



INDÚSTRIA SEGURA



EVOLUÇÃO DAS VÁLVULAS DE SEGURANÇA PNEUMÁTICAS



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.

EVOLUÇÃO DAS VÁLVULAS DE SEGURANÇA PNEUMÁTICAS

ROSS
a global family



VÁLVULAS DE SEGURANÇA PARA PRENSAS

1954



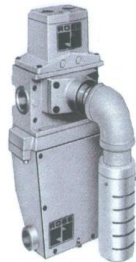
1962



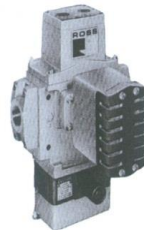
1967



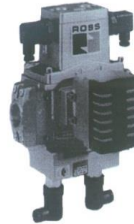
1976



1980



1995



2000



2005



Válvulas de Segurança **DM²**
Monitoração e Memória Dinâmicas

ISOLAMENTO ENERGIA PNEUMÁTICA

DM2C



DM1C



M35



Model without
EEZ-ON® (Soft Start)

Model with
EEZ-ON® (Soft Start)

Por que acontecem acidentes em máquinas?

Acidentes em máquinas acontecem quando menos se espera.

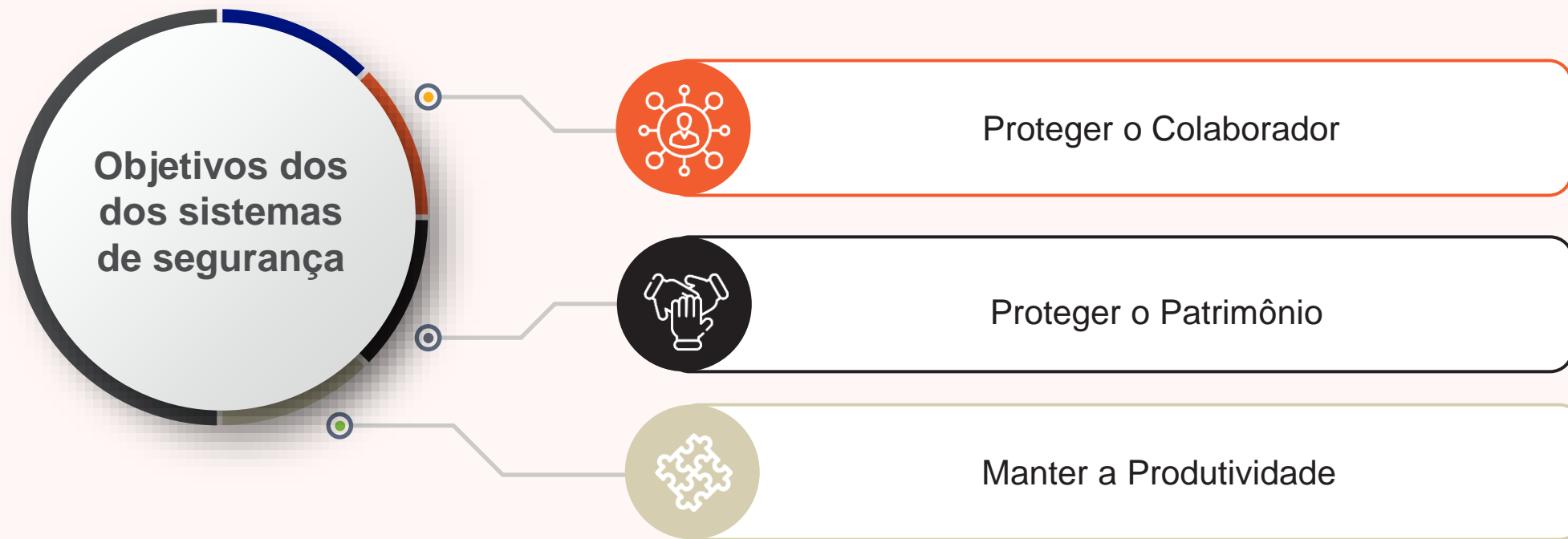
O custo de um acidente é altíssimo seja material ou até vidas.

A simples prevenção por treinamento de operadores pode não ser suficiente.

O projeto de máquinas tem que ser voltado para não permitir que ela leve risco ao operador quando é nova, mas principalmente quando ficar velha.

Toda experiência acumulada na indústria deve ser usada para novos projetos ou adequações.

Proteção de Máquinas



Máquinas seguras e produtivas

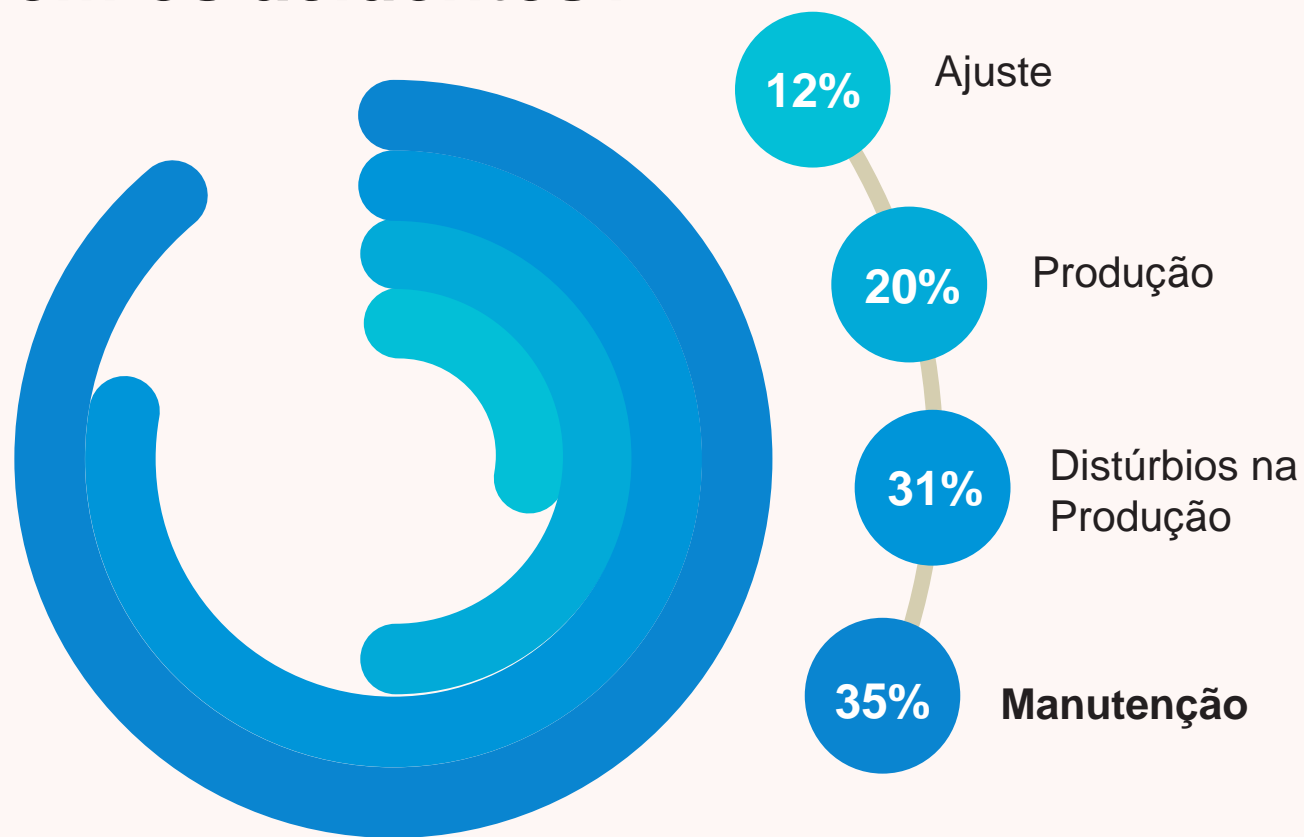


A segurança em máquinas é equivocadamente associada a uma perda de produtividade. No entanto, atualmente, as normas internacionais de segurança e a tecnologia proporcionam o equilíbrio adequado entre segurança e produtividade.

(Alba, Jesús)

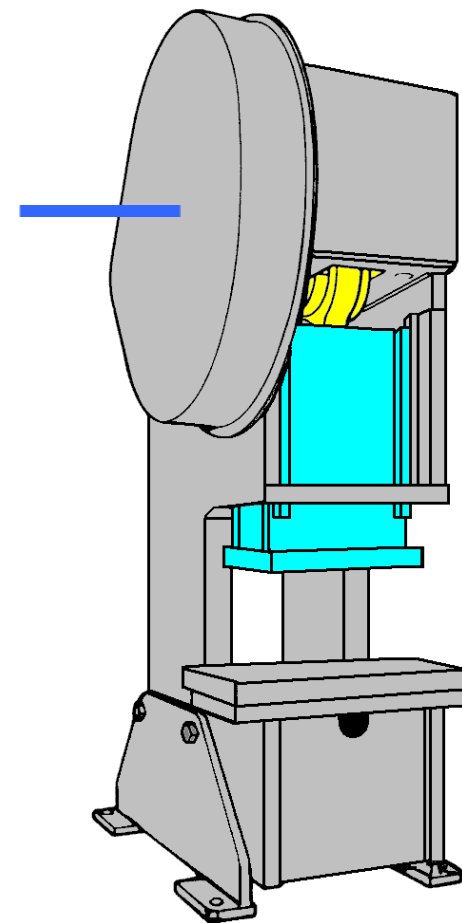
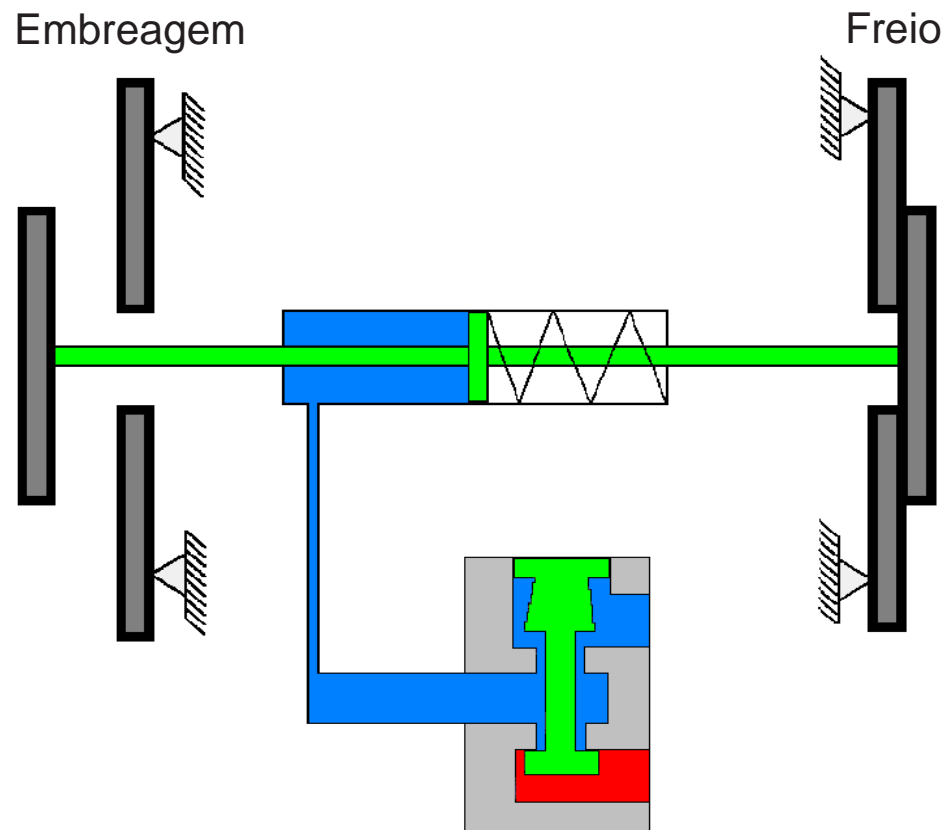
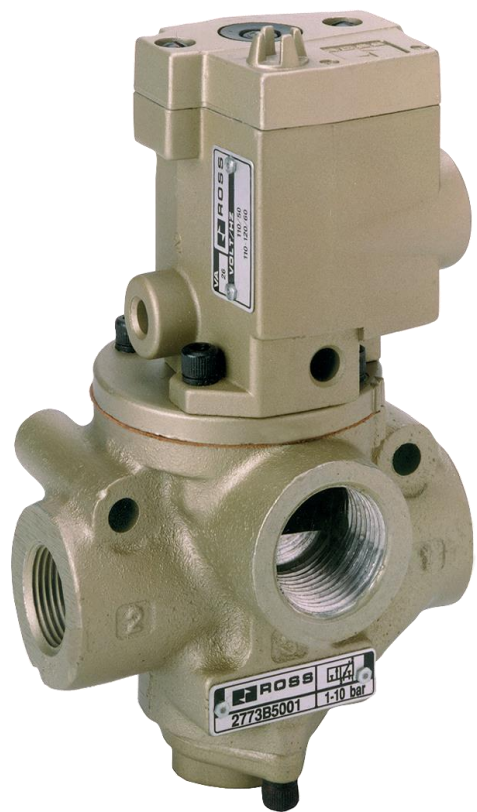
Proteção de Máquinas

→ Quando ocorrem os acidentes?



*Analysis and prevention of serious and fatal accidents related to moving parts of machinery” by: Yuvin Chinniah
Safety Science 75 (2015) 163-173

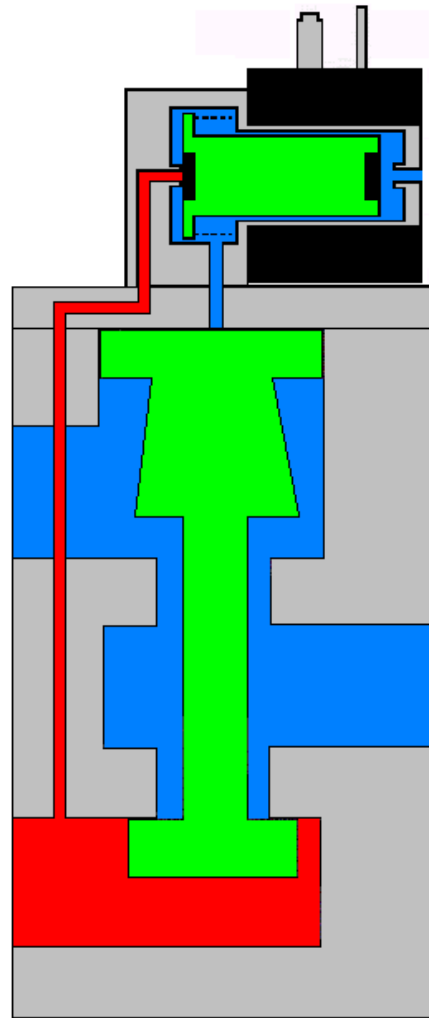
VÁLVULAS CONVENCIONAIS CATEGORIA 1



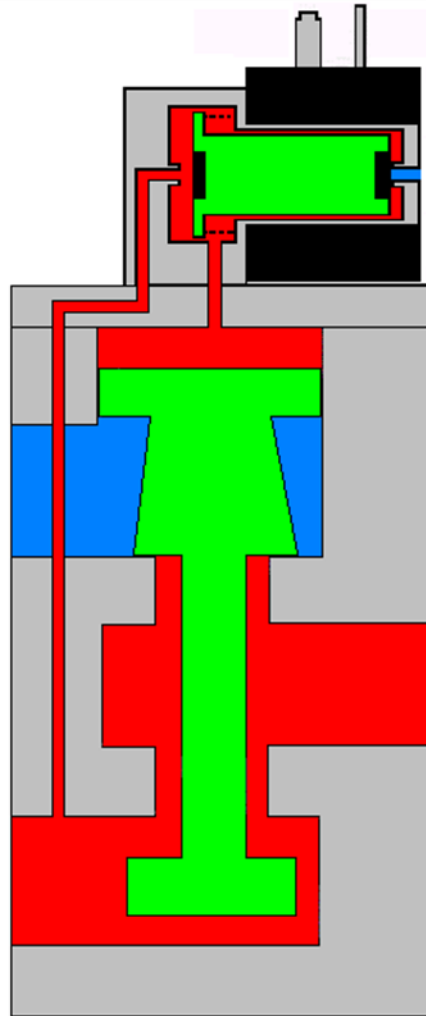
Prensa no PMS

Válvulas pneumáticas convencionais nunca devem ser utilizadas para o comando do freio/embreagem de prensas mecânicas.

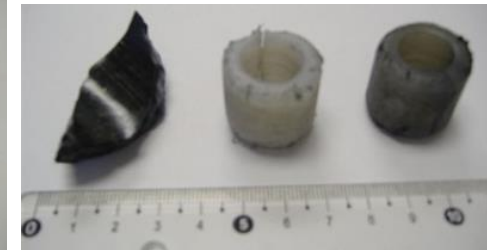
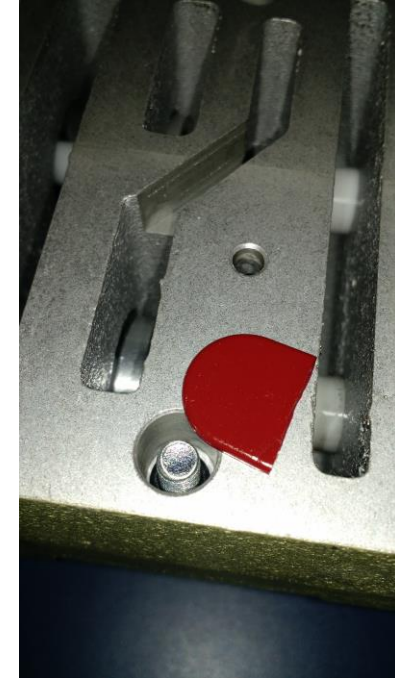
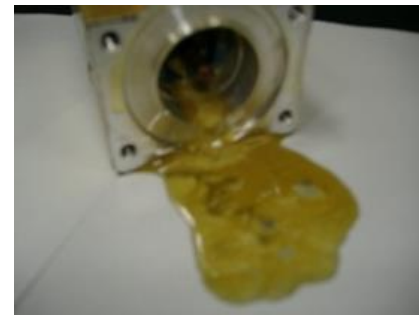
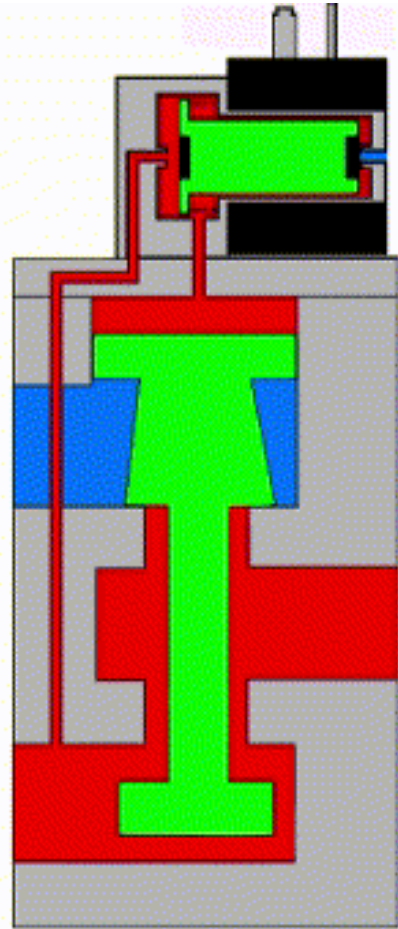
Válvula Convencional 3/2 vias – Perigos em caso de danos



Válvula Convencional 3/2 vias – Perigos em caso de danos



Válvula Convencional 3/2 vias – Perigos em caso de danos



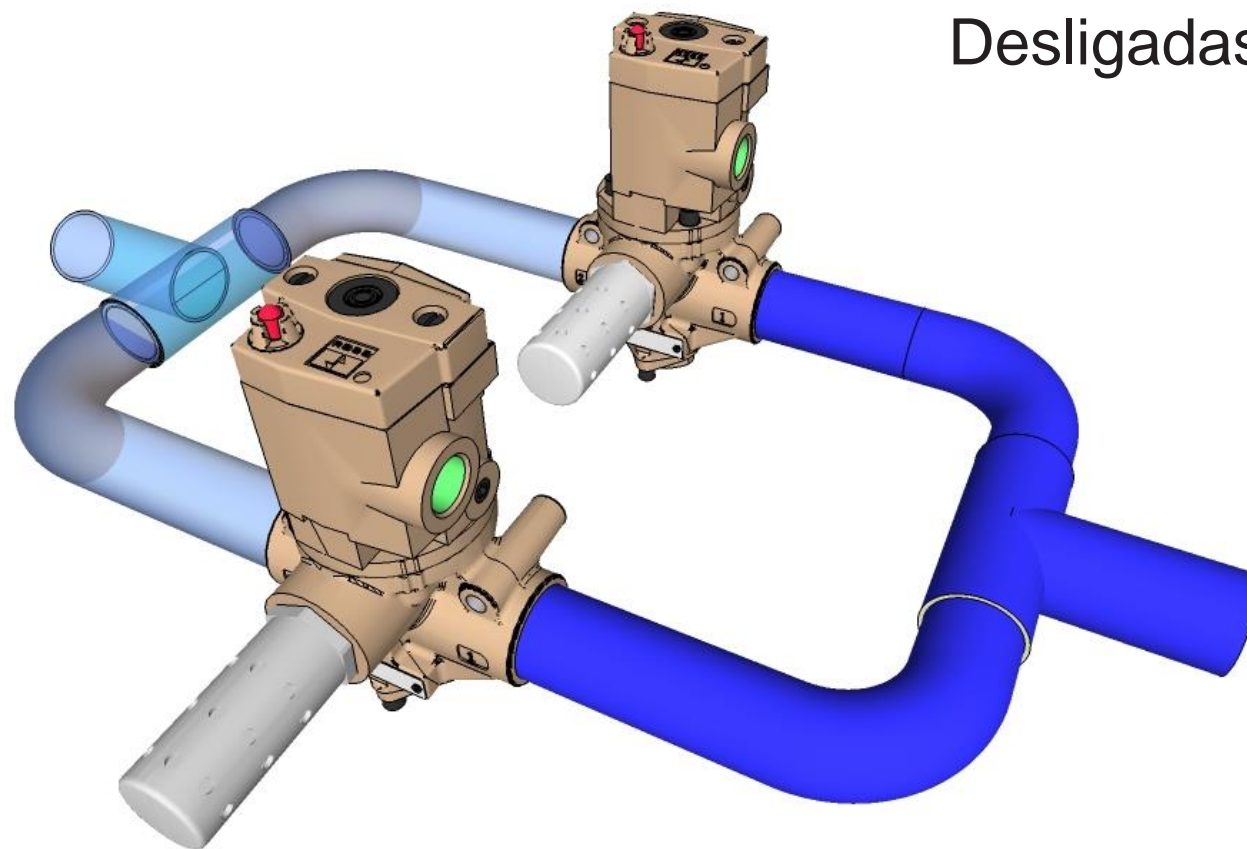
Silenciadores não adequados – perigo aumentado

NR-12

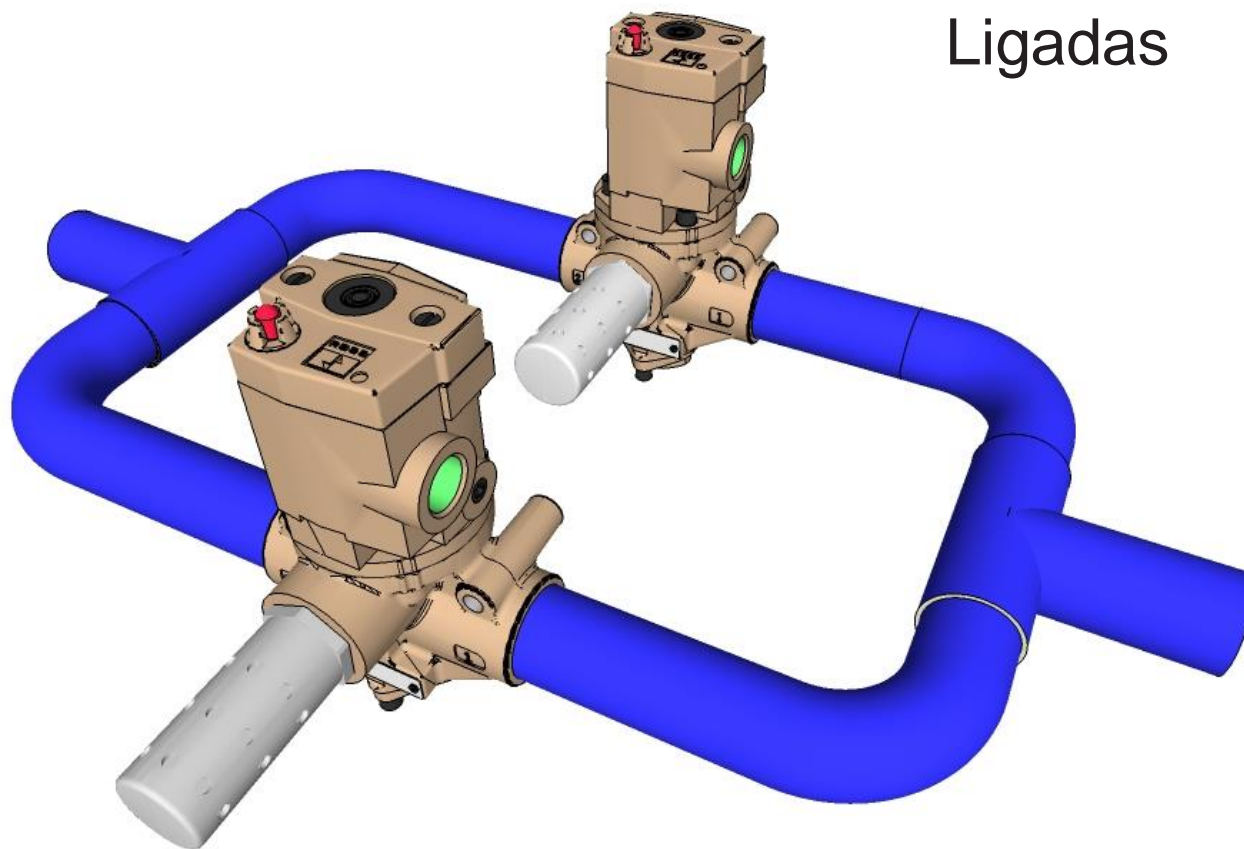
Anexo VIII – item 2.4.3 – Nas válvulas de segurança, somente podem ser utilizados silenciadores de escape que não apresentem risco de entupimento ou que tenham passagem livre correspondente ao diâmetro nominal, de maneira a não interferir no tempo de frenagem.

(Página 79 NR-12)

Válvula Solenoide para acionamento de embreagem



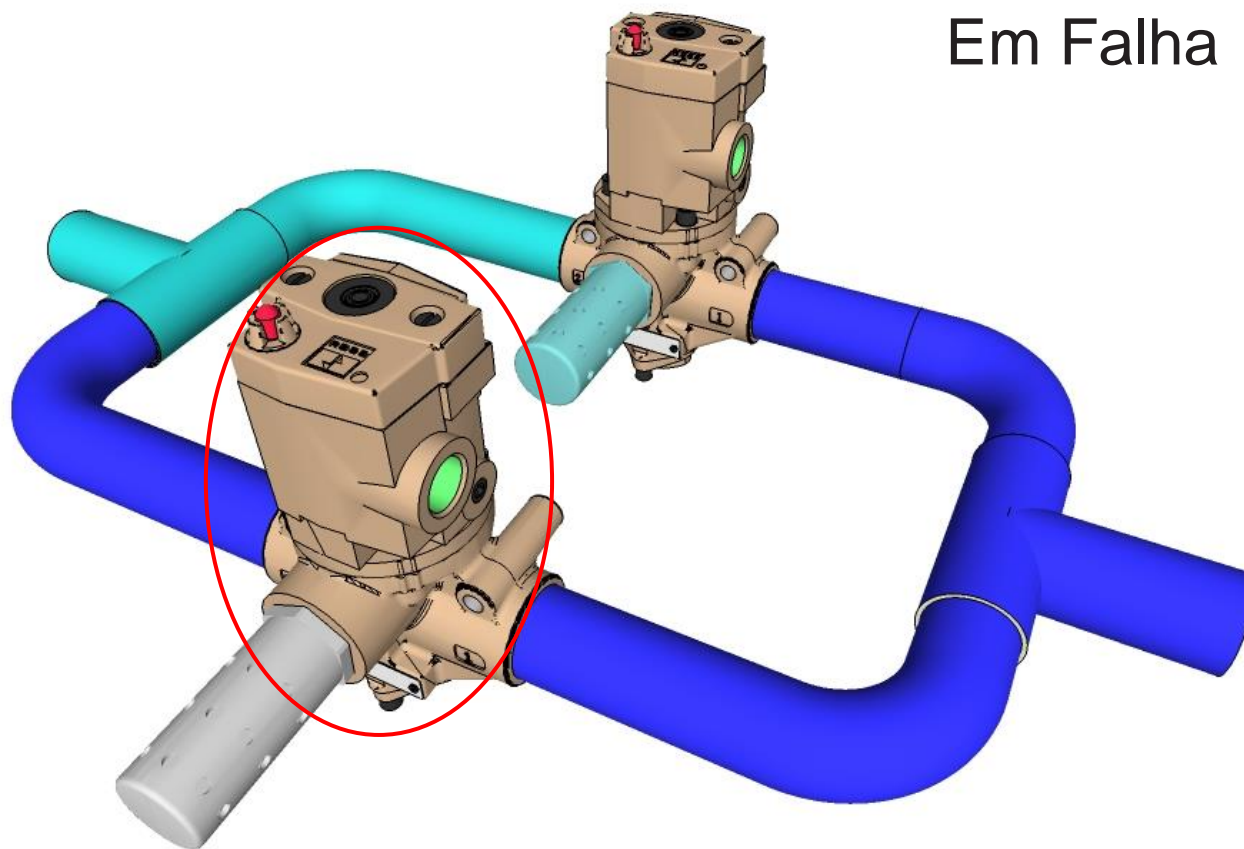
Válvula Solenoide para acionamento de embreagem



Ligadas

Válvula Solenoide para acionamento de embreagem

Em Falha



Arquitetura designada

O sistema de controle **não termina** com o fio!

Inclui todos os componentes envolvidos na execução da função de segurança; sensores, entrada manual e elementos de seleção de modo, circuito de intertravamento e tomada de decisão e elementos de saída que controlam dispositivos ou mecanismos operacionais da máquina



Dispositivos de entrada

Cortinas de luz

Bimanuais

Entre outros

Sistema de
Controle Lógico

Dispositivo de controle mecânico

Válvulas pneumáticas e
hidráulicas

Travas mecânicas

Entre outros

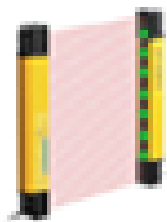
CONTROLE DO PROCESSO

Safety Math

$$4+4+4 = ?$$

4

Light Curtain
Safety Input



Safety PLC
Logic



DESPRESSURIZAÇÃO ASSEGURADA

SUA CORRENTE É TÃO FORTE QUANTO O SEU ELO MAIS FRACO



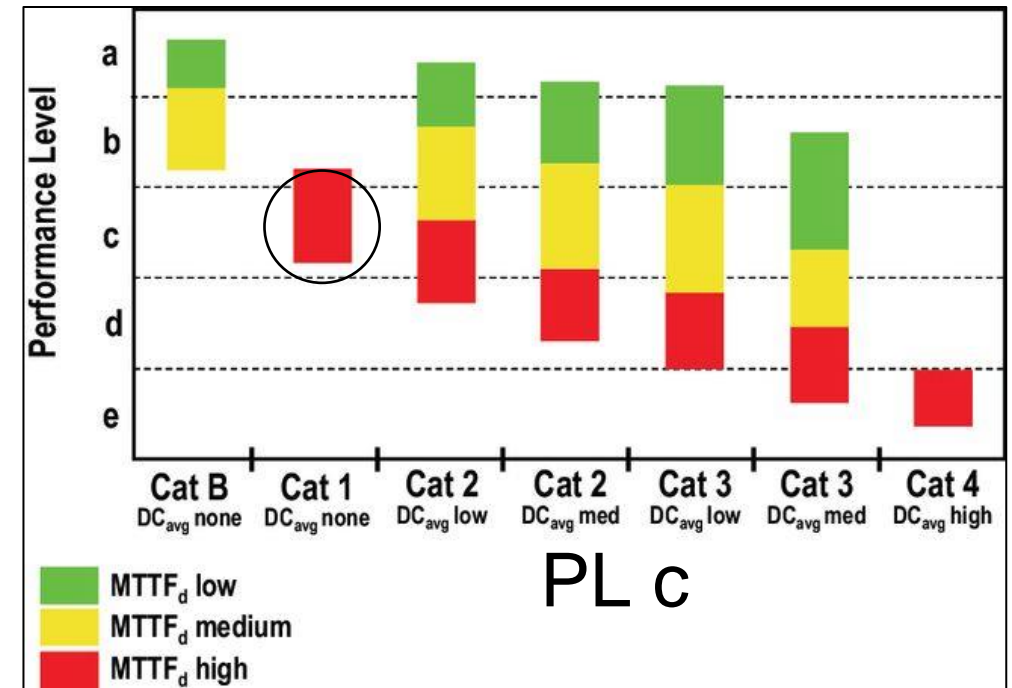
DESPRESSURIZAÇÃO ASSEGURADA

SEM UTILIZAÇÃO DE VÁLVULA ADEQUADA

	Light Curtain	Valve
cycle time (sec)	60	900
hours per day	8	8
days per week	5	5
weeks per year	52	52
cycles per year	124800	8320

	Input	Logic	Output
Description	Safety Mat	Safety Relay	Valve
B_{10D}			20000000
n_{op}	124800		8320
MTTF _D	100	100	100
DC	99%	99%	0%
Category	4	4	1

System MTTF _D	33	High
System DC	66%	Low
System Category	1	
PL	c	



VÁLVULAS DE SEGURANÇA AUTO MONITORADAS



Prensas



Isolamento de Energia



Atendem plenamente a NR-12 e a Norma ABNT NBR 13930.

Categoria 4, PL “e”. Com monitoração dinâmica todos os componentes da monitoração mudam de estado a cada ciclo.

Com memória dinâmica o sistema interno de monitoração bloqueia a válvula, e impede acionamentos adicionais, sempre que na atuação ou reposição dos elementos principais ocorrer uma defasagem maior que 0,1 segundo (**sistema exclusivo ROSS**).

Após a despressurização e pressurização da entrada, a válvula mantém a condição anterior de bloqueio ou operação. Não é necessário o rearme no início do período de trabalho.

Monitoração dinâmica (categoria 4) entre válvulas em prensas com freio e embreagem separados (**sistema exclusivo ROSS**).

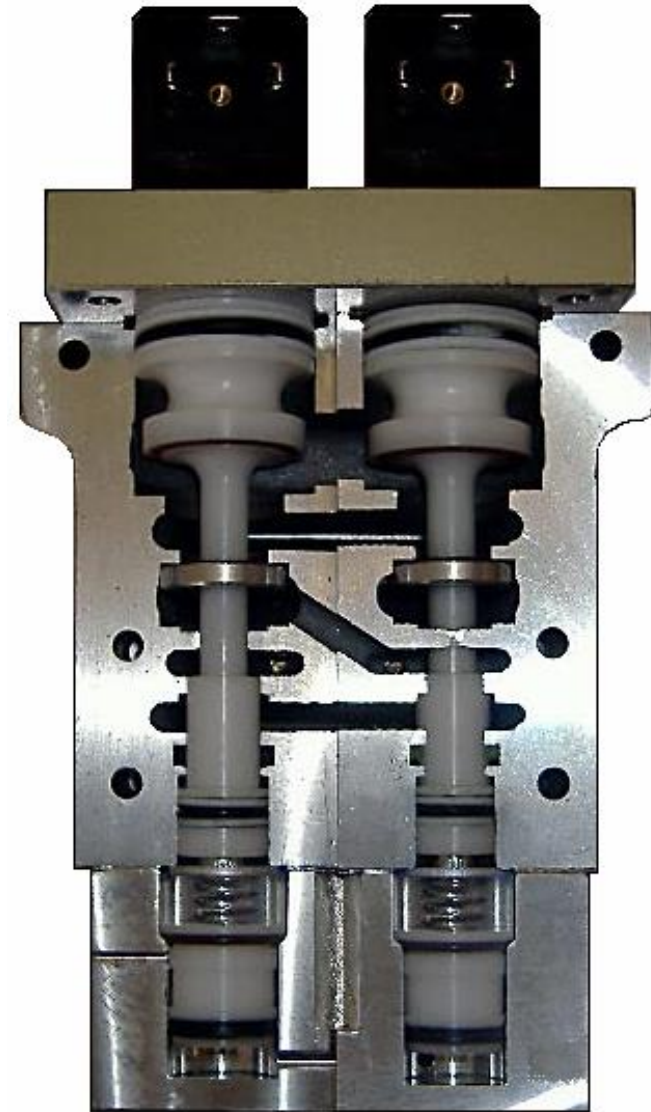
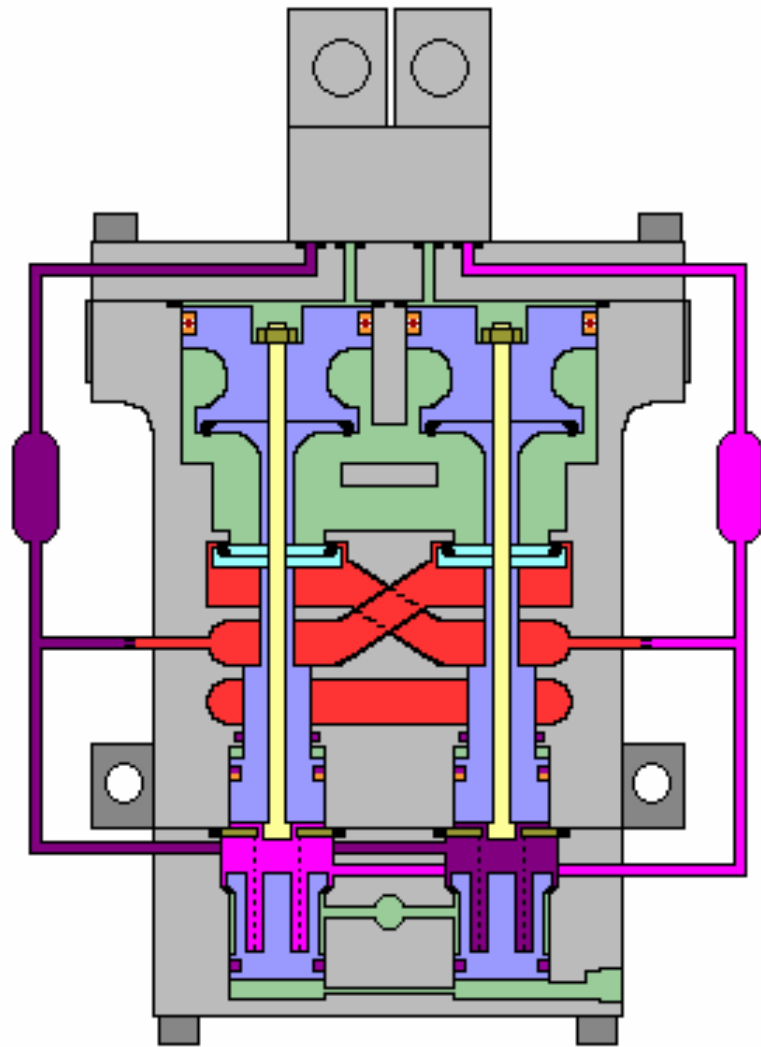
Fluxo cruzado.

Solenóide para rearme (reset) incorporado.

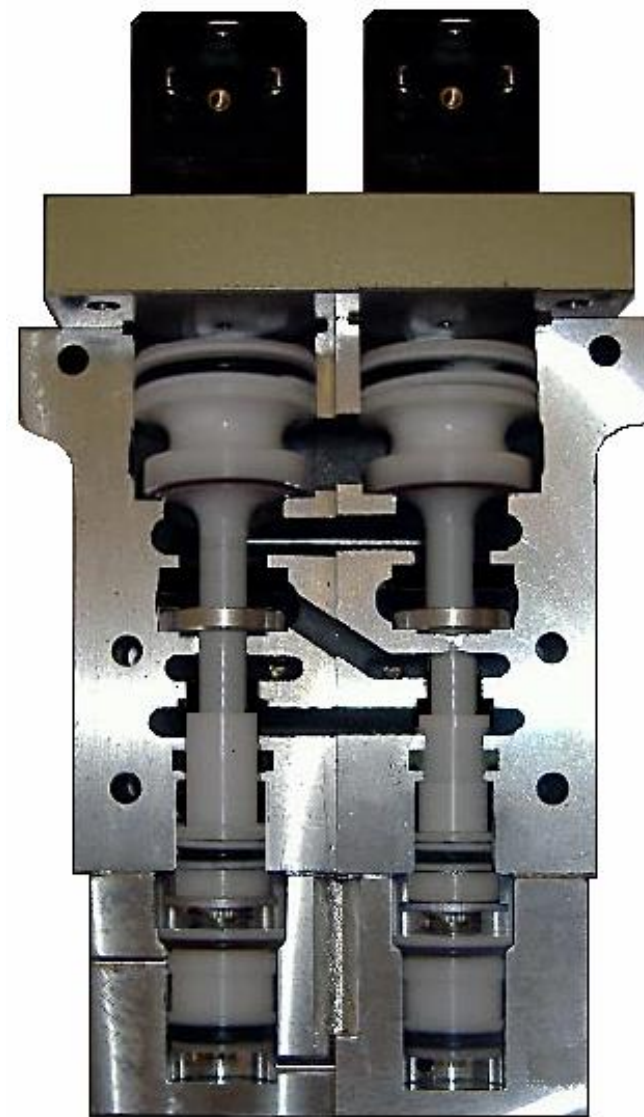
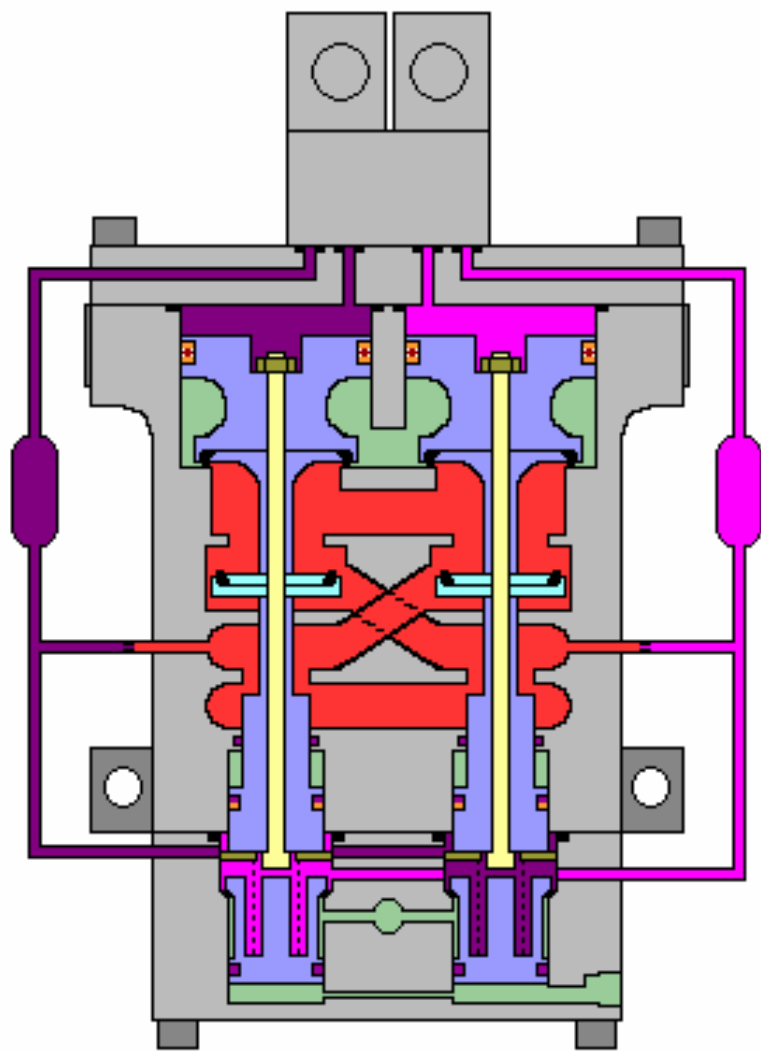
Pressostato opcional para sinalização.

Certificadas DGUV da Alemanha.

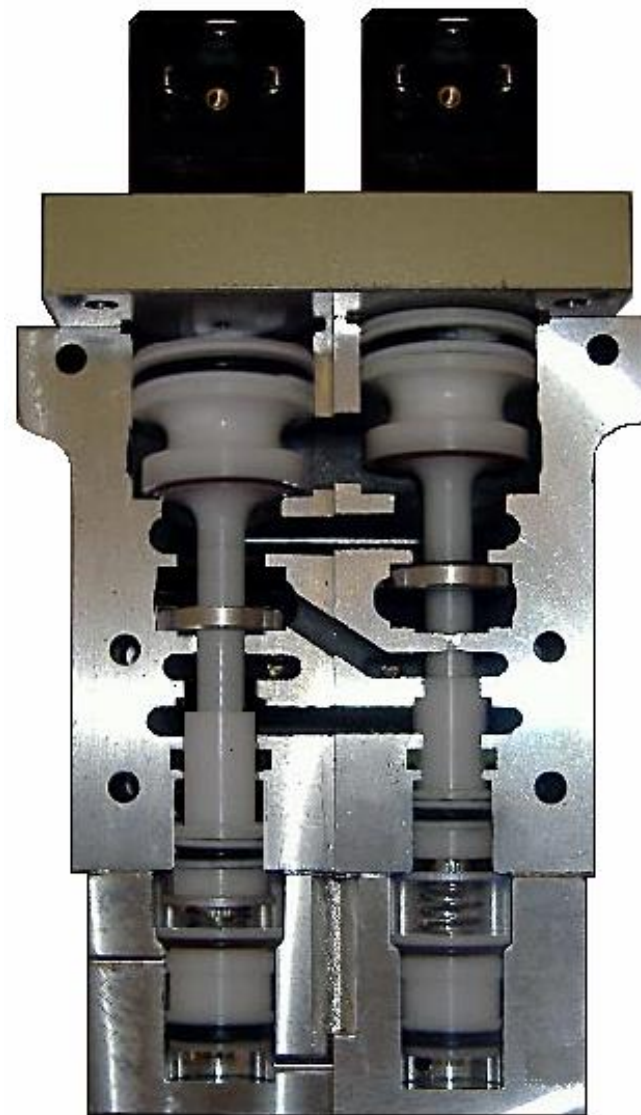
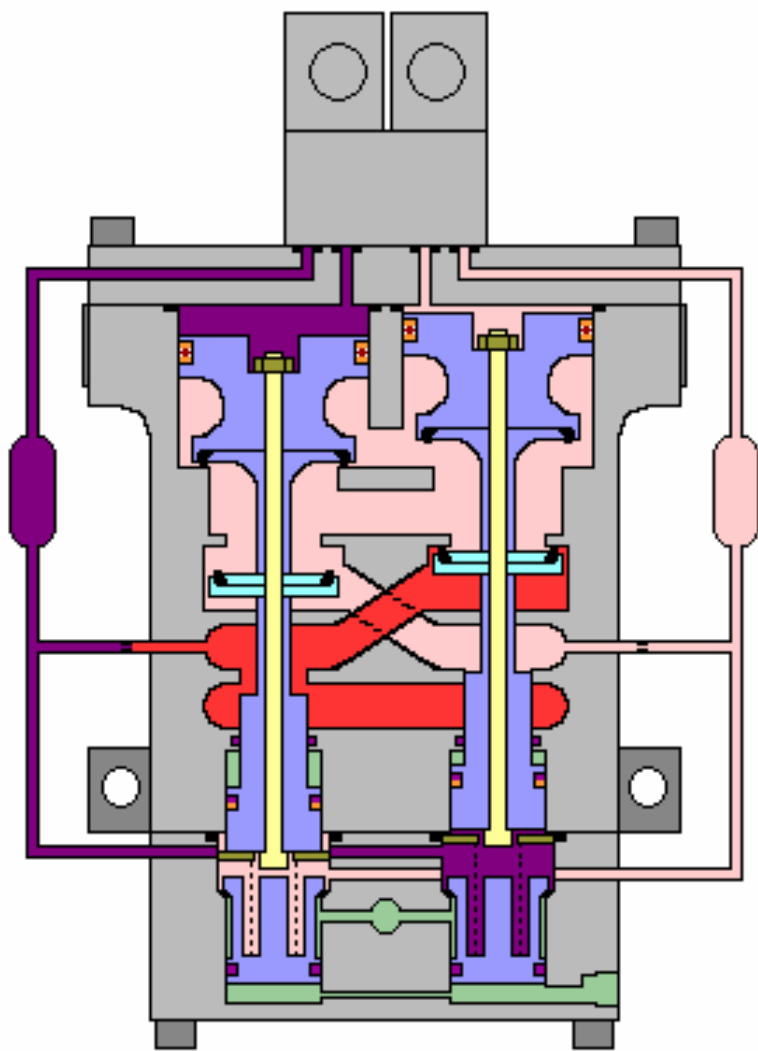
VÁLVULA DESENERGIZADA



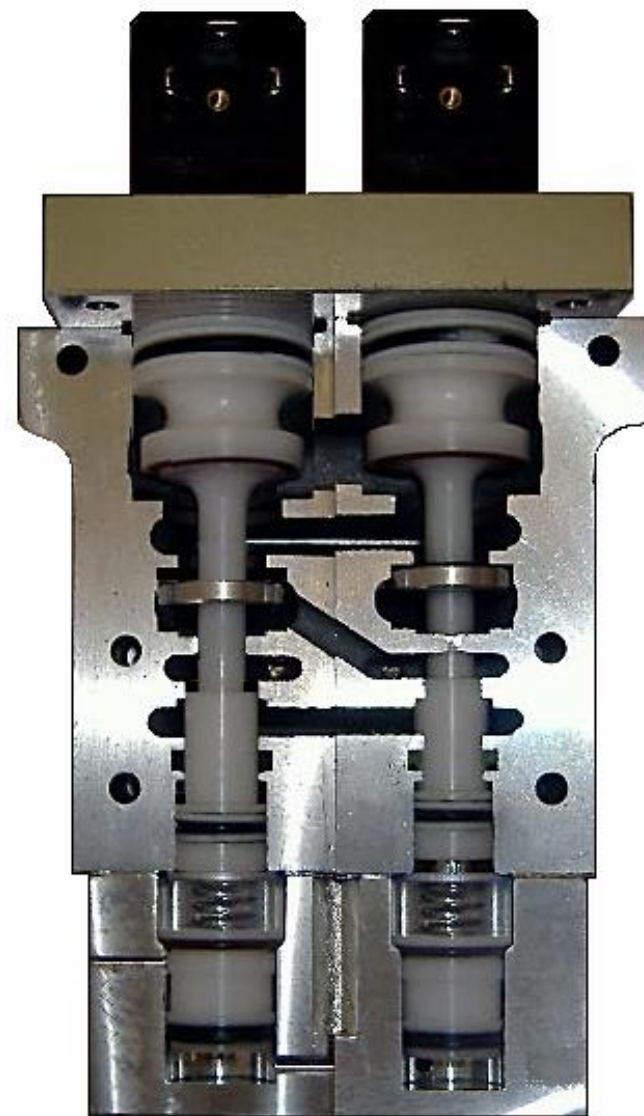
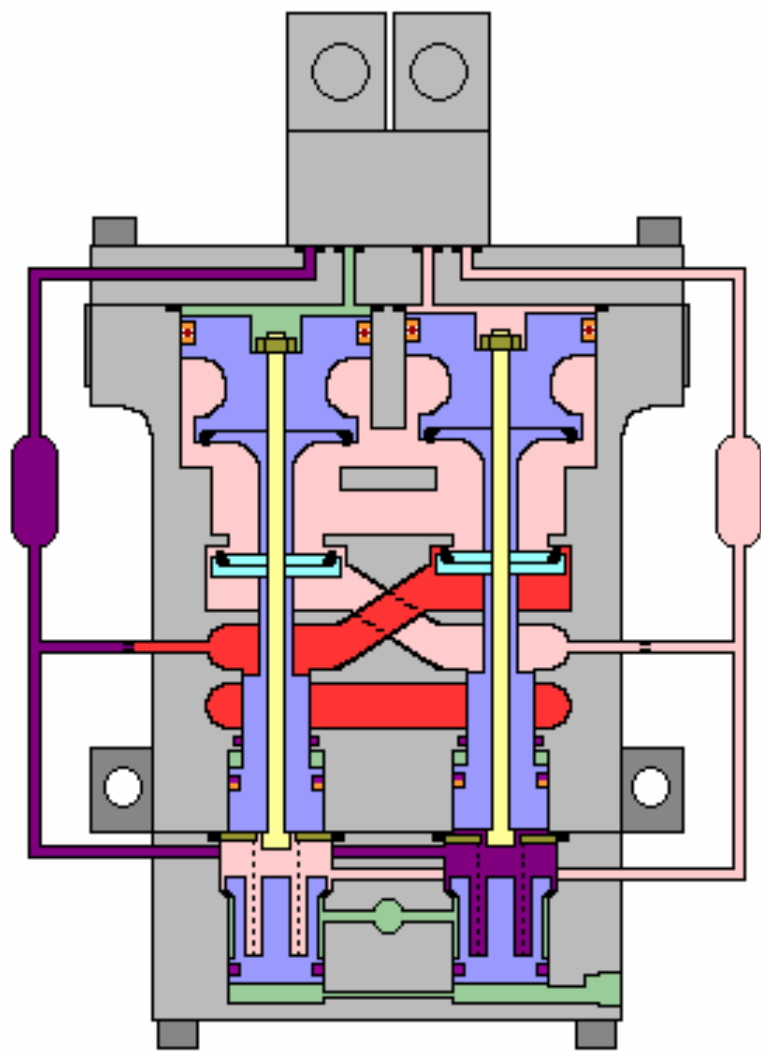
VÁLVULA ENERGIZADA



RETORNO DO ÊMBOLO ASSÍNCRONO $\geq 125\text{MS}$



VÁLVULA EM BLOQUEIO MONITORANDO ASSENTO



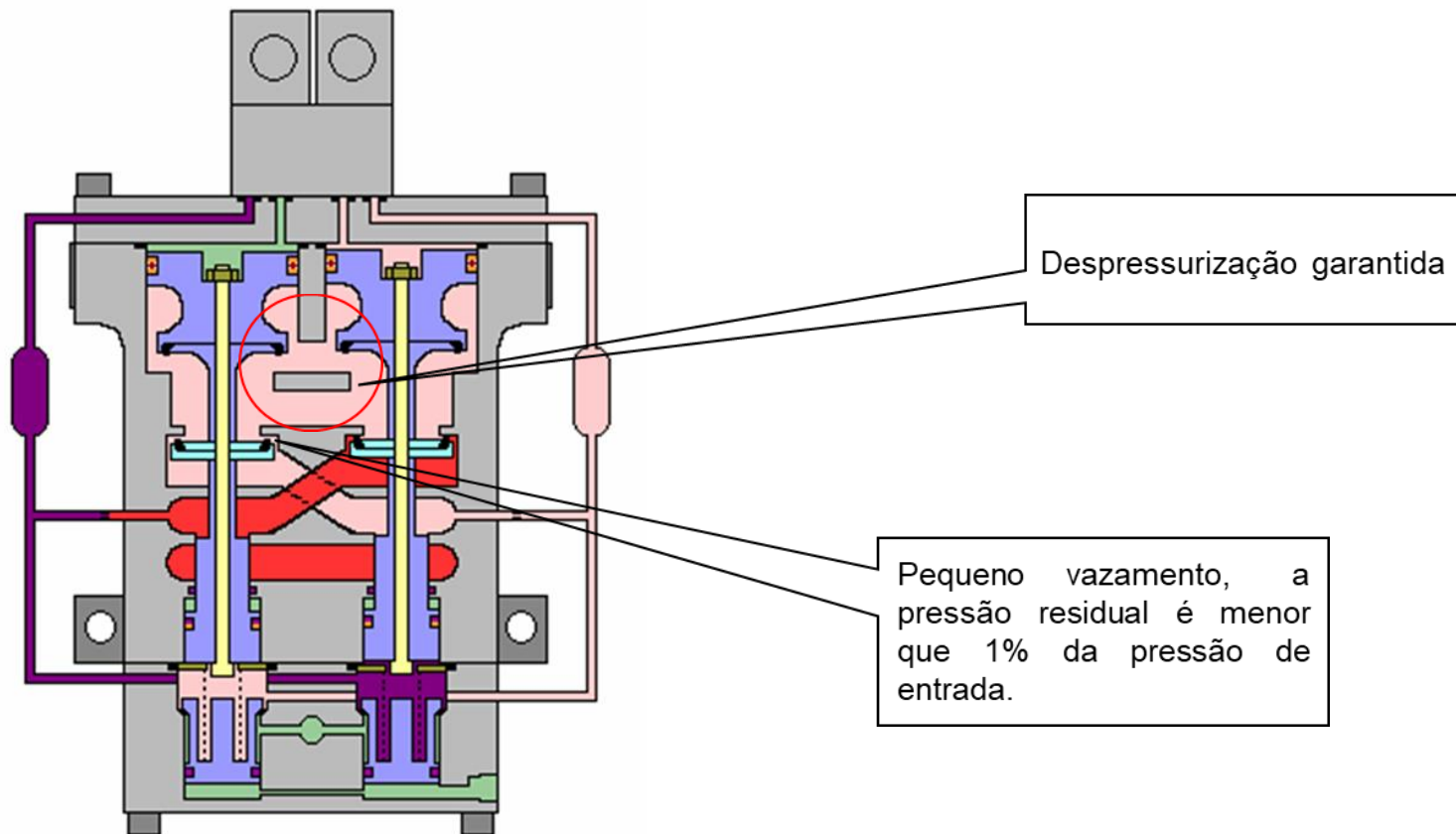
RESET RESTRITO



CARACTERÍSTICAS DO FLUXO CRUZADO

- ➔ Único sistema que reduz ao máximo pressão residual (menor que 1% da pressão residual).
- ➔ Sistema possibilita tempo de despressurização garantida, mesmo um dos êmbolos em falha.

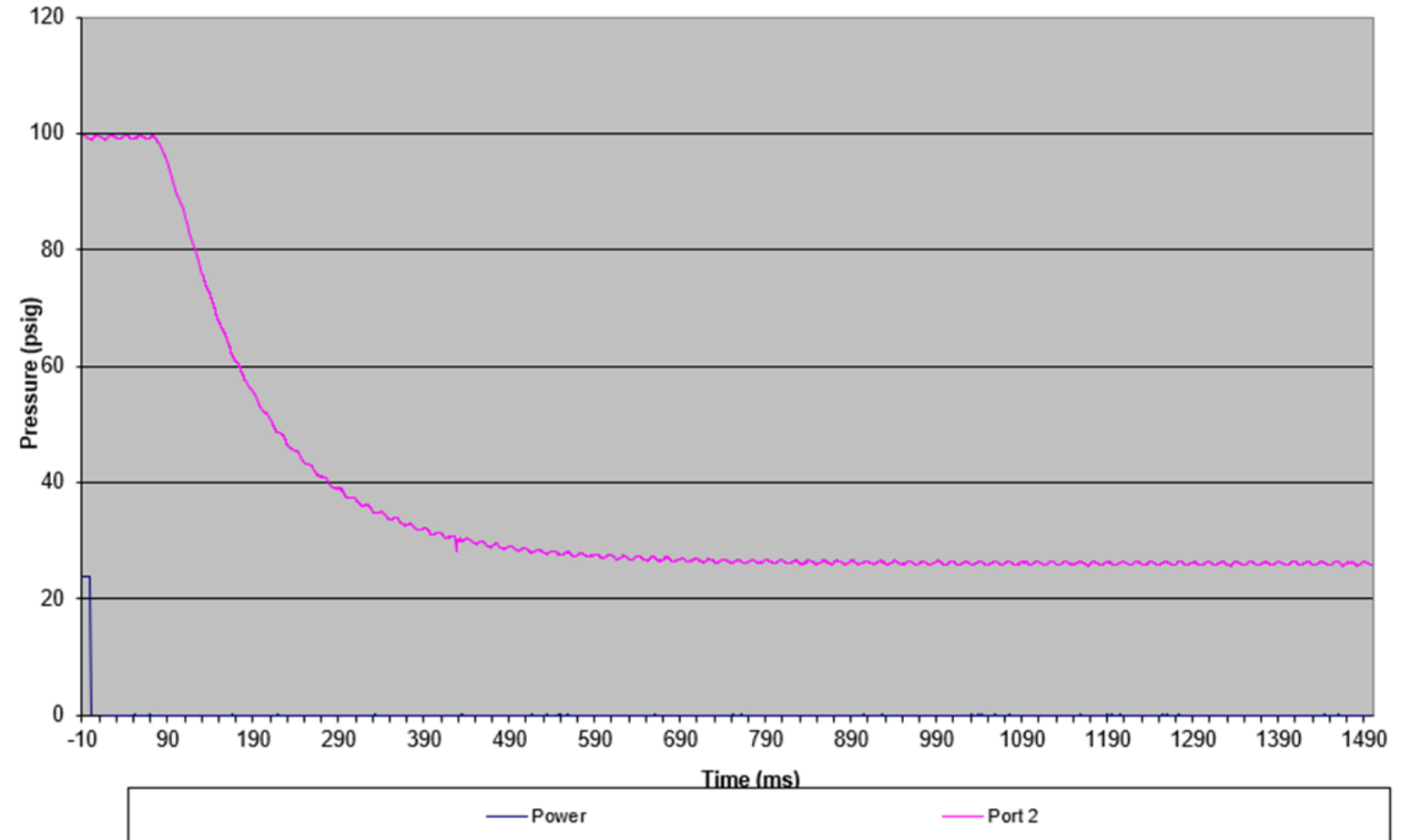
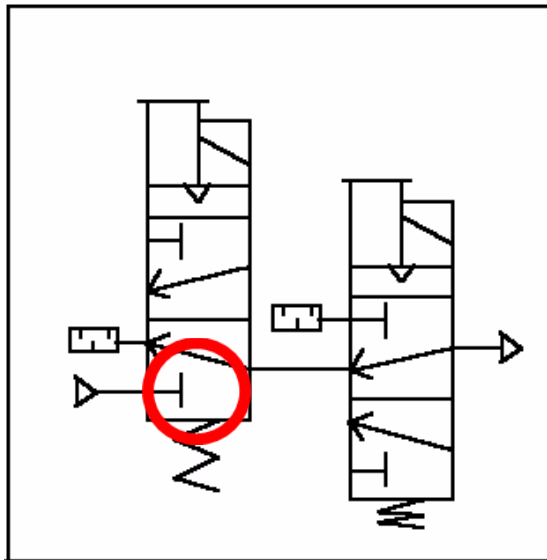
Sistema é monitorado
Duas vezes por ciclo



SISTEMA QUE NÃO MONITORA ESTADO DA VEDAÇÃO

Valve A deenergized while B remains energized with a 70 cu.in. volume @ port 2

Dano na vedação principal



NOTA TÉCNICA Nº 254 /2016/CGNOR/DSST/SIT/MTb Uso de sensores de posição do êmbolo em válvulas

Não podem ser usados sensores de posição de êmbolo por não detectarem o que está ocorrendo pneumaticamente dentro da válvula.

Havendo danos ou ausência das vedações, este monitoramento de posição continuará enviando um sinal errôneo de que as condições estão perfeitas quando, na verdade, poderá estar ocorrendo exatamente o contrário, até mesmo gerando pressão residual sem que o sistema possa detectar.

Lembrete – Categoria 4: quando as partes dos sistemas de comando relacionadas à segurança devem ser projetadas de tal forma que:

- a) Uma falha isolada em qualquer dessas partes relacionadas à segurança não leve à perda das funções de segurança, e
- b) A falha isolada seja detectada antes ou durante a próxima atuação sobre a função de segurança, como, por exemplo, imediatamente, ao ligar o comando, ao final do ciclo de operação da máquina. Se essa detecção não for possível, o acúmulo de defeitos não deve levar à perda das funções de segurança.

VÁLVULAS MONITORADAS COM SENSORES DE POSIÇÃO

Válvulas com sensores de posição. Não detectam Defeitos nas vedações. Isto significa que a falha catastrófica não é detectada e informada para a lógica.

Atuador Manual,
não é aplicável



Silenciadores de bronze sinterizado
Congelam na exaustão

Válvulas ligadas em série eram consideradas a pior ligação em termos de redundância de segurança

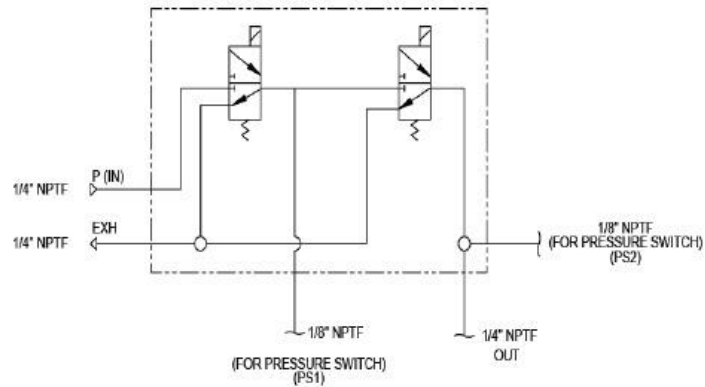
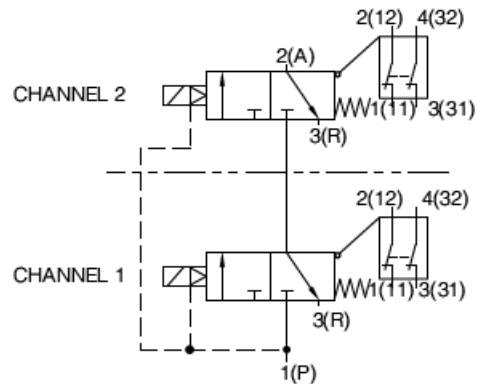
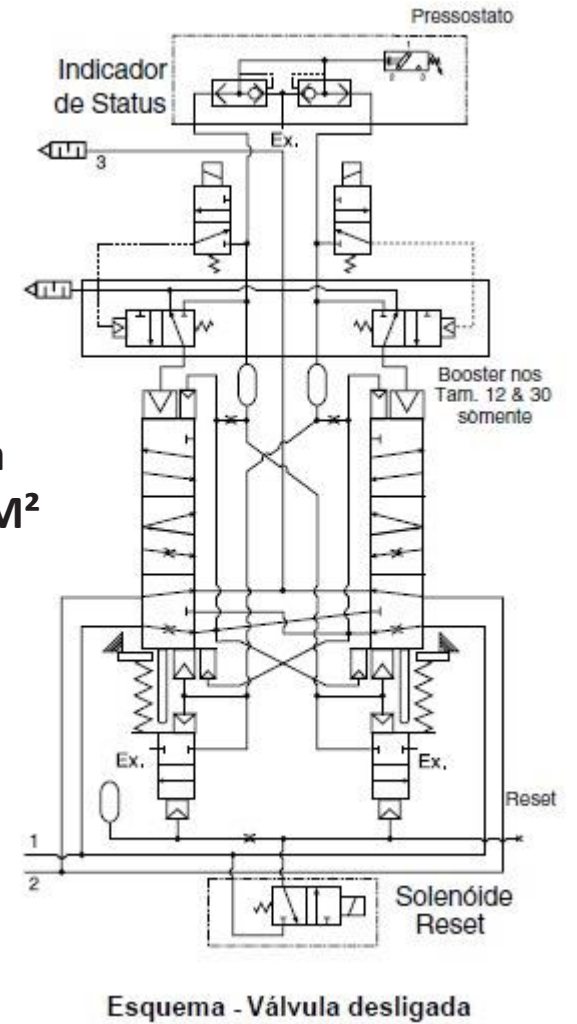


Figure 14 : pneumatic diagram redundant assembly and porting

Symbol



Simbologia da série DM²

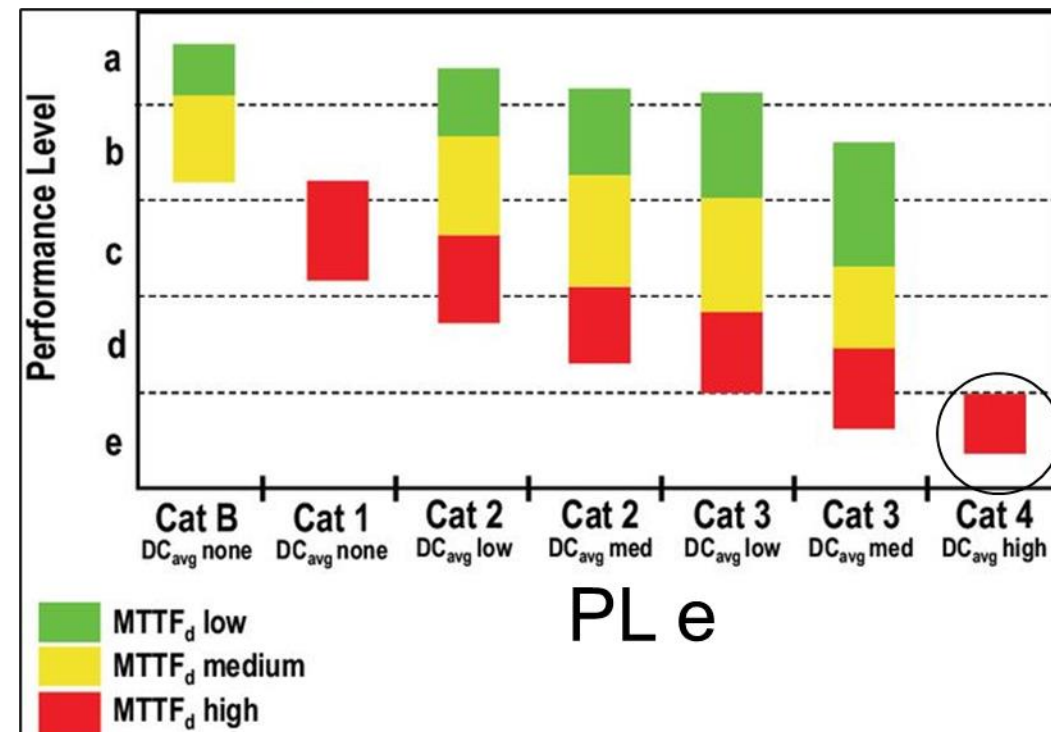


EXEMPLO - DESPRESSURIZAÇÃO ASSEGURADA

	Light Curtain	Valve
cycle time (sec)	60	900
hours per day	8	8
days per week	5	5
weeks per year	52	52
cycles per year	124800	8320

	Input	Logic	Output
Description	Light curtain	Safety Relay	Valve
B10_D			20000000
n_{op}	124800		8320
MTTF_D	100	100	2500
DC	99%	99%	99%
Category	4	4	4

System MTTF_D	49	High
System DC	99%	High
System Category	4	
PL	e	



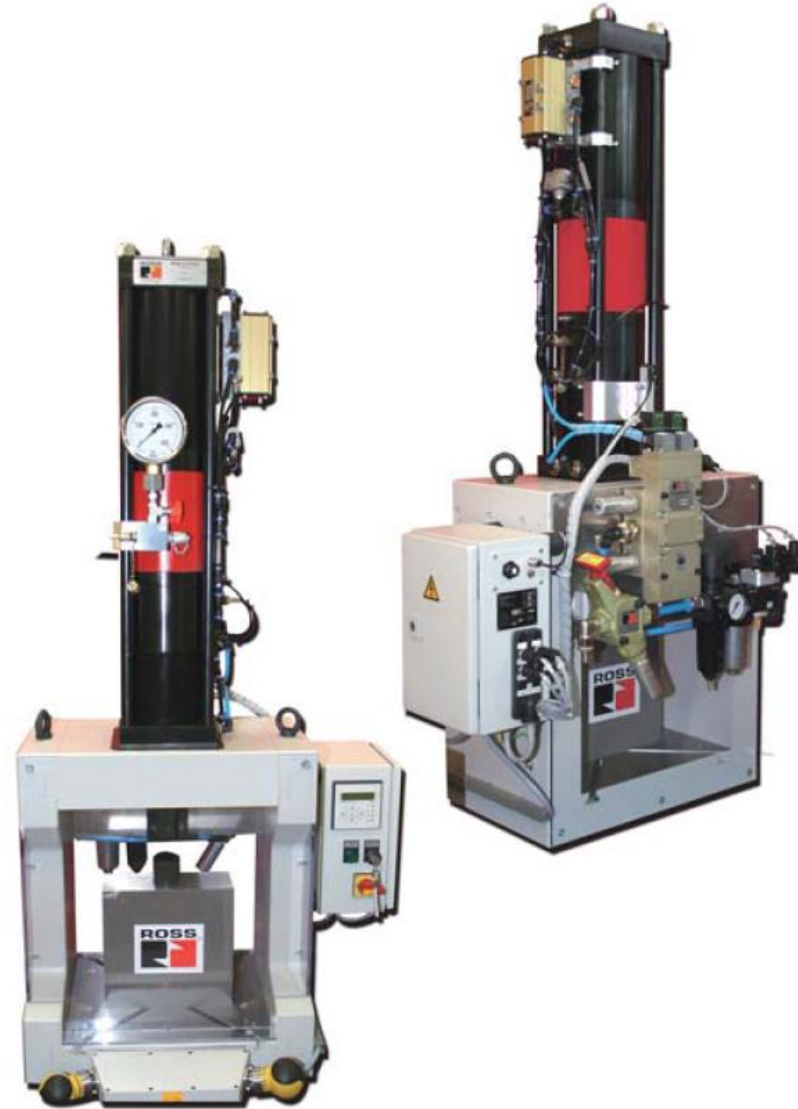
DESPRESSURIZAÇÃO ASSEGURADA



DESPRESSURIZAÇÃO ASSEGURADA



PRENSAS SIMILARES – POSIÇÃO SEGURA



PRENSAS SIMILARES – POSIÇÃO SEGURA



PRENSAS SIMILARES – POSIÇÃO SEGURA



PRENSAS SIMILARES – POSIÇÃO SEGURA



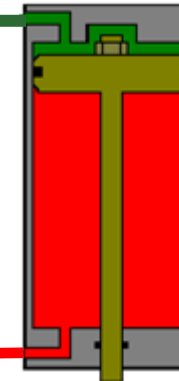
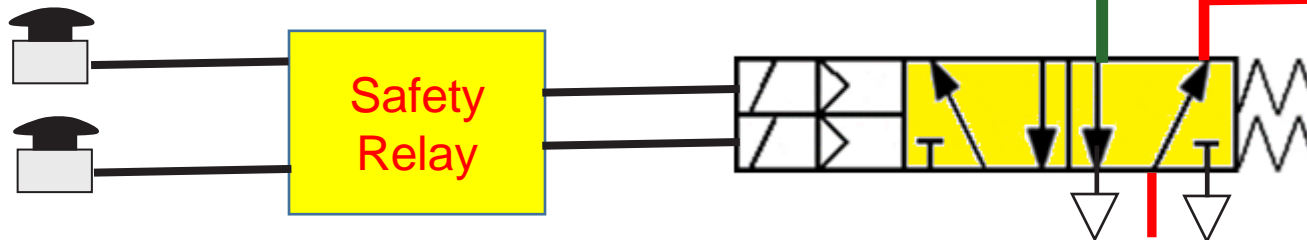
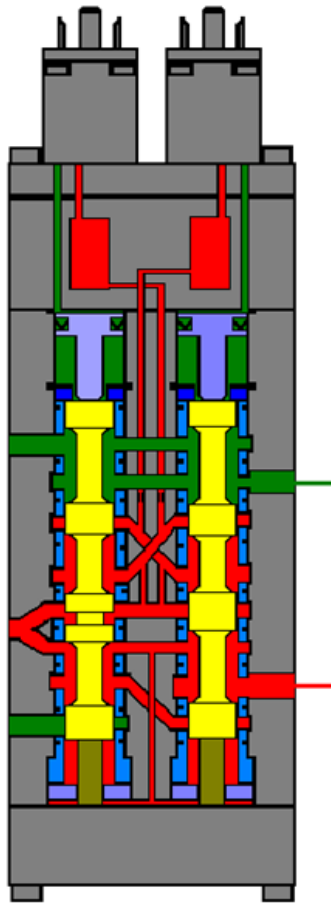
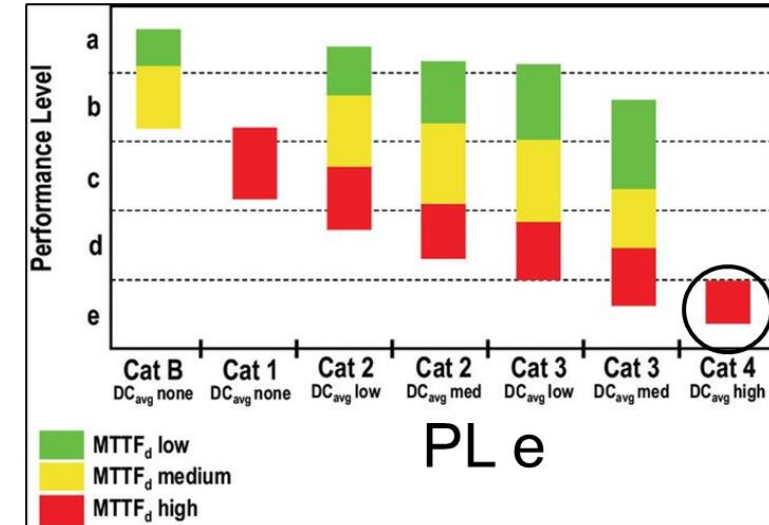
PRENSAS SIMILARES – POSIÇÃO SEGURA

CROSSMIRROR®

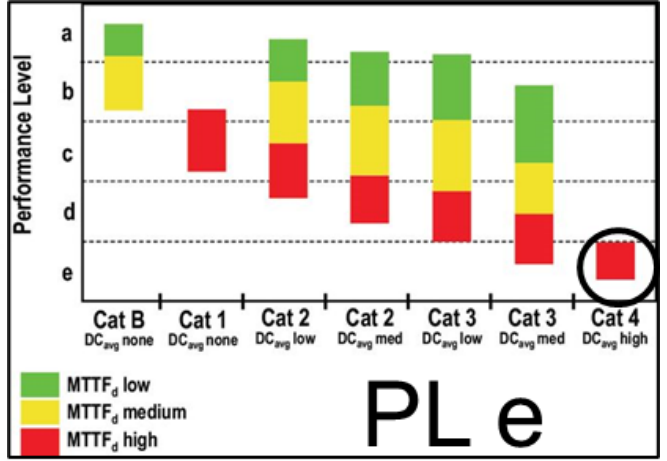
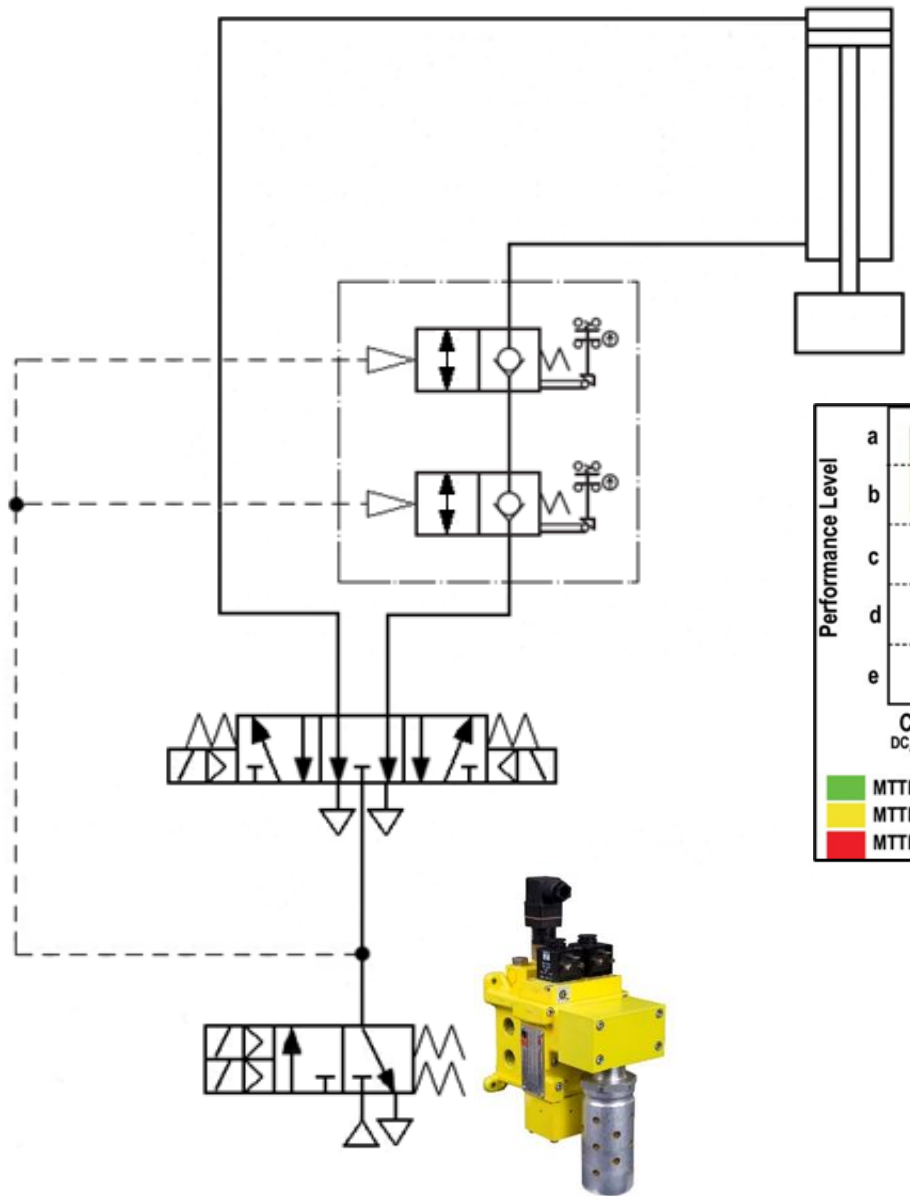
	Two Hand	Valve
cycle time (sec)	60	60
hours per day	8	8
days per week	5	5
weeks per year	50	50
cycles per year	120000	120000

Description	Input	Logic	Output
B10 _D	Two Hand	Safety Relay	Valve
n _{op}	1000000		20000000
MTTF _D	120000		120000
DC	83	100	1667
Category	99%	99%	99%
	4	4	4

System MTTF _D	44	High
System DC	99%	High
System Category	4	
PL	e	



POSIÇÃO SEGURA – PARADA DURANTE O CICLO

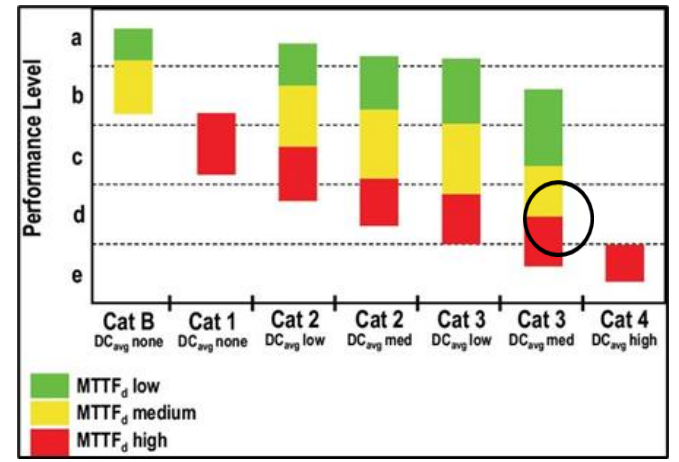


Load Holding

cycle time (sec)	60
hours per day	24
days per week	7
weeks per year	52
cycles per year	524160

	Input	Logic	Output	Output
Description	AOPD	Safety PLC	Valve	PO Check
B10_D			20000000	20000000
n_{op}			524160	524160
MTTF_D	82	150	382	38
DC	99%	99%	99%	90%
Category	4	4	4	3

System MTTFD	21	Medium
System DC	94%	Medium
System Category	3	
PL	d	



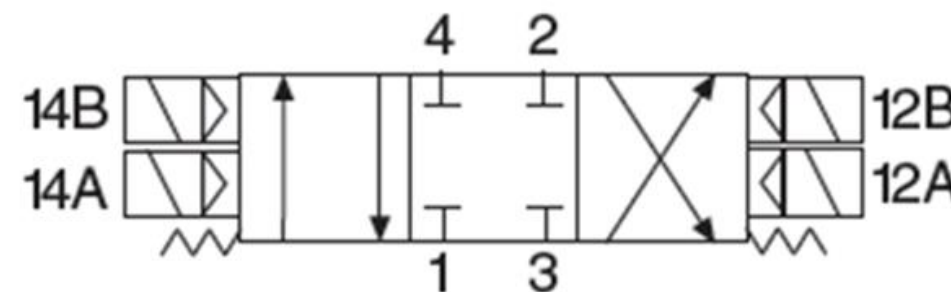
POSIÇÃO SEGURA – PARADA DURANTE O CICLO

CC4 - CrossCheck

- 4/3 Centro Fechado
- Todas as vias bloqueadas
- “Jog” e função de retenção de carga
- Vedações poppet redundantes
- Dois sensores independentes fornecem feedback
- 3 conectores M12
 - 2 para solenoides
 - 1 para sensores



Esquema
simplificado



NR-12

12.1.9 Na aplicação desta NR e de seus anexos, devem-se considerar as características das máquinas e equipamentos, do processo, a apreciação de riscos e o **estado da técnica**.

AGRADECIMENTO

IDEALIZAÇÃO/ORGANIZAÇÃO



PARCEIRO/PALESTRANTE



Celso Tadeu Carciofi

Diretor de Marketing e Vendas

ROSS Controls Brasil

FS Tech (TÜV Rheinland, # 1704/ 18, Machinery

Tel. +55 (11) 4335-2200 / Cel. +55 (11) 99998-9452

<http://www.rosscontrols.com>