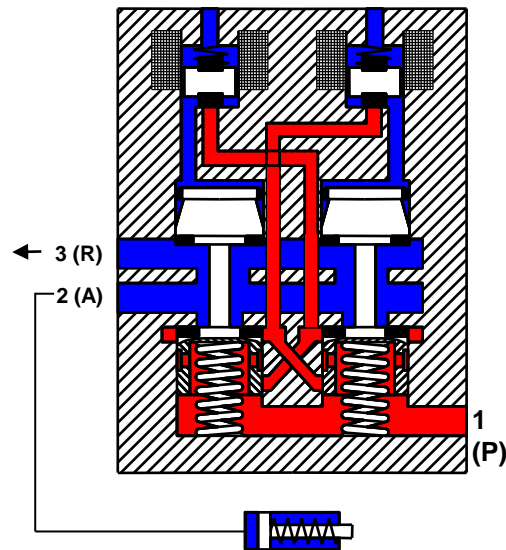


Características da SCVA e SCSQ

Automonitoramento Pneumático e Mecânico

Posição Básica

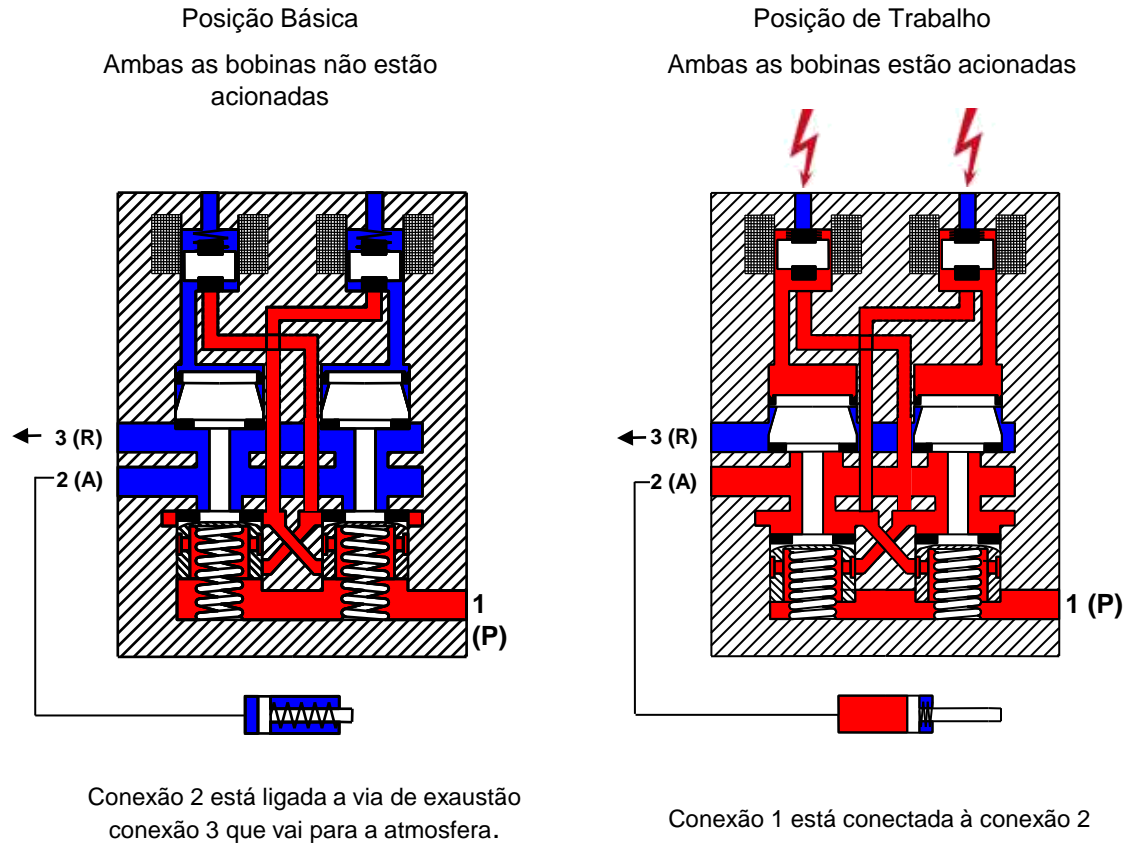
Ambas as bobinas não estão acionadas



Conexão 2 está ligada a via de exaustão
conexão 3 que vai para a atmosfera.

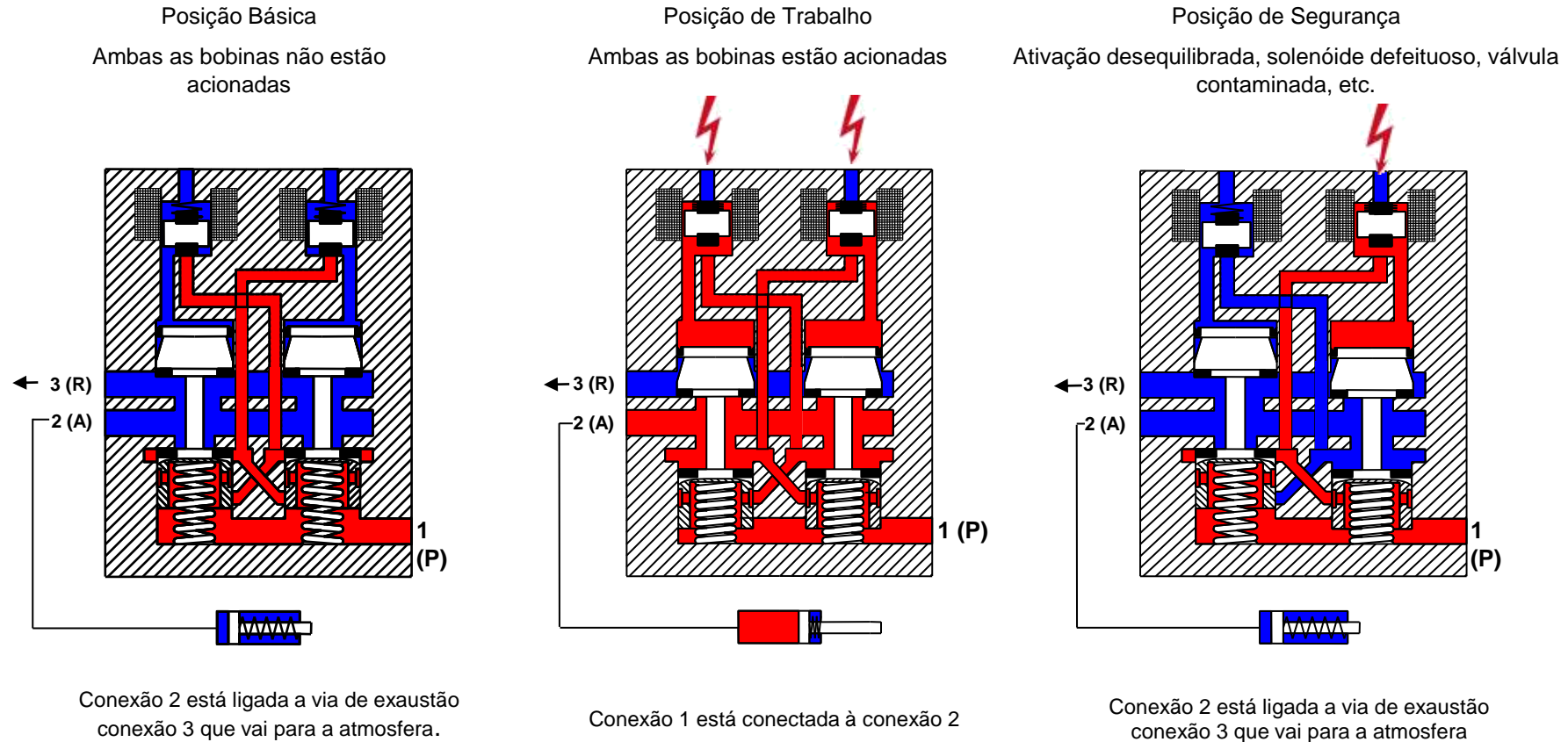
Características da SCVA e SCSQ

Automonitoramento Pneumático e Mecânico



Características da SCVA e SCSQ

Automonitoramento Pneumático e Mecânico



Conexão 2 está ligada a via de exaustão
conexão 3 que vai para a atmosfera.

Conexão 1 está conectada à conexão 2

Conexão 2 está ligada a via de exaustão
conexão 3 que vai para a atmosfera

Características da SCSQ

- Válvula de Segurança 3/2 vias com função de partida suave integrado, acionada por solenoide.
- Montagem redundante da válvula com automonitoramento pneumático
- Funcionamento de segurança garantido por monitoramento interno dinâmico (airlogic)
 - *Exigência com monitoramento eletrônico dos competidores*
- Válvula Certificada na PL; “e” (Cat. 4) pela DIN EN ISO 13849-1
- Valores de B10 ultrapassa o valor comum do mercado, fator de 8 vezes
- Um tamanho de orifício de 10 mm (Conexão de 1/2 ")
- Projeto de escape garante que toda a pressão residual é liberada, ao contrário de alguns concorrentes
- Interface de válvula permite montagem direta com a linha de preparação de ar Excelon série 73/74
- Fácil adaptação para uma máquina já existente
 - *sem monitoramento eletrônico adicional*



Características da SCSQ

Acessórios SCVA e SCSQ

- Pressostato – flange/face montagem direta na válvula
 - *Não é necessária para garantir a operação segura, mas é oferecido como um meio de indicar que a válvula assumiu uma condição segura, sem pressão na saída*
- Plugs dos Solenoides
 - *Encomendados separadamente, conectável ou pré-instalada com cabos*

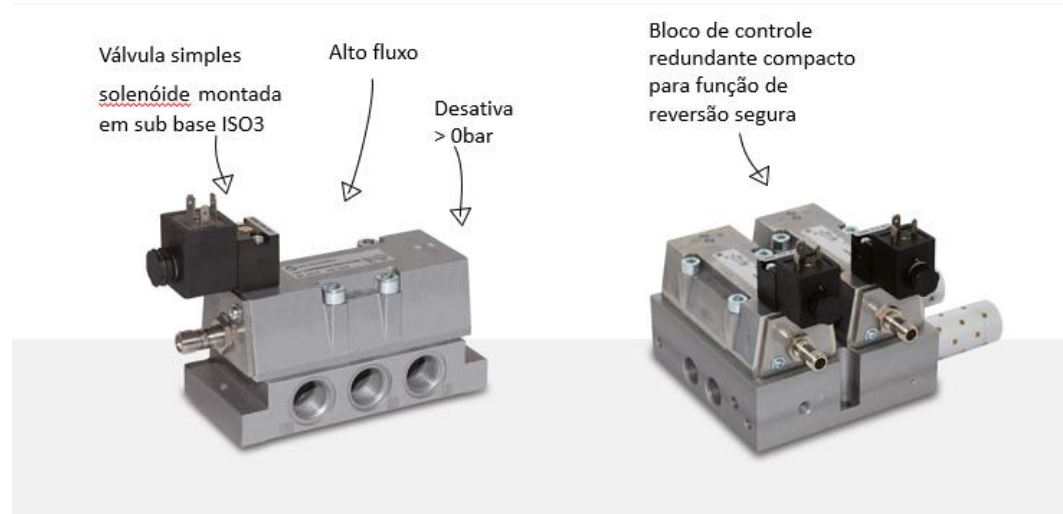


Disponibilidade

- Linha de produtos simples e fácil de encomendar. Temos cinco modelos
 - SCVA – Quatro tamanhos de conexão; 1/4", 1/2", 3/4" e 1"
 - SCSQ – Um tamanho de conexão; 1/2"



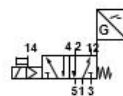
Válvula redundante VSP55



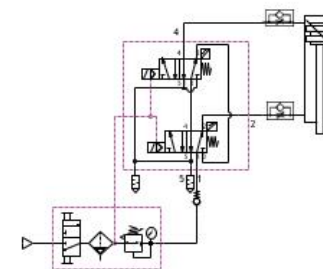
SXE ISO 5/2-vias monitoramento elétrico de posição Série VSP55

> Tamanho: base ISO3

Válvulas de 5/2 vias com monitoramento de posição elétrica adicional para uso em sistemas ou subsistemas relacionados à segurança. Usando duas válvulas em um controle de segurança redundante, ele pode atingir um alto nível de desempenho até "e" (Categoria 4) de acordo com a norma DIN EN ISO13849.



Exemplo de controle de reversão segura Cat.4 PL "e"

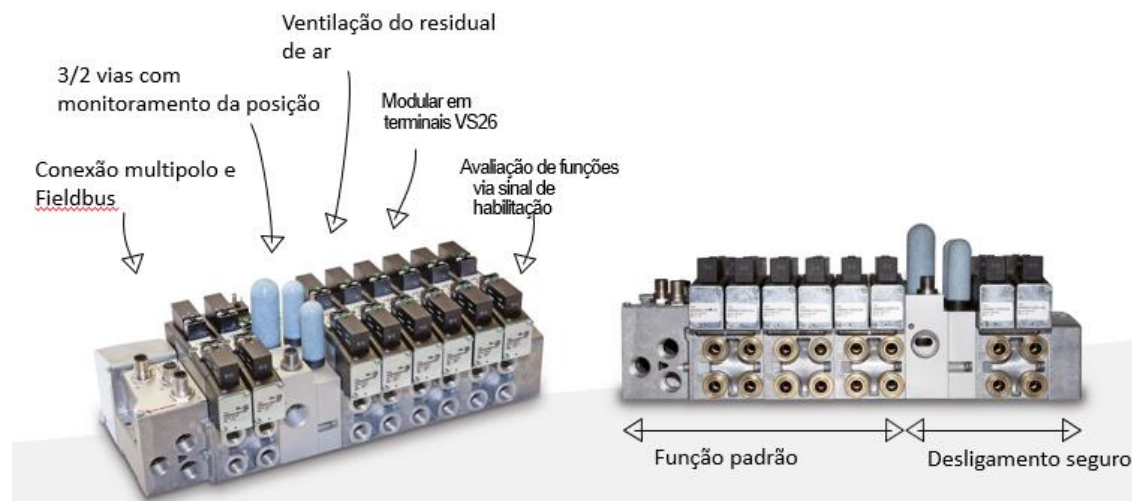
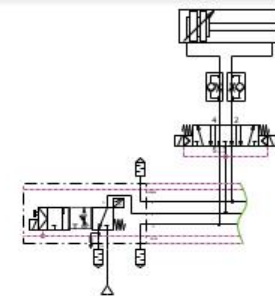


Válvula redundante VS26

Válvula de descarga com partida suave de 3/2 vias Série VS26

> Tamanho: 26 mm, ISO 15407-2

Integrada na ilha de válvulas série VS26, essas válvulas são adequadas para aplicação em sistemas relacionados à segurança. As válvulas de 3/2 vias são monitoradas eletronicamente e à prova de falhas, sem pressão residual adequada para a função de segurança "ventilação segura". A partida suave permite o aumento controlado da pressão a jusante na inicialização. Através da integração da válvula no sistema de segurança em combinação com os discos de vedação da válvula a jusante, uma função de dois canais e níveis de alto desempenho podem ser alcançados (de acordo com a DIN EN ISO 13849). Somente as posições das válvulas direitas são acionadas pneumaticamente e travadas; a válvula está fechada no lado esquerdo. Para encomendar, por favor use o configurador de ilha de válvula.



BENEFÍCIOS DOS INVESTIMENTOS

- Investimentos em segurança de máquinas e equipamentos

- + *Proteção aos operários*

- + *Satisfação dos colaboradores*

- + *Produtividade e lucros*

- *Gastos relacionados a acidentes do trabalho e afastamentos*



OBRIGADO

Gilberto Lopes

Sales Application Manager- I.A- Brazil
Gilberto.lopes@imi-precision.com



marketingbr@imi-precision.com
(11) 5698-4000