

apoio

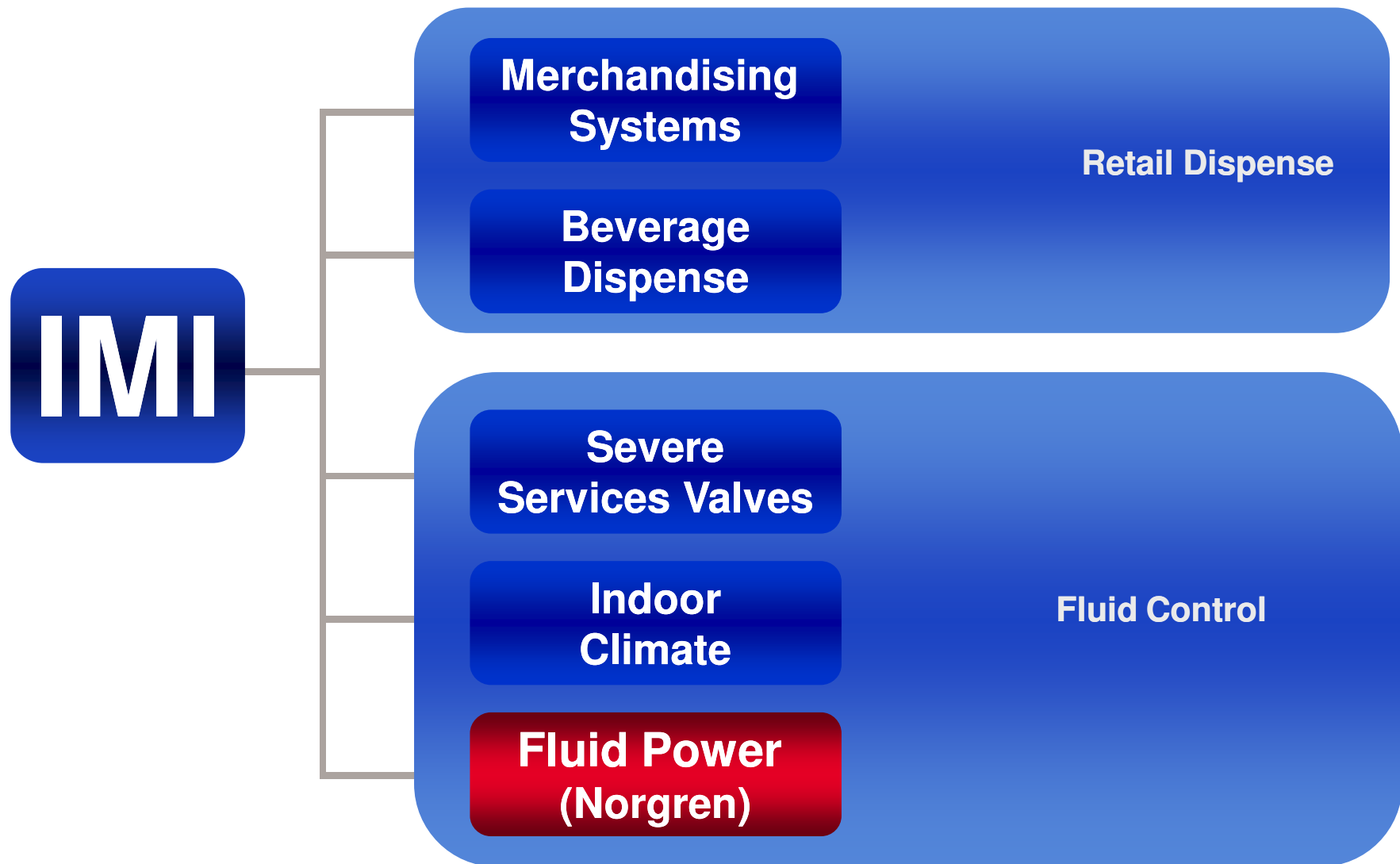
 **Braskem**

VÁLVULAS SOLENÓIDES REDUNDANTES

ASPECTOS DE SEGURANÇA / DISPONIBILIDADE E MANUTENÇÃO

Mateus C. Souza
mcsouza@norgren.com

Jake Graham
jmgraham@norgren.com



KLOEHN™

(2007) - seringas, bombas, válvulas para o Setor Médico



Thompson Valves

(2006) – Válvulas para o Setor de Energia

NORGREN



Development Corporation

(2005) – soluções para veículos comerciais

erje



(2005/2008) – Soluções de ferramentas integradas



fluid automation systems

(2004) – válvulas solenóides miniaturas

KIP

(1998) – válvulas solenóides, controles de nível, sensores de fluxo



Maxseal
válvulas solenóides e filtros reguladores total inox

(1997) válvulas de processo para qualquer fluído



(1997) – válvulas solenóide, de processo, proporcional e de segurança de prensa

MOSIER

(1996) - atuadores



(1992) – Válvula metal-metal (sem vedação)



(1996) – sistemas e controles in-plant

LINTRA

(1989) - cilindros sem haste



(1986) – válvulas e cilindros



(1988) - atuadores



(1986) – tecnologia em solenóide

WatsonSmith

(1985) – Tecnologia para controle de pressão eletro pneumática



(1971) - conexões

SETORES ESTRATÉGICOS



Energy

Válvulas solenóides e acessórios pneumáticos para ambiente agressivos, em atmosferas potencialmente explosivas, sistemas críticos dos seguimentos Q&P, e O&G.



Life Sciences

Tecnologia de controle de fluido para sangue e aplicações de análise de fluidos usados na industria clinica.



Commercial Vehicle

Sistemas de freio a ar, nas mais severas condições



Rail

Automação e controle com energia de fluido



Food & Beverage

Automação e controle com tecnologia de energia e controle de fluido.



PRINCIPAIS MARCAS PARA O SETOR ENERGY



Válvula solenóide de alta confiabilidade (NAMUR ou IN LINE)

Maxseal



Robustez e alta performance para aplicações agressivas e críticas e aplicações em alta pressão.

WatsonSmith

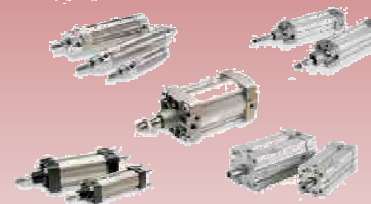


Sistema de posicionamento para equipamentos de controle.

Controle proporcional de pressão e vazão.



Válvula de processo para aplicações severas e aplicação em diversos fluidos.



Largo range de cilindros em aço inox 316.



Linha completa de filtros reguladores em aço inox 316



Linha completa de conectores e acessórios em aço inox 316

PRINCIPAIS CLIENTES



PRESENÇA E FOCO NO SETOR ENERGY



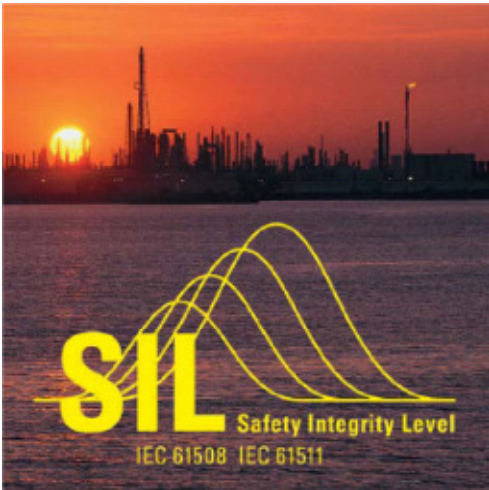
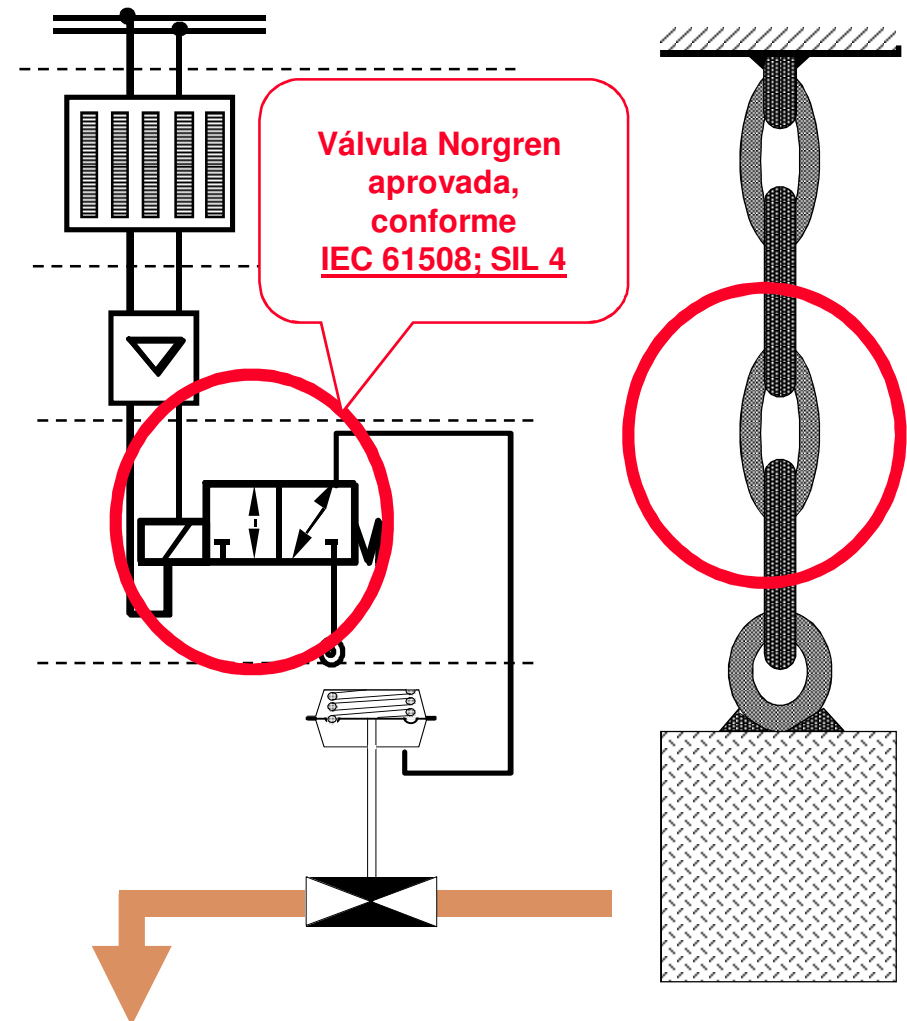


Figura 2 – Relacionamento da IEC 61508 e IEC 61511 (CL 1.2)

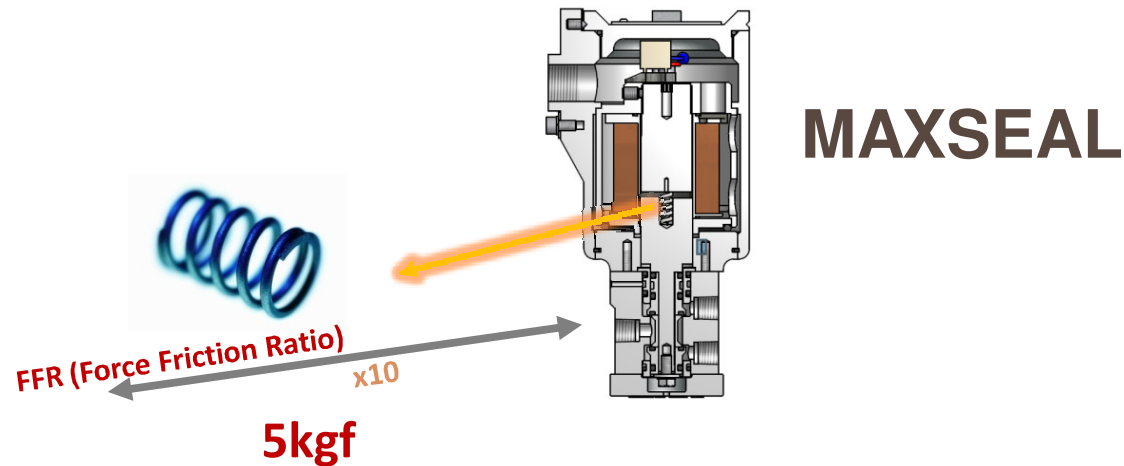
Válvulas Solenóide para Controle de Processos

- “ESD” Emergency- Shut – Down (Fechamento Seguro)

A força de uma corrente
se mede pelo elo de
maior fraqueza



>> ELEVADO FATOR DE SEGURANÇA



- A mola é o elemento de falha segura da válvula solenóide
 - Seu dever é fazer com que a válvula mude de estado quando desenergizada
 - A força da mola padrão MAXSEAL é de aprox. 5Kgf ou seja, 3 vezes a força da mola de outros produtos de mercado.

Safety Integrity Levels

PFD	SIL
$\geq 10^{-5}$ to $< 10^{-4}$	4
$\geq 10^{-4}$ to $< 10^{-3}$	3
$\geq 10^{-3}$ to $< 10^{-2}$	2
$\geq 10^{-2}$ to $< 10^{-1}$	1

» Ensaio de comprovação de MTBF

- MTBF de 0.14 falhas por milhão de hrs: 815 years

» Faixas de Operação

- Quedas de tensão estão associadas a cabos longos devido à resistencia.
- Cabos longos são usados em locais remotos e plantas com grande área
- Válvulas MAXSEAL:
 - Projetado e testado para operar com um mínimo de 87,5% de tensão nominal ou seja 24Vcc => 21Vcc
 - Projetado e testado na fábrica para “puxar” o spool com um mínimo de 75% da tensão nominal 24v ie => 17,5

» Comprovado em ambientes tropicais e frios



Certificadas conforme IEC 61 508

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

Aplicações / requisitos

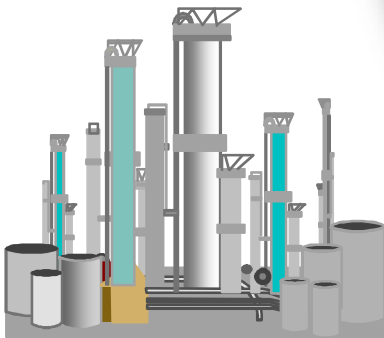
- » Processos Químicos e Petroquímicos
- » Plantas cujo Processo tem Segurança Certificada
- » Plataformas de Extração de Petróleo e Gás
- » Aplicações de Serviço Pesado
- » Resistência a Corrosão
- » Uso em Áreas Classificadas



>> Testes de Sistemas de Controle de Processos

>> Teste de produtos e introdução de testes nos campos da eletrônica, engenharia elétrica, engenharia mecânica, tecnologia na área médica, telecomunicações e and softwares

PROCESSOS



Atuação do TÜV nos campos de:

PRODUTOS

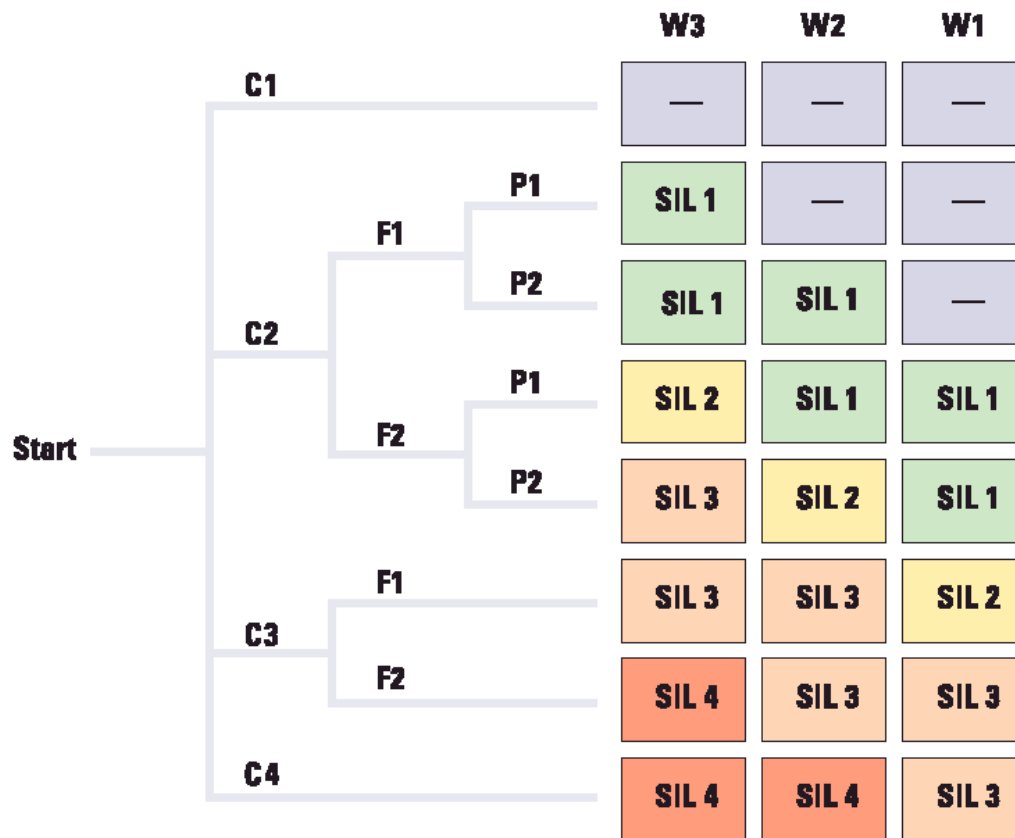


Para usuários da indústria de processos, como:

BRASKEM, BASF, BAYER, CLARIANT, SOLVAY, PETROBRAS, ETC.

Para os fornecedores de componentes

Gráfico de risco e classes de exigências conforme: IEC 61 508/ 61 511



C = Extensão de danos

- C1: Ferimento leve de pessoa(s)
- C2: Ferimento severo e irreversível de uma ou mais pessoas
- C3: Morte de muitas pessoas
- C4: Implicação de catástrofe com morte de muitas pessoas

F = Duração da situação

- F1: Raramente ou mais frequente
- F2: Frequentemente até o permanente

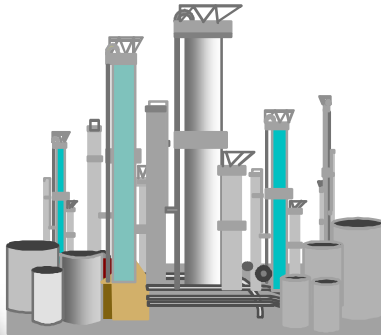
P = Prevenção do perigo

- P1: Possível sob certas condições
- P2: Raramente possível

W = Probabilidade com que os incidentes não considerados possam acontecer

- W1: Muito baixa
- W2: Baixa
- W3: Relativamente alta

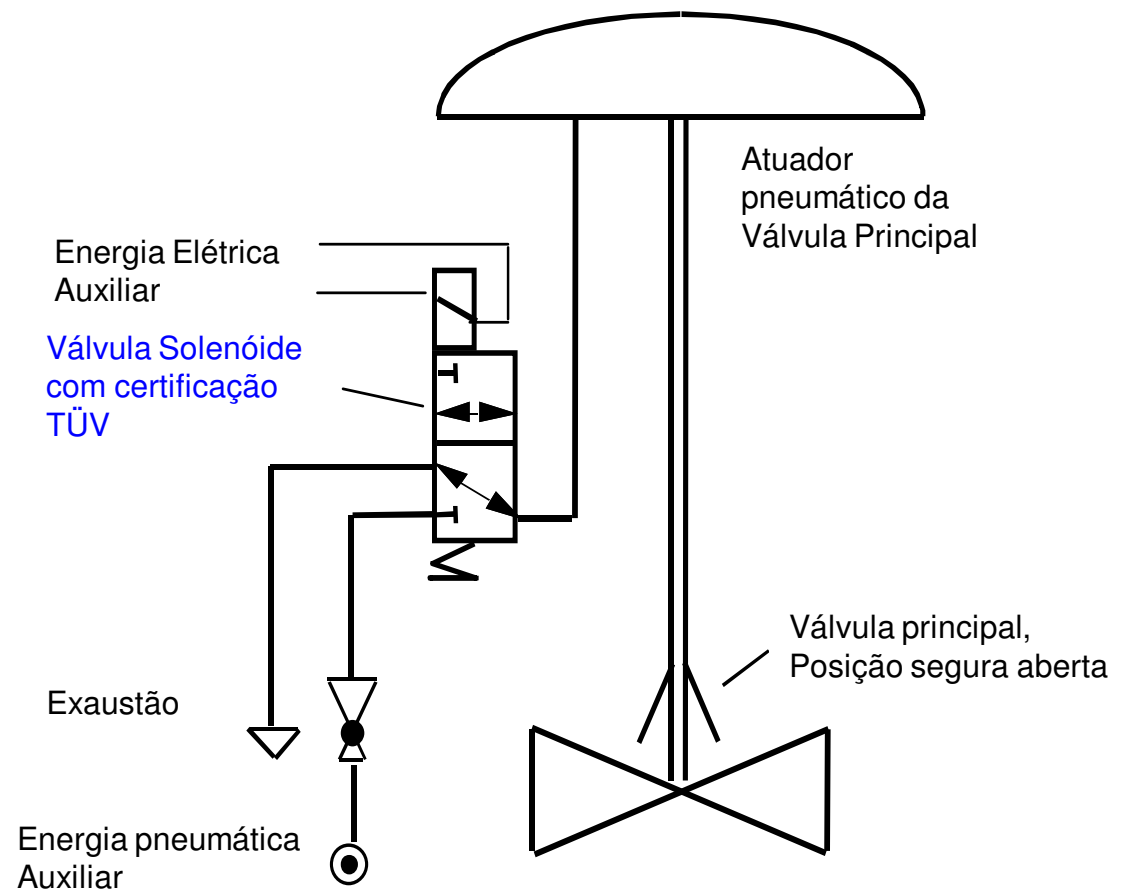
— = Nenhuma exigência de segurança

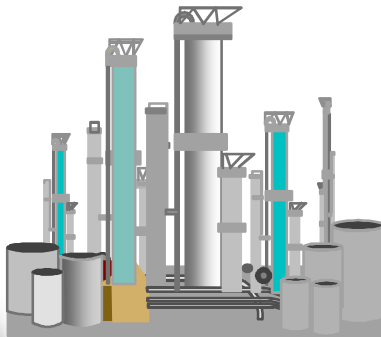


PROCESSOS

SEGURANÇA OU
DISPONIBILIDADE
AUMENTADA COM O USO
DE VÁLVULAS
SOLENÓIDES
REDUNDANTES.

- >> Aplicação (ON-OFF)
- >> Válvula principal em posição segura em caso de falha de energia.



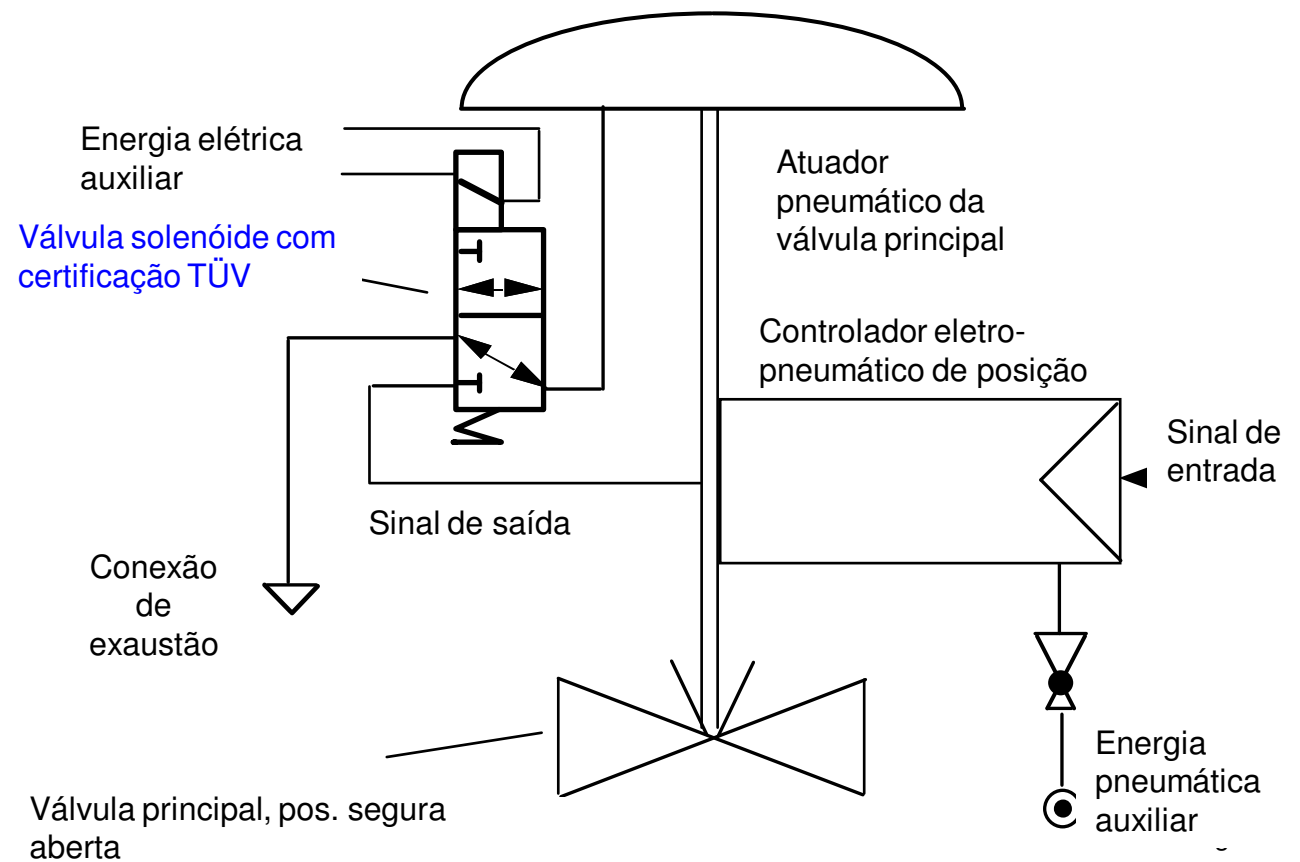


PROCESSOS

SEGURANÇA OU
DISPONIBILIDADE
AUMENTADA COM O USO
DE VÁLVULAS
SOLENÓIDES
REDUNDANTES.

» Aplicação (CONTROLE)

» Válvula principal em posição segura em caso de falha de energia.



Detalhando os conceitos com uso em redundância:

SEGURANÇA:

O sistema de segurança pressupõe que ambas as válvulas solenóide tenham que ser acionadas simultaneamente, para que haja o acionamento da válvula de processo. Se apenas uma delas for acionada, e a outra não, a válvula de processo não será acionada. (Acionamento em série / retorno em paralelo).

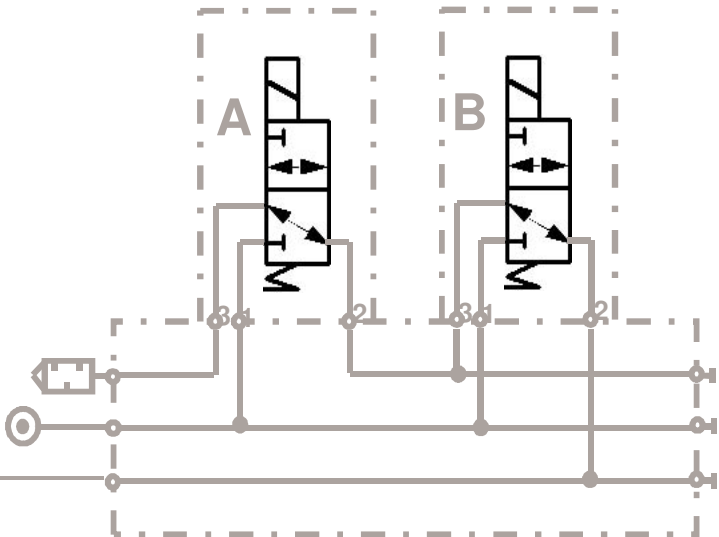
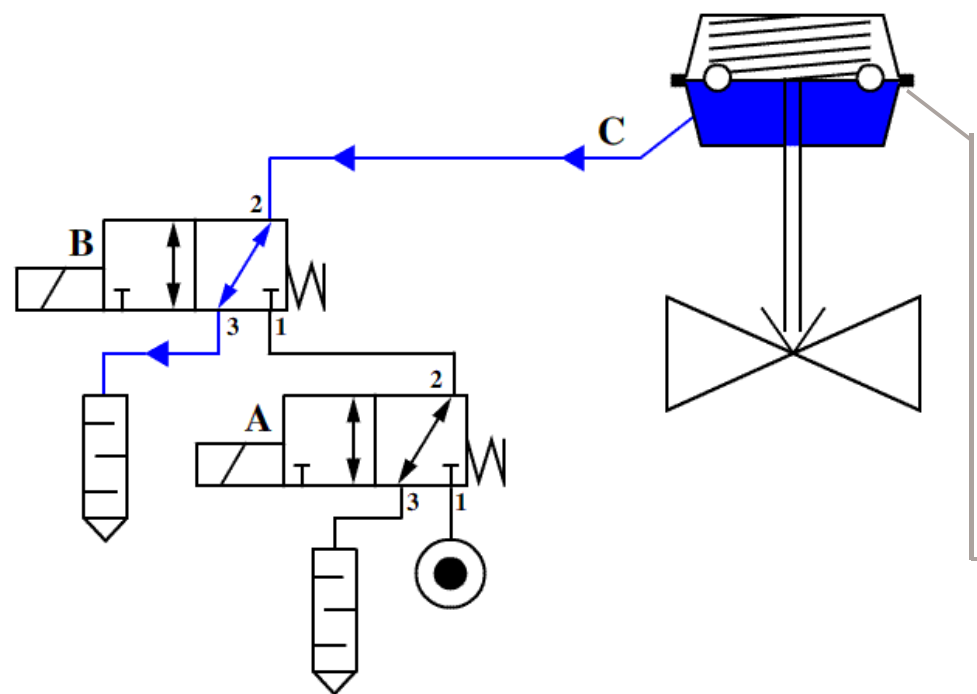
DISPONIBILIDADE:

O sistema de disponibilidade deve garantir que mesmo que uma das válvulas solenóide não seja acionada, (ou devido um solenóide queimado, ou falta de energia em uma das válvulas), a outra válvula possa garantir o funcionamento da válvula de processo. (Acionamento em paralelo / retorno em série).

SISTEMAS REDUNDANTES - “SEGURANÇA” (1oo2)



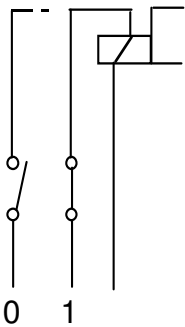
Acionamento: em série
Desacionamento : em paralelo



Acionamento
sem
falha

Falha
Valvula
A

Falha
Valvula
B



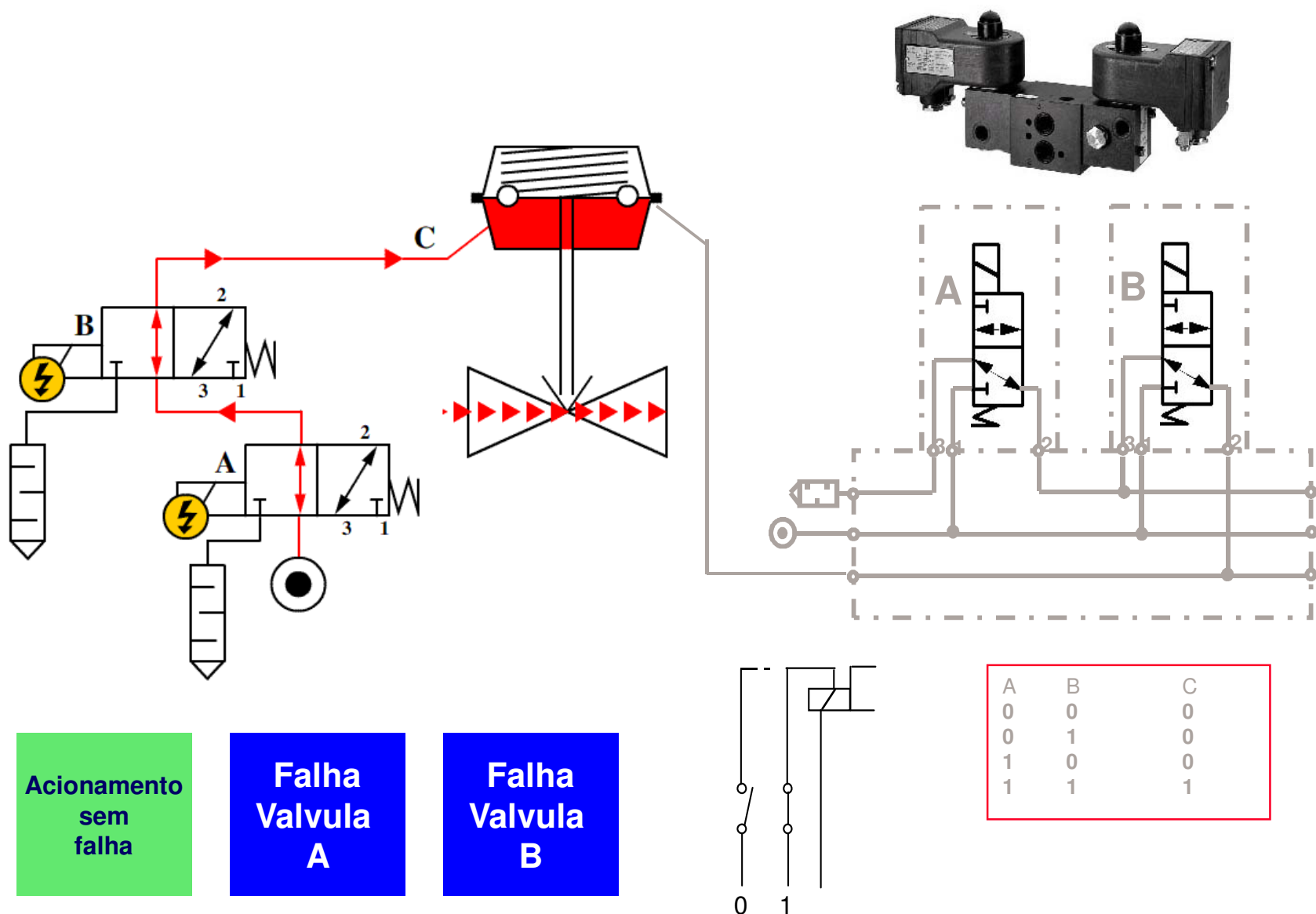
A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

SISTEMAS REDUNDANTES - “SEGURANÇA” (1002)



Acionamento: em série

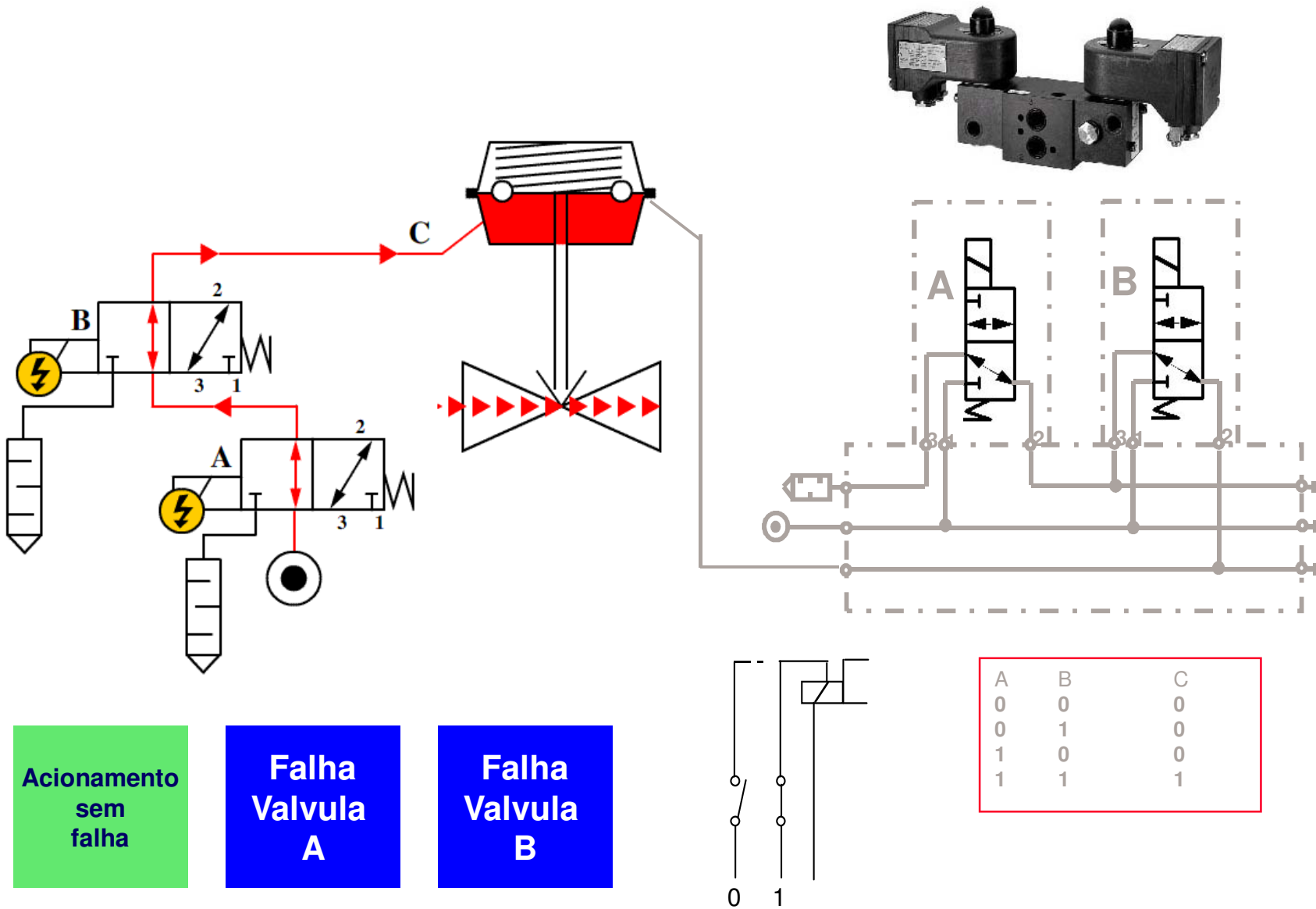
Desacionamento : em paralelo



SISTEMAS REDUNDANTES - “SEGURANÇA” (1oo2)



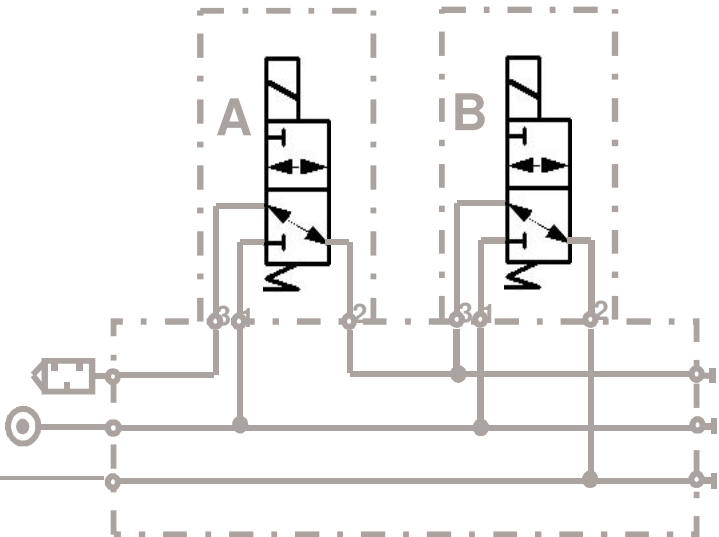
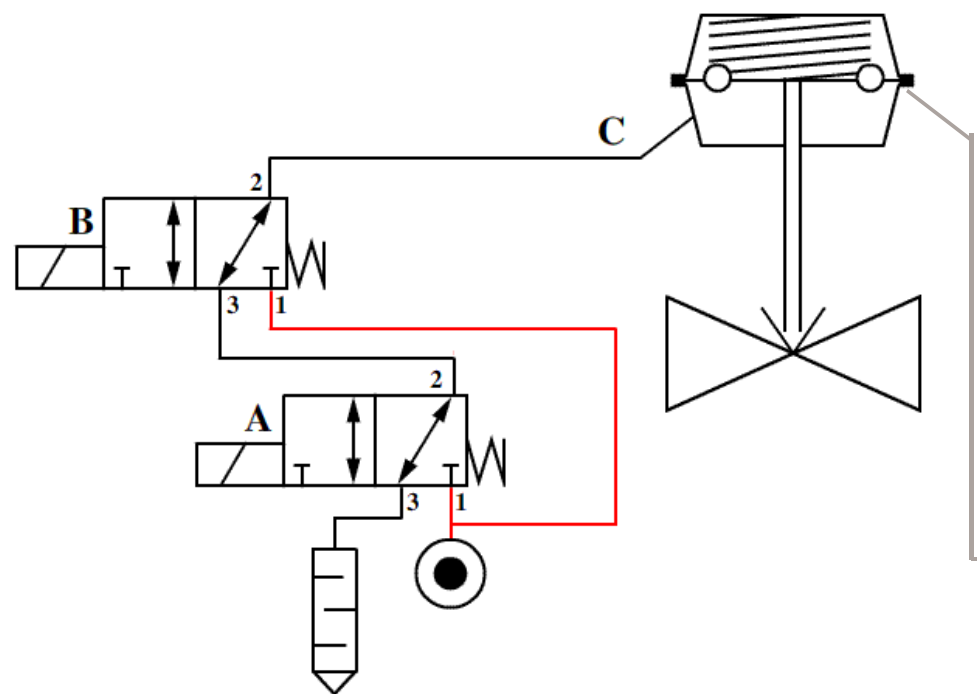
Acionamento: em série
Desacionamento : em paralelo



SISTEMAS REDUNDANTES - “DISPONIBILIDADE” (2oo2)



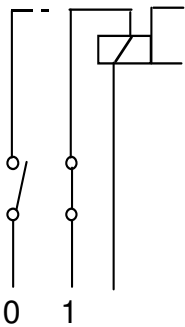
Acionamento: em paralelo
desacionamento : em série



Acionamento
sem
falha

Falha
Valvula
A

Falha
Valvula
B

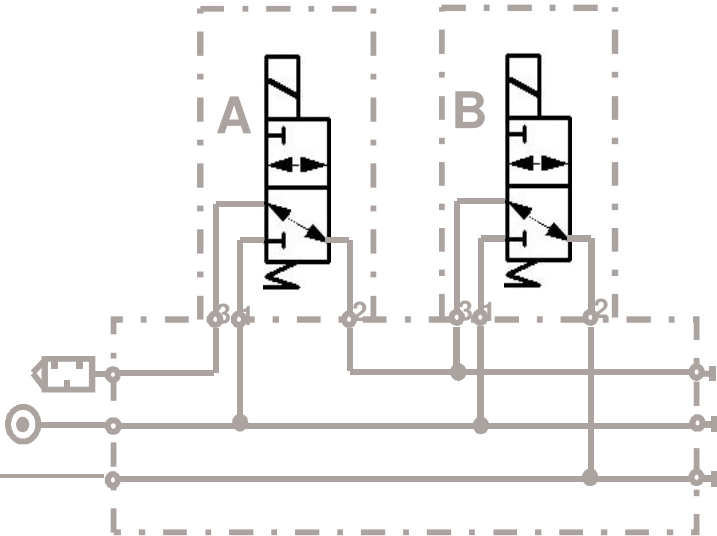
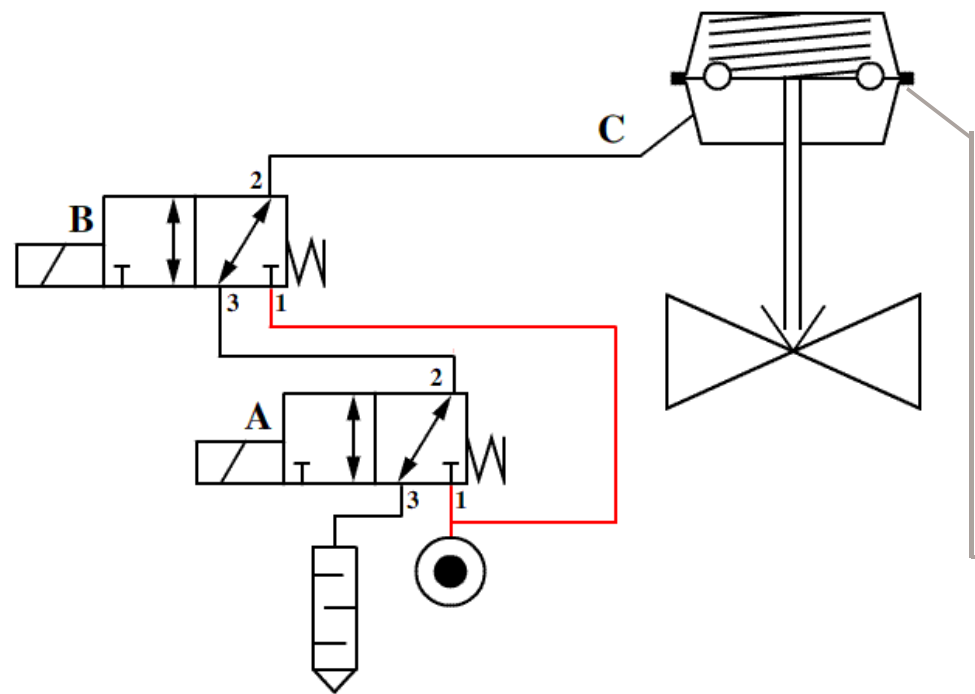


A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

SISTEMAS REDUNDANTES - “DISPONIBILIDADE” (2oo2)



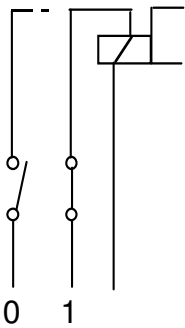
Acionamento: em paralelo
desacionamento : em série



Acionamento
sem
falha

Falha
Valvula
A

Falha
Valvula
B

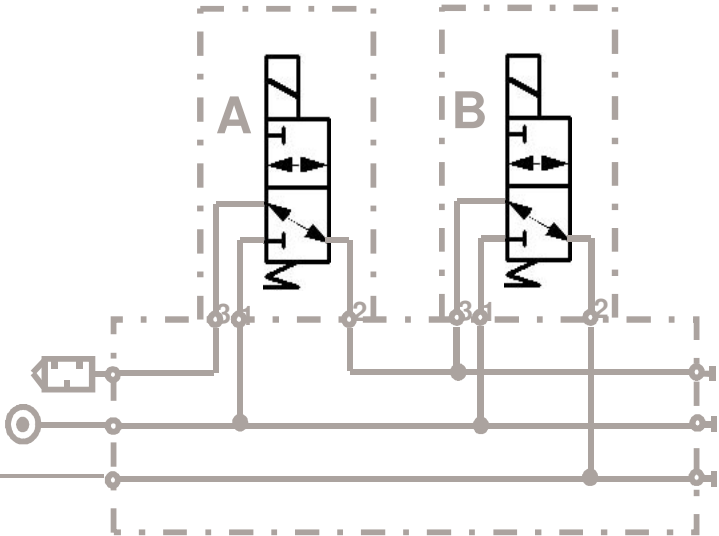
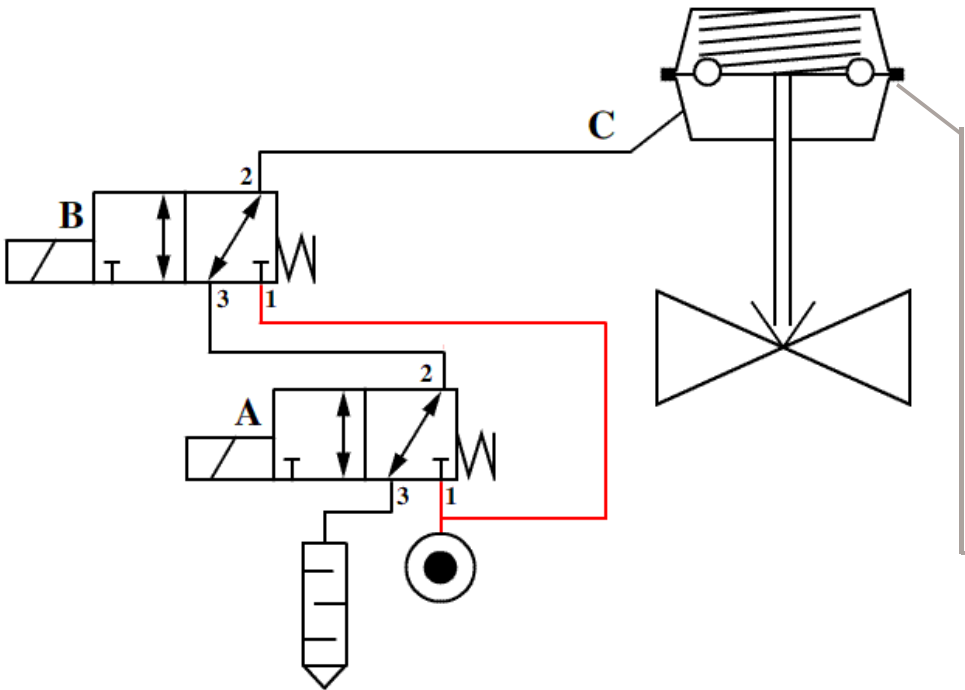


A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

SISTEMAS REDUNDANTES - “DISPONIBILIDADE” (2oo2)



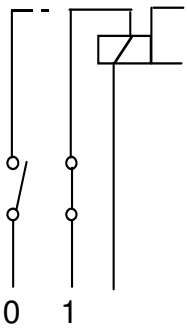
Acionamento: em paralelo
desacionamento : em série



Acionamento
sem
falha

Falha
Valvula
A

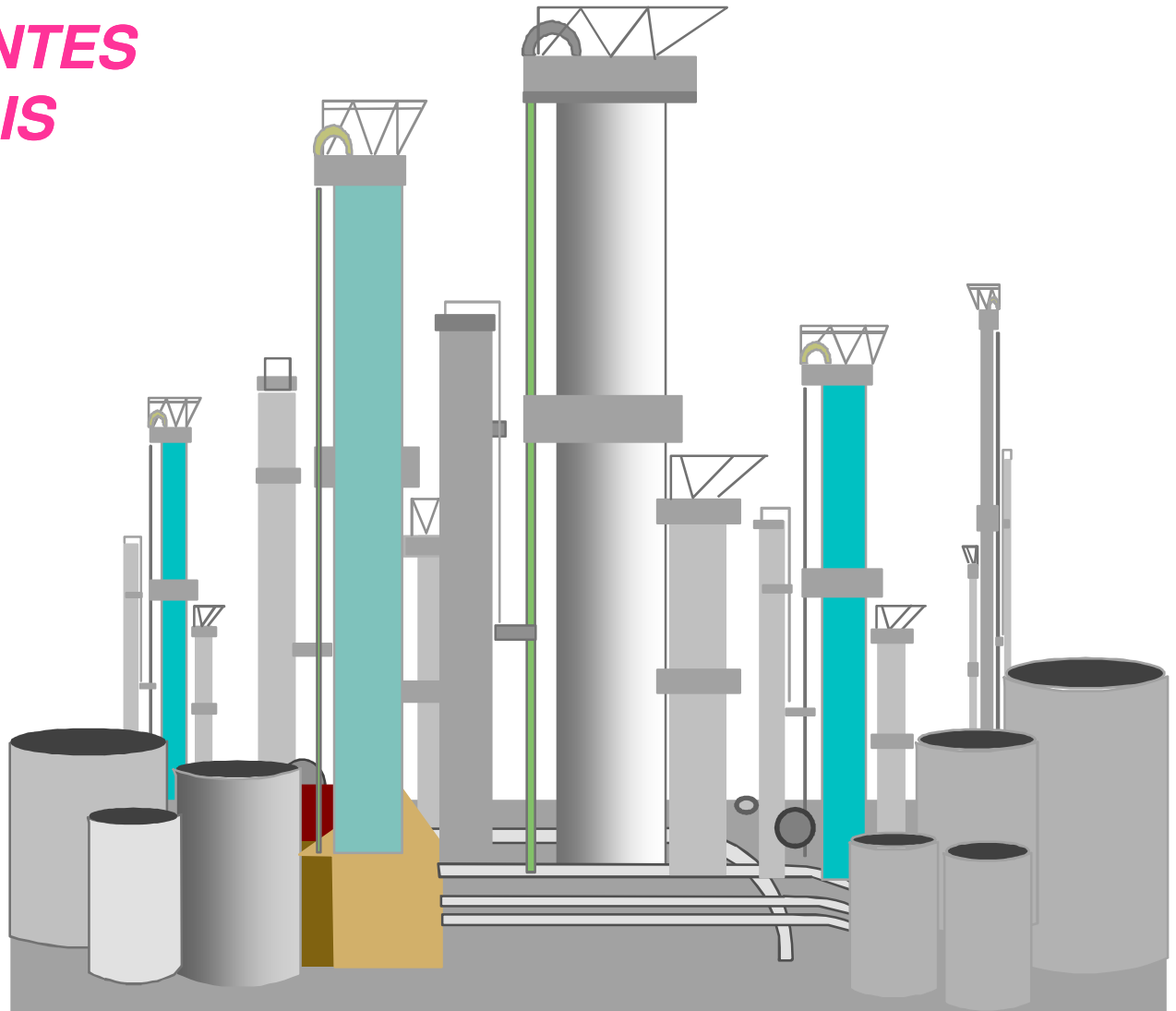
Falha
Valvula
B



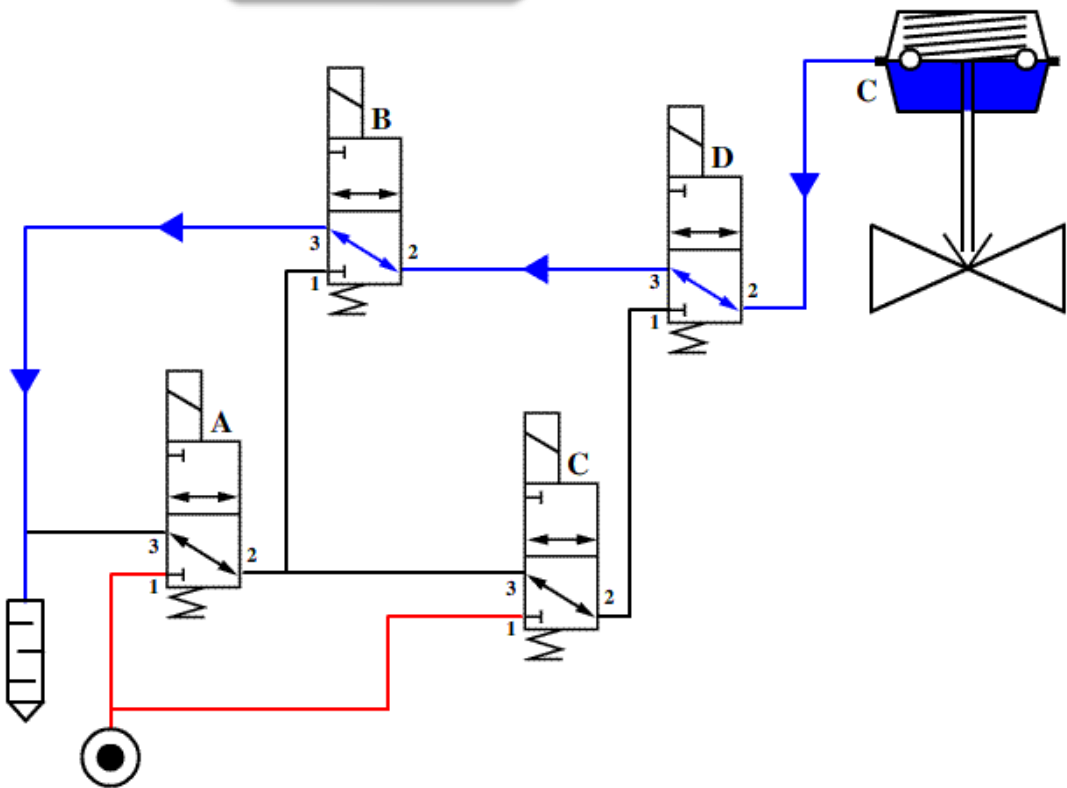
A	B	C
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1

**SISTEMAS REDUNDANTES
ENGLOBANDO OS DOIS
CONCEITOS:**

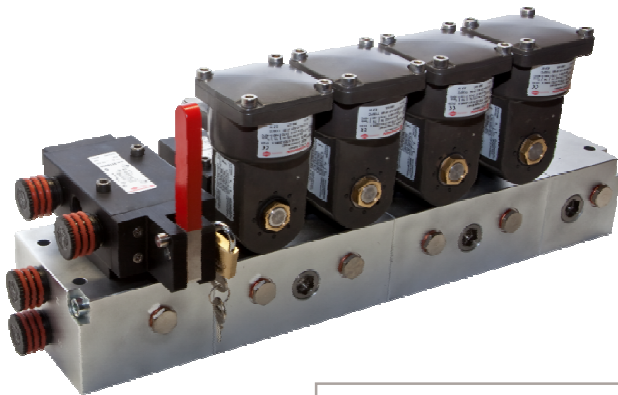
**SEGURANÇA E
DISPONIBILIDADE**



2003

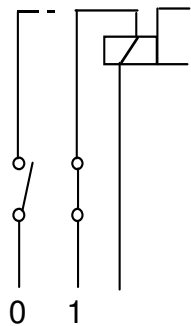


- » Teste funcional das três redundâncias possíveis durante a operação
- » Posição de comutação integrada que monitora através de sensor indutivo de proximidade
- » Solenóide adequada para atmosferas explosivas com certificação EEx ia, EEx me, EEx md.



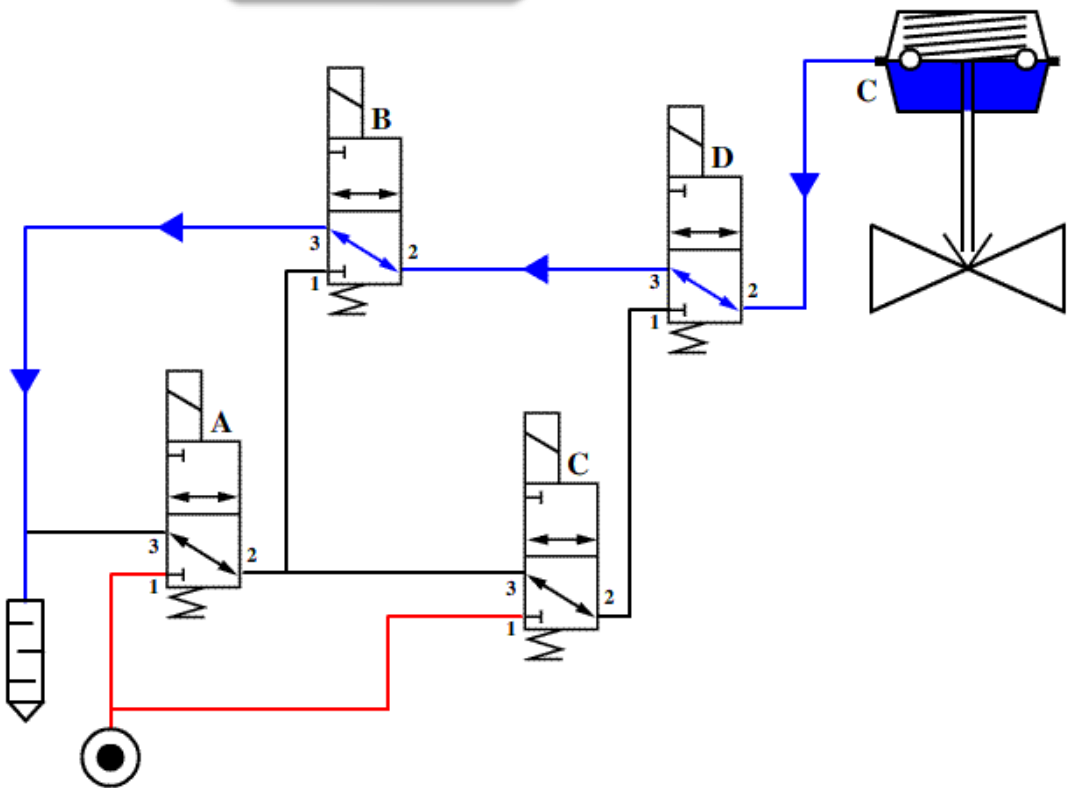
Aciona-
mento
sem
falha

Disponibilidade	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D
Segurança	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D

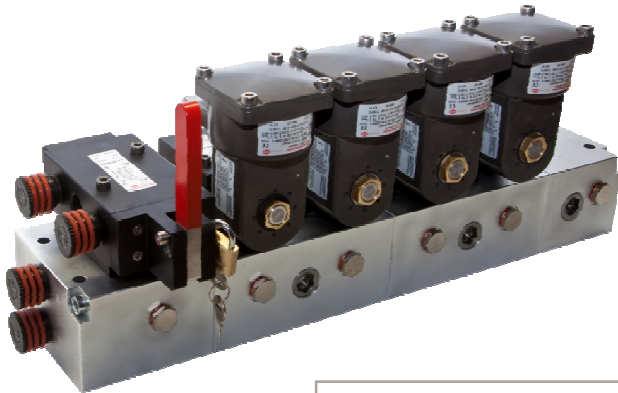


R1	R2	R3	C
V1	V3	V2	V4
1	0	0	0
0	1	1	0
0	0	1	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

2003

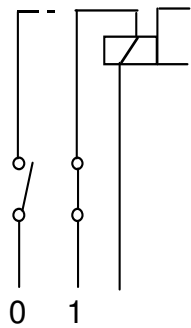


- » Teste funcional das três redundâncias possíveis durante a operação
- » Posição de comutação integrada que monitora através de sensor indutivo de proximidade
- » Solenóide adequada para atmosferas explosivas com certificação EEx ia, EEx me, EEx md.



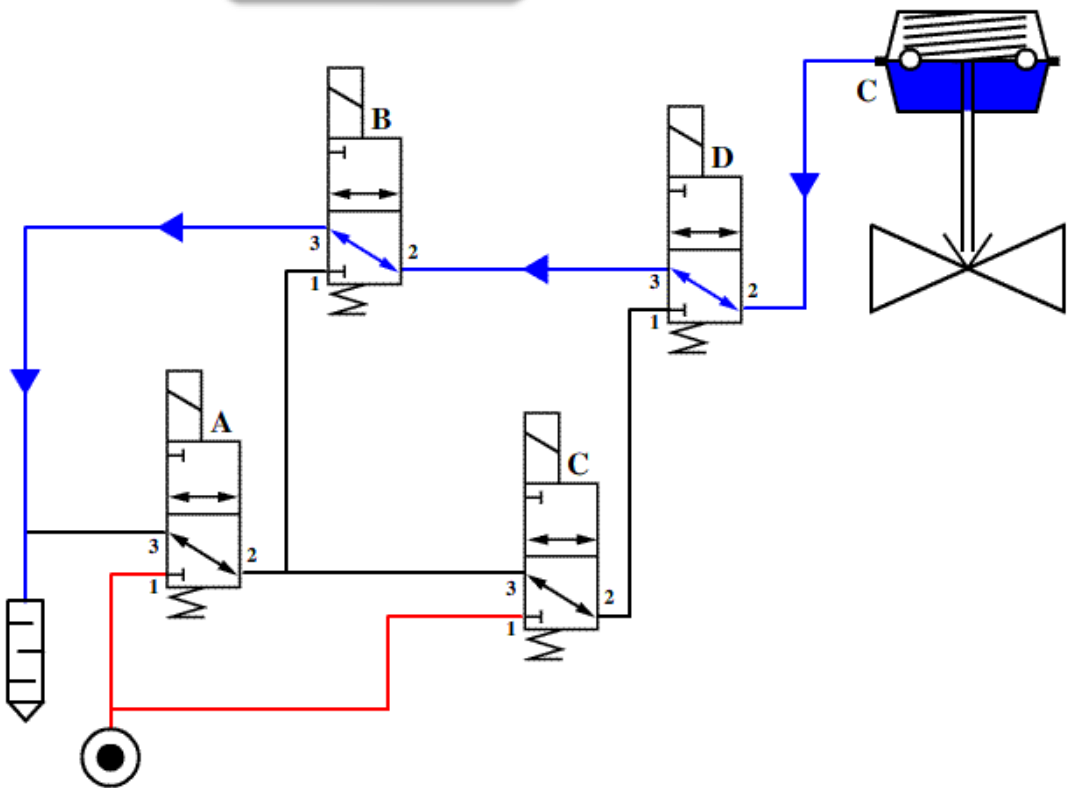
Aciona-
mento
sem
falha

Disponibilidade	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D
Segurança	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D

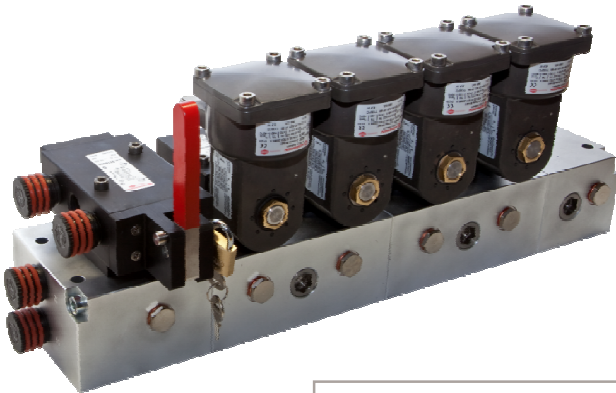


R1 V1	R2 V3	V2	R3 V4	C
1	0	0	0	0
0	1	1	0	0
0	0	0	1	0
1	0	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

2003

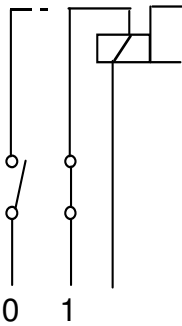


- » Teste funcional das três redundâncias possíveis durante a operação
- » Posição de comutação integrada que monitora através de sensor indutivo de proximidade
- » Solenóide adequada para atmosferas explosivas com certificação EEx ia, EEx me, EEx md.



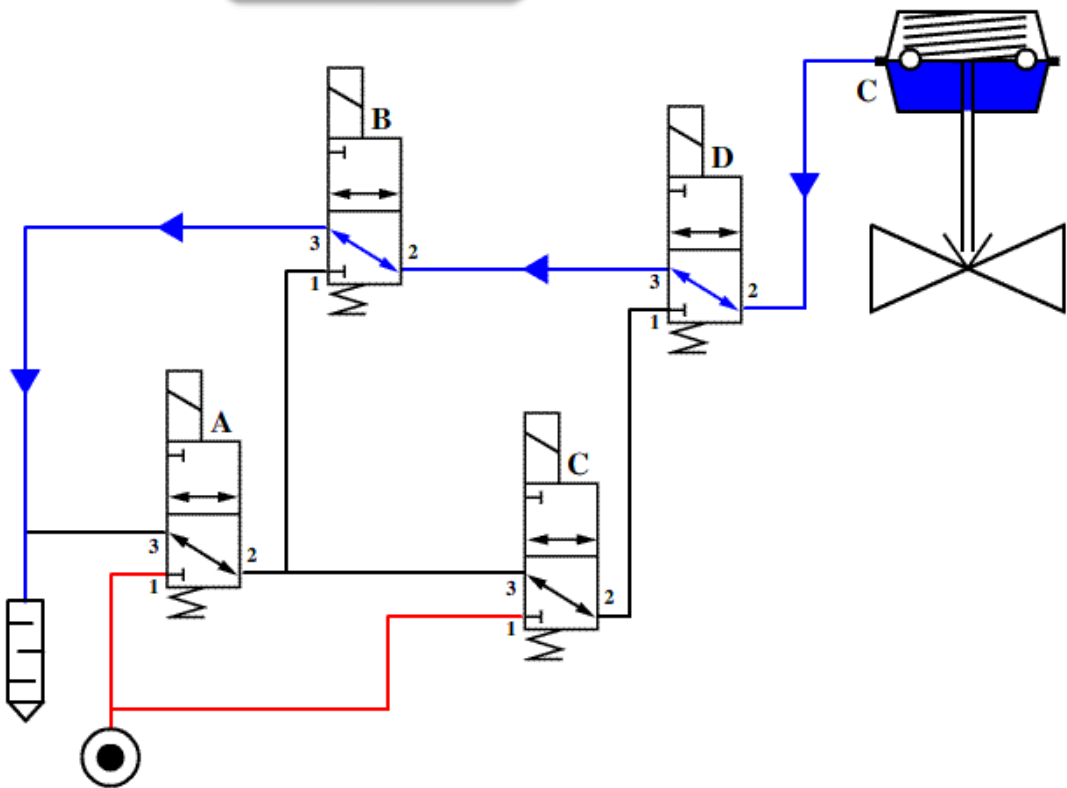
Aciona-
mento
sem
falha

Disponibilidade	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D
Segurança	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D

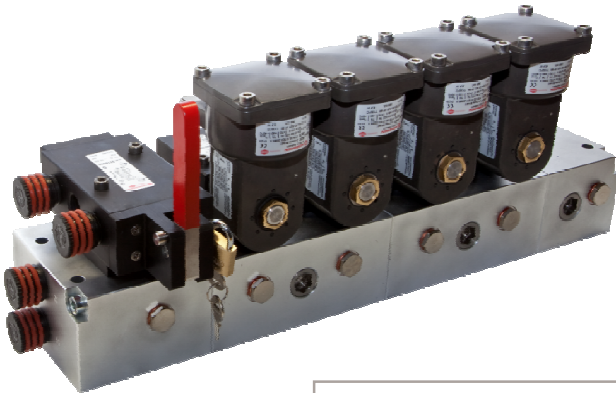


R1 V1	R2 V3	V2	R3 V4	C
1	0	0	0	0
0	1	1	0	0
0	0	0	1	0
1	0	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

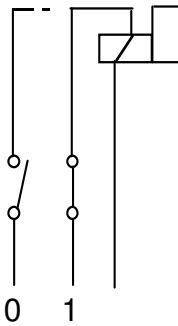
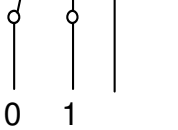
2003



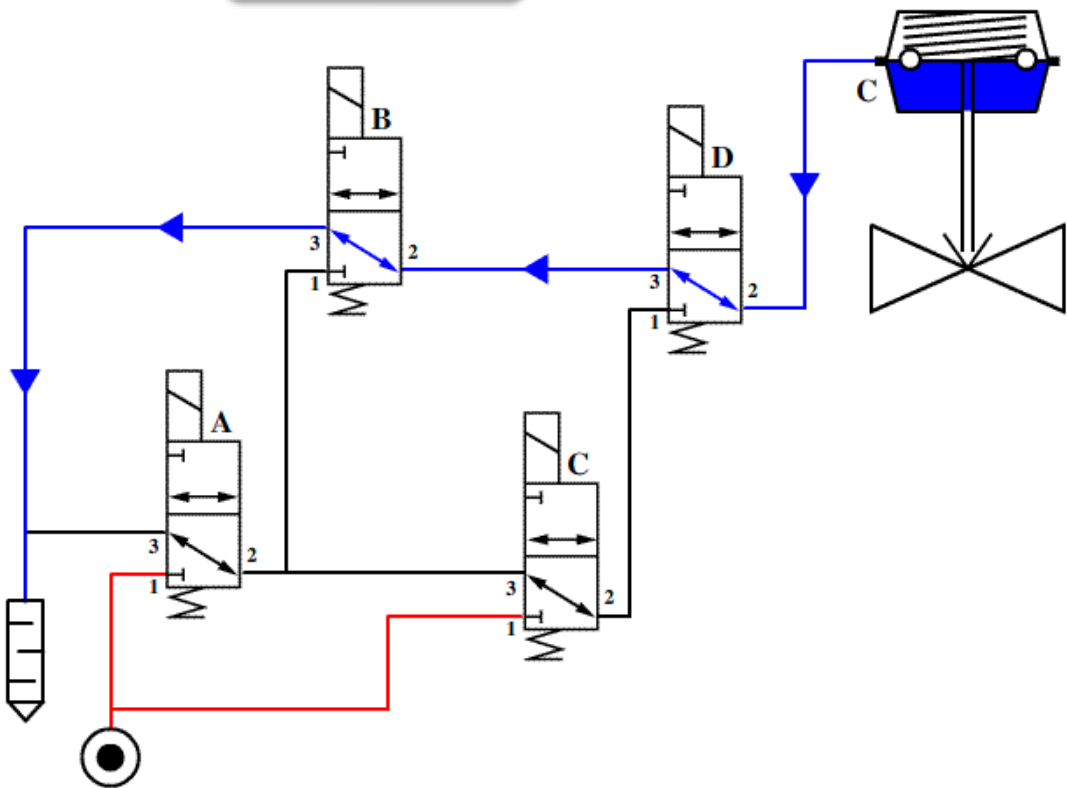
- » Teste funcional das três redundâncias possíveis durante a operação
- » Posição de comutação integrada que monitora através de sensor indutivo de proximidade
- » Solenóide adequada para atmosferas explosivas com certificação EEx ia, EEx me, EEx md.



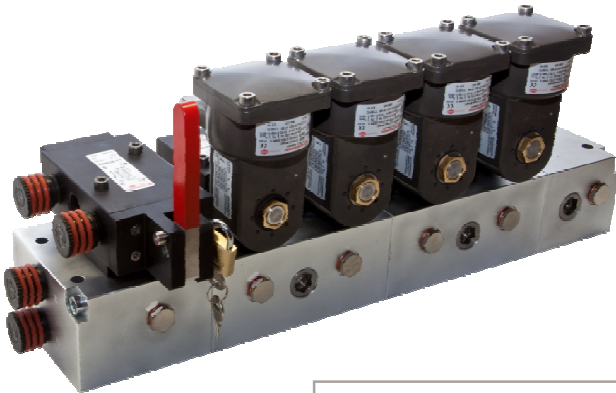
Acionamento sem falha	Disponibilidade	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D
	Segurança	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D

	R1 V1	R2 V3	V2	R3 V4	C
	1	0	0	0	0
	0	1	1	0	0
	0	0	0	1	0
	1	0	0	1	1
	1	1	1	0	1
	1	1	1	1	1

2003

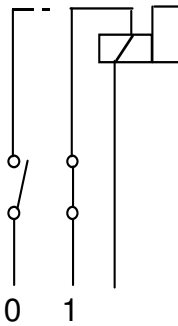


- » Teste funcional das três redundâncias possíveis durante a operação
- » Posição de comutação integrada que monitora através de sensor indutivo de proximidade
- » Solenóide adequada para atmosferas explosivas com certificação EEx ia, EEx me, EEx md.



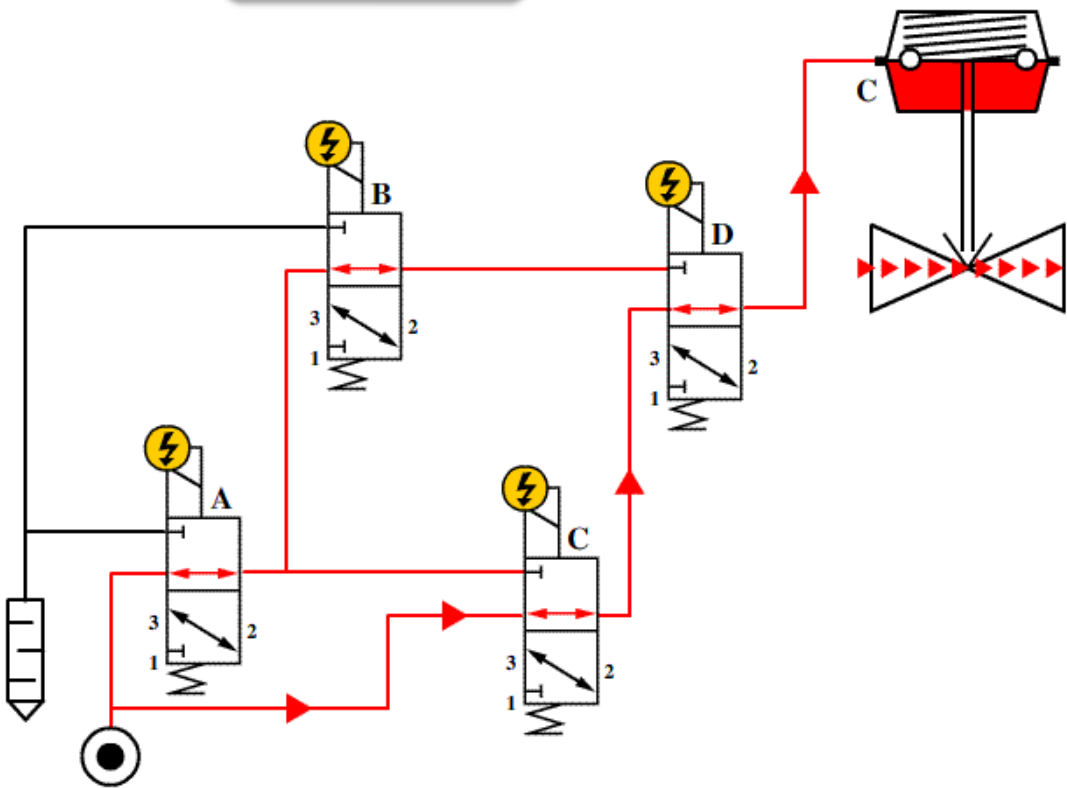
Aciona-
mento
sem
falha

Disponibilidade	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D
Segurança	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D

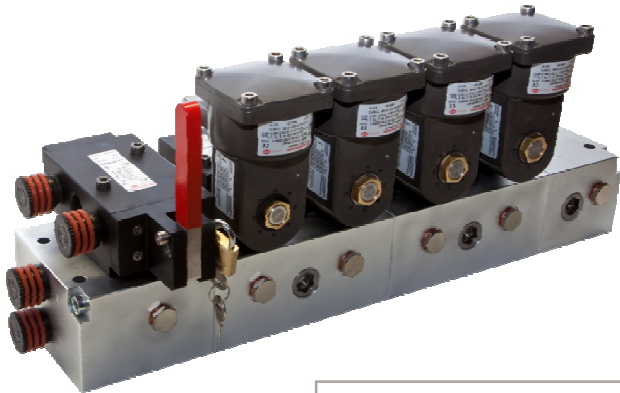


R1 V1	R2 V3	V2	R3 V4	C
1	0	0	0	0
0	1	1	0	0
0	0	0	1	0
1	0	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

2003

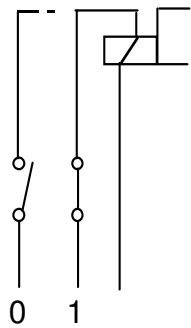


- » Teste funcional das três redundâncias possíveis durante a operação
- » Posição de comutação integrada que monitora através de sensor indutivo de proximidade
- » Solenóide adequada para atmosferas explosivas com certificação EEx ia, EEx me, EEx md.



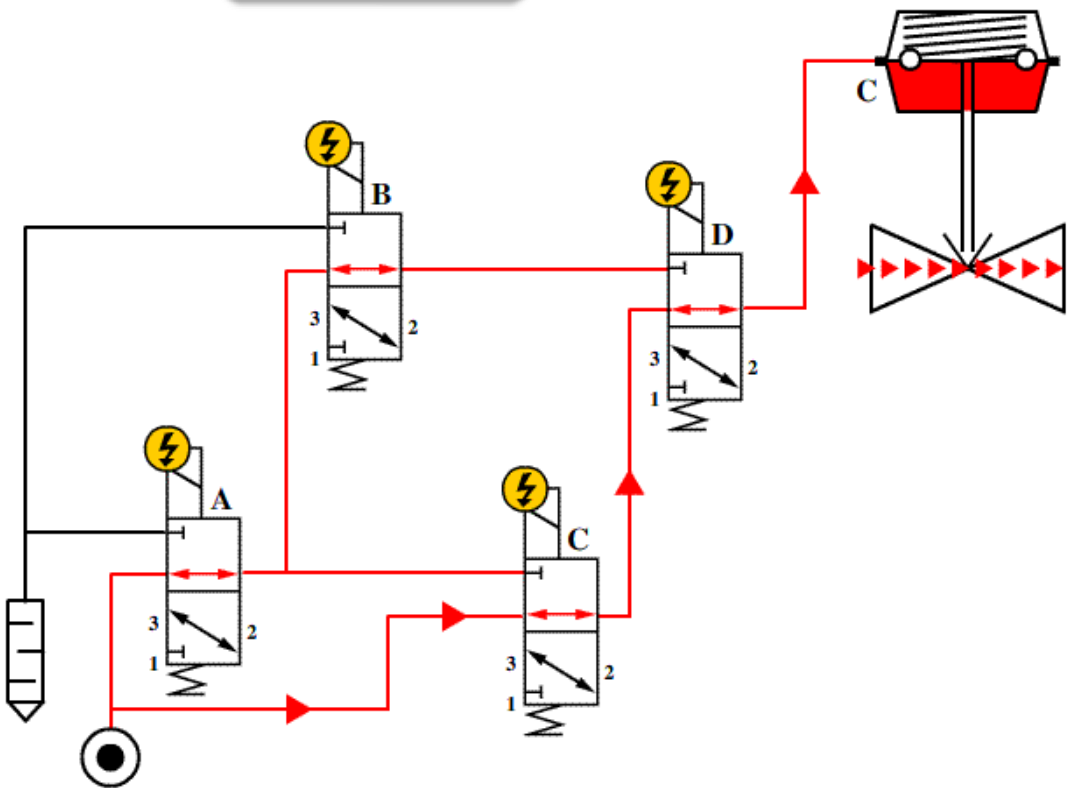
**Aciona-
mento
sem
falha**

Disponibilidade	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D
Segurança	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D

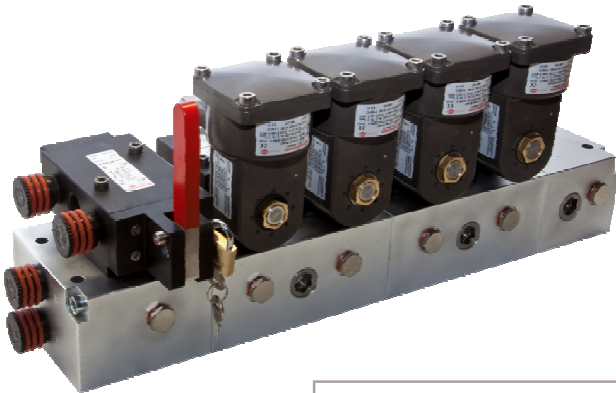


R1 V1	R2 V3	V2	R3 V4	C
1	0	0	0	0
0	1	1	0	0
0	0	0	1	0
1	0	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

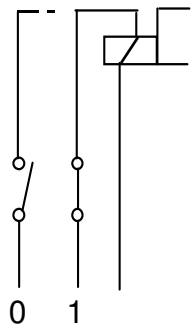
2003



- » Teste funcional das três redundâncias possíveis durante a operação
- » Posição de comutação integrada que monitora através de sensor indutivo de proximidade
- » Solenóide adequada para atmosferas explosivas com certificação EEx ia, EEx me, EEx md.

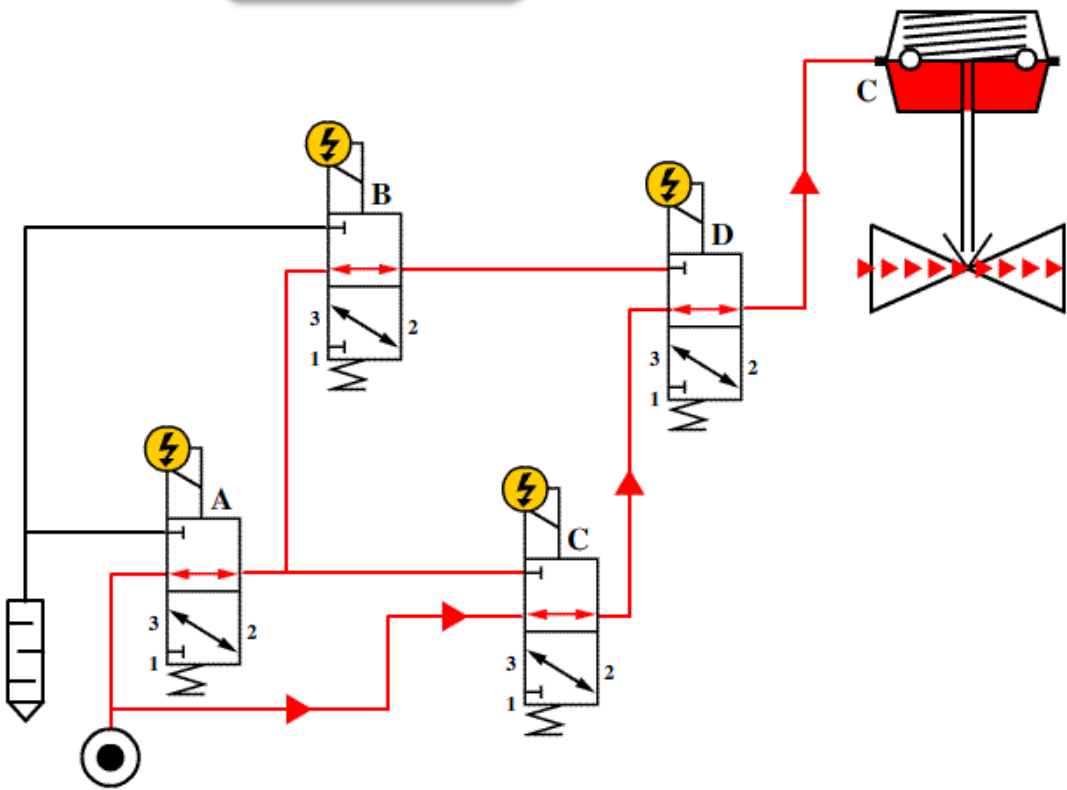


Acionamento sem falha	Disponibilidade	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D
	Segurança	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D

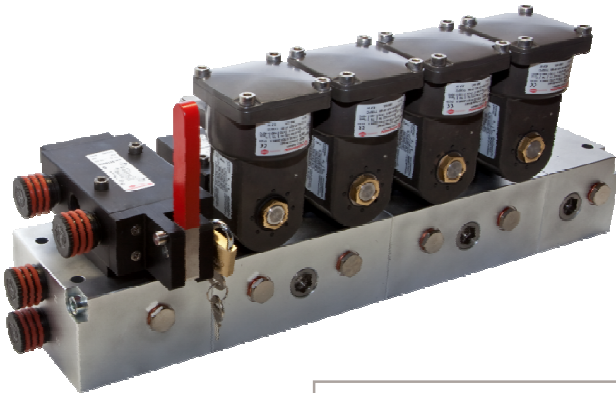


R1 V1	R2 V3	V2	R3 V4	C
1	0	0	0	0
0	1	1	0	0
0	0	0	1	0
1	0	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1

2003



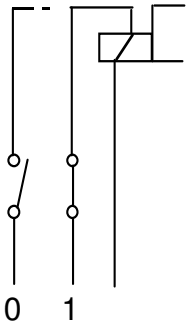
- » Teste funcional das três redundâncias possíveis durante a operação
- » Posição de comutação integrada que monitora através de sensor indutivo de proximidade
- » Solenóide adequada para atmosferas explosivas com certificação EEx ia, EEx me, EEx md.



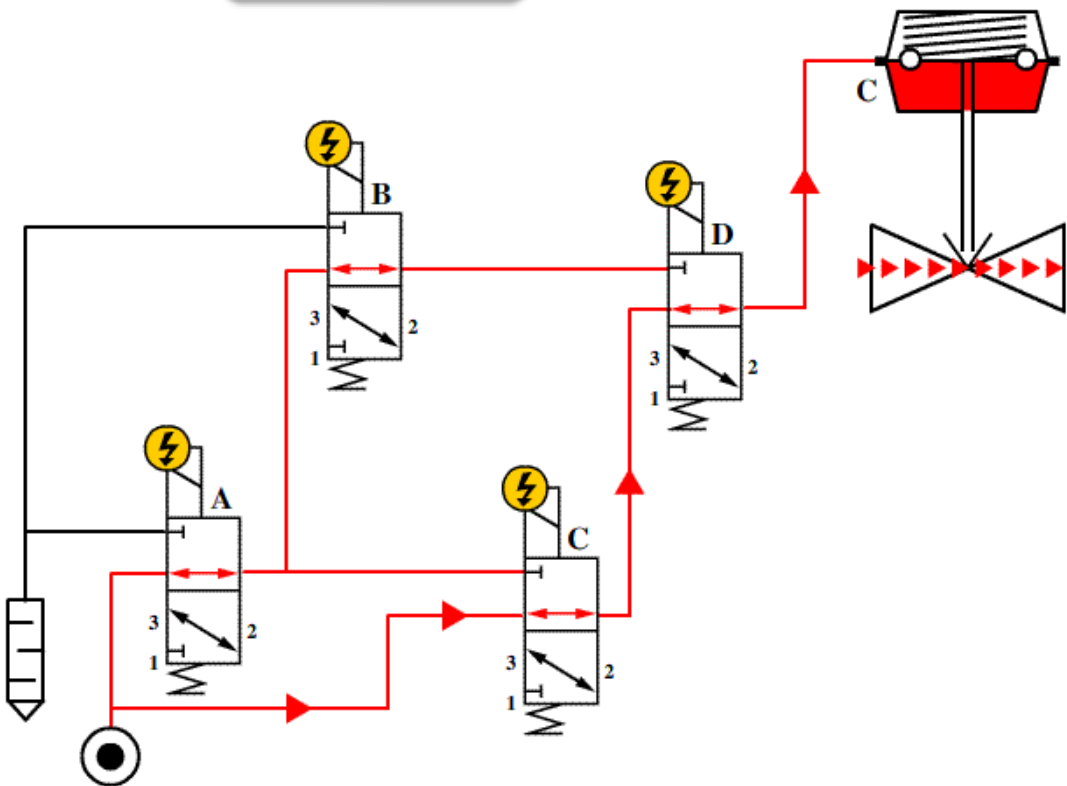
Aciona-
mento
sem
falha

Disponibilidade	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D
Segurança	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D

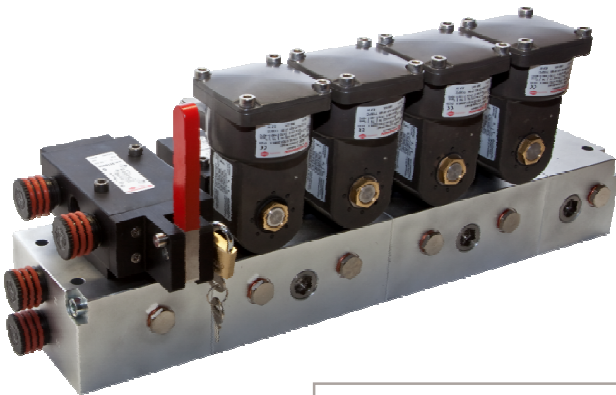
	R1 V1	R2 V3	V2	R3 V4	C
1	0	0	0	0	0
0	1	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0
1	0	0	1	1	1
1	1	1	0	1	1
1	1	1	1	1	1



2003

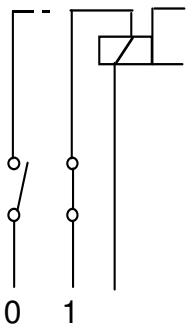


- » Teste funcional das três redundâncias possíveis durante a operação
- » Posição de comutação integrada que monitora através de sensor indutivo de proximidade
- » Solenóide adequada para atmosferas explosivas com certificação EEx ia, EEx me, EEx md.

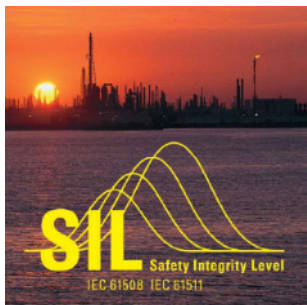


**Aciona-
mento
sem
falha**

Disponibilidade	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D
Segurança	Falha A	Falha B	Falha C	Falha D



R1 V1	R2 V3	R2 V2	R3 V4	C
1	0	0	0	0
0	1	1	0	0
0	0	0	1	0
1	0	0	1	1
1	1	1	0	1
1	1	1	1	1



FAMÍLIAS DE VÁLVULAS SOLENÓIDES COM CERTIFICAÇÃO SIL IEC 61508



Série 24011 e 24010



ICO 2



ICO 3



Série 97105 Namur

Série 97105 Inline



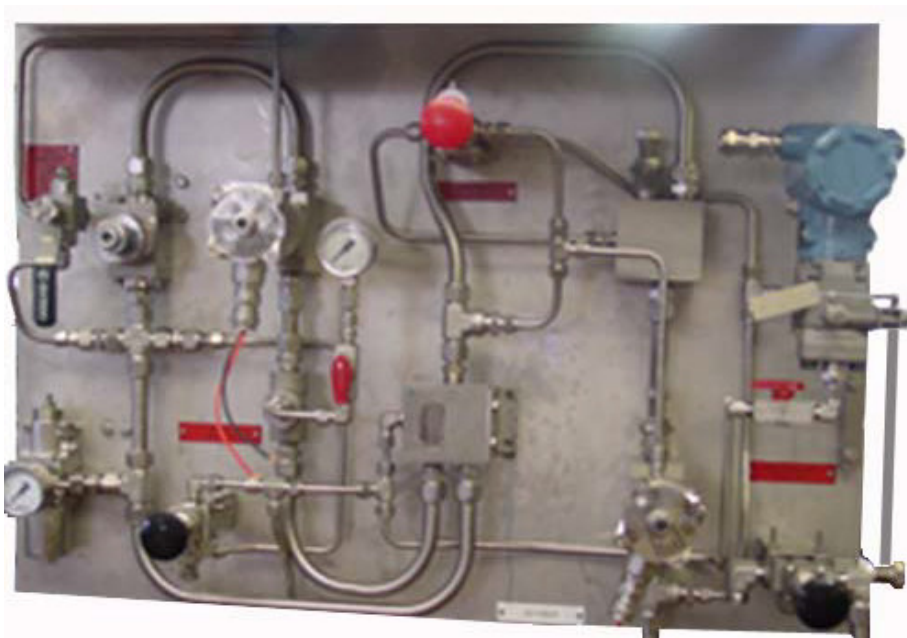
Série 98015 e 98025



EEx md II
EEx me II



EXEMPLOS DE SOLUÇÕES DISPONÍVEIS



**Segurança (1oo2)
ou
Disponibilidade (2oo2)**



- Desenho Modular
- Opções: 1oo2, 2oo2 & 2oo3
- Bypass para procedimentos de manutenção a quente
- Indicar visual ou sensores de pressão (Indutivos)
- Desenho compacto
- SIL 4
- Material: Alumínio ou Aço Inox 316
- Opções com uso de válvulas Herion e/ou Maxseal



EXEMPLOS DE SOLUÇÕES DISPONÍVEIS



**Segurança + Disponibilidade
(2003)**



EXEMPLOS DE SOLUÇÕES DISPONÍVEIS



**Segurança (1oo2)
ou
Disponibilidade (2oo2)**

TOTAL INOX

