Segurança e Disponibilidade com base na norma IEC 61 508

NORGREN
Incorporated Herion



- Para aplicações em plantas de processos baseada na IEC 61 511
- ESD- Emergency Shut Down (Fechamento Seguro) Válvulas de Processo com fechamento seguro, se necessário

- A norma internacional IEC 61 508/61 511 substitui a norma local DIN V 19 251/19 250 (Alemanha) .

Segurança e Disponibilidade

NORGREN
Incorporated Herion

Válvulas Solenóide com: TÜV **e** Ex

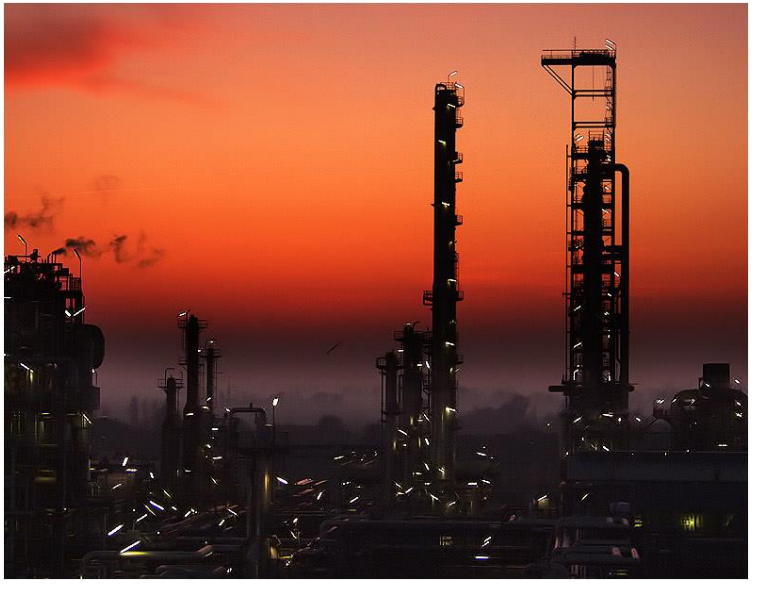




Certificadas conforme IEC 61 508,
- **SIL 4 para uso em baixa demanda**
- **SIL 3 para uso em alta demanda**

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

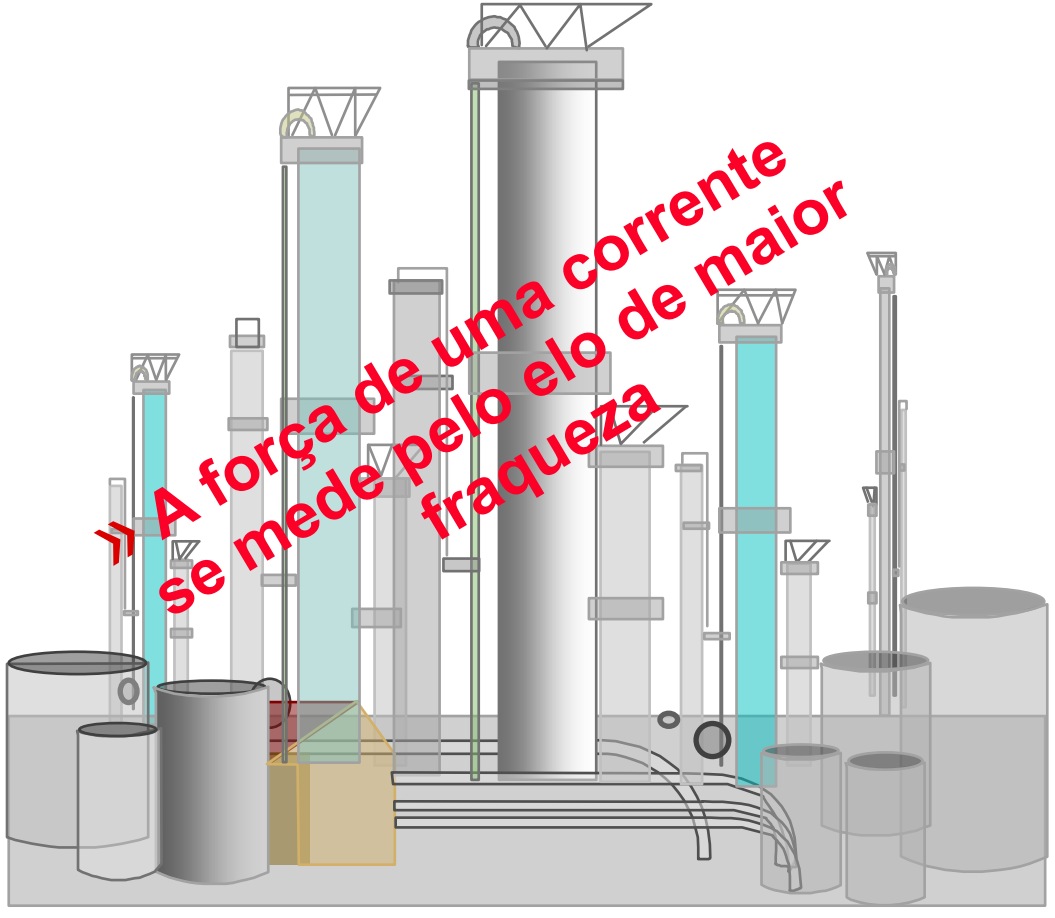


Confiabilidade, Segurança e Disponibilidade em Plantas de Processos

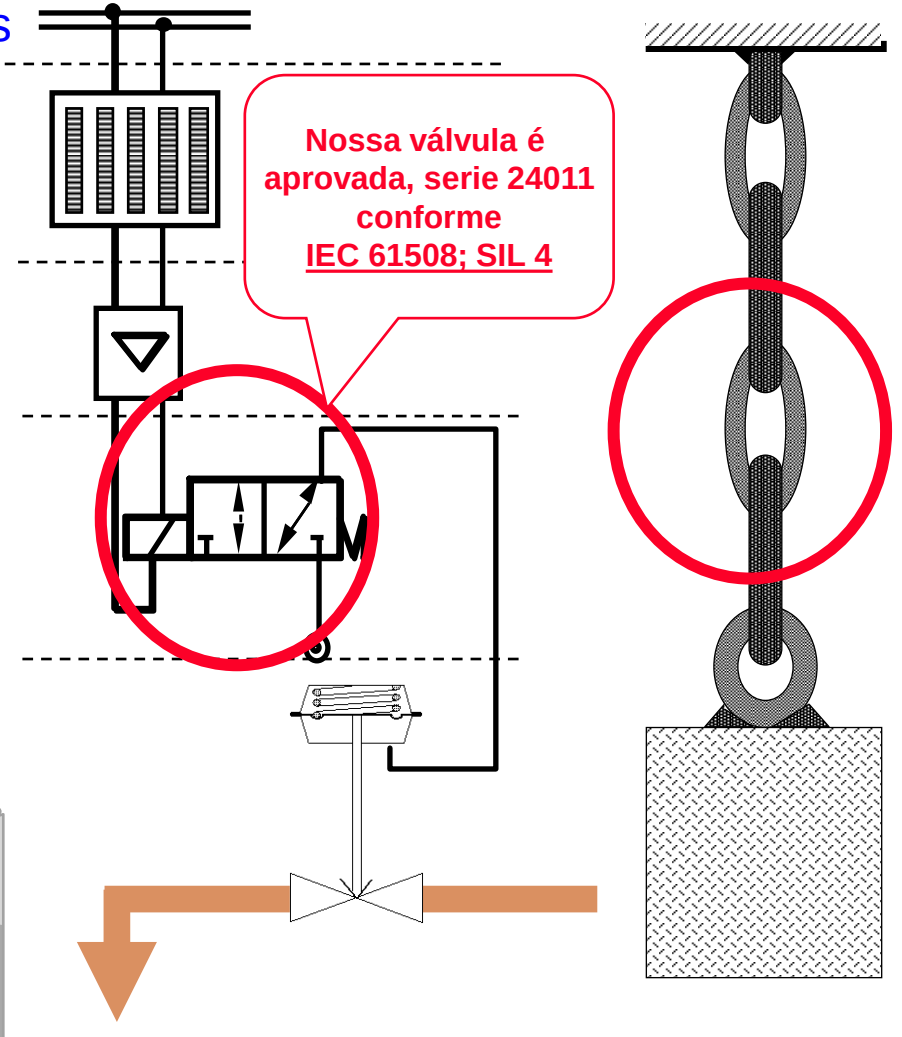
NORGREN
Incorporated Herion

» Aplicação:
Válvulas Solenóide para Controle de Processos

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



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



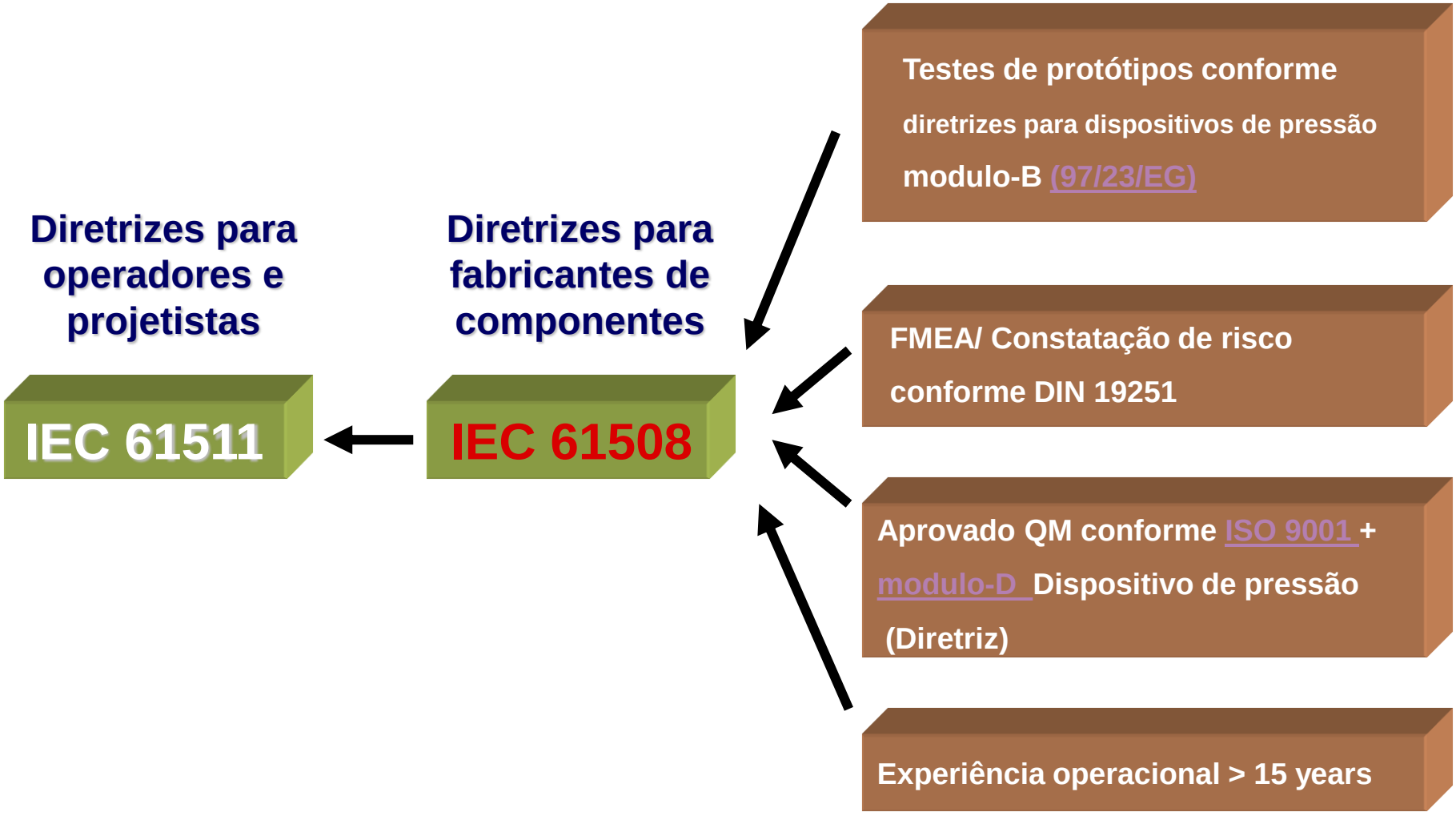
Segurança e Disponibilidade com base na norma IEC 61 508

NORGREN
Incorporated Herion



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

Relação de Normas (Europa)



FMEA

NORGREN
Incorporated Herion

Análise de Possibilidade de Influências de Falhas

= Consideração básica de segurança para: - ESD – (fechamento seguro) para proteção de instalações

- Exigências e
- Arranjos

para garantir a função segura.

TAREFAS:

- Determinação de exigências através do controle da falha ou evitá-la.
- Classificação do tipo de falha conforme as razões destas virem a acontecer.

➔ Dependendo do grau de exigência as medidas são divididas em:
- Normal
- Simples ou
- Elevada

Segurança ou Disponibilidade

NORGREN
Incorporated Herion

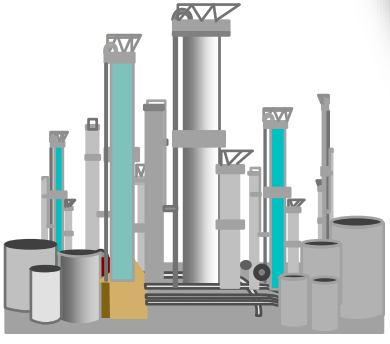
» Testes de Sistemas de Controle de Processos

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

Plantas de Engenharia

Atuação do TÜV nos campos de:

Segurança de Produtos

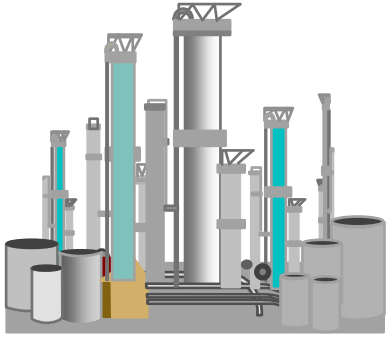




Para usuários da indústria de processos, como: BASF, BAYER, CLARIANT, SOLVAY, PETROBRAS, SHELL, ETC.

Para os fornecedores de componentes

Segurança e Disponibilidade



Plantas de Engenharia

» CLP – Controladores Lógicos Programáveis

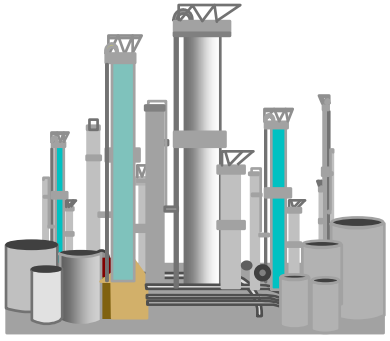
Projeto de segurança de sistemas de instrumentação conforme a análise de risco para plantas petroquímicas.

Dispositivos de proteção:

- Dispositivos para monitoração de fogo (Fornos de processos, caldeiras, superaquecedores, etc.)
- Para prevenção de aumento excessivo de pressão e temperatura
- Para evitar algum tipo de resposta de válvulas de segurança, com exaustão para atmosfera, causando danos ao meio ambiente
- Prevenção contra vazamentos causando danos ao meio ambiente
- Evitar explosões de áreas classificadas protegidas
- Proteção de operações a seco (compressores, turbinas, etc)
- Estações armazenamento, abastecimento e transporte (carregamento de caminhões, navios, etc.)

O risco das aplicações mencionadas acima pode ser determinado por normas e recomendações. Exemplo:

IEC 61 511 / DIN V 19250: **Determina diretrizes orientadoras básicas de segurança para:** CLP Dispositivos de Proteção.



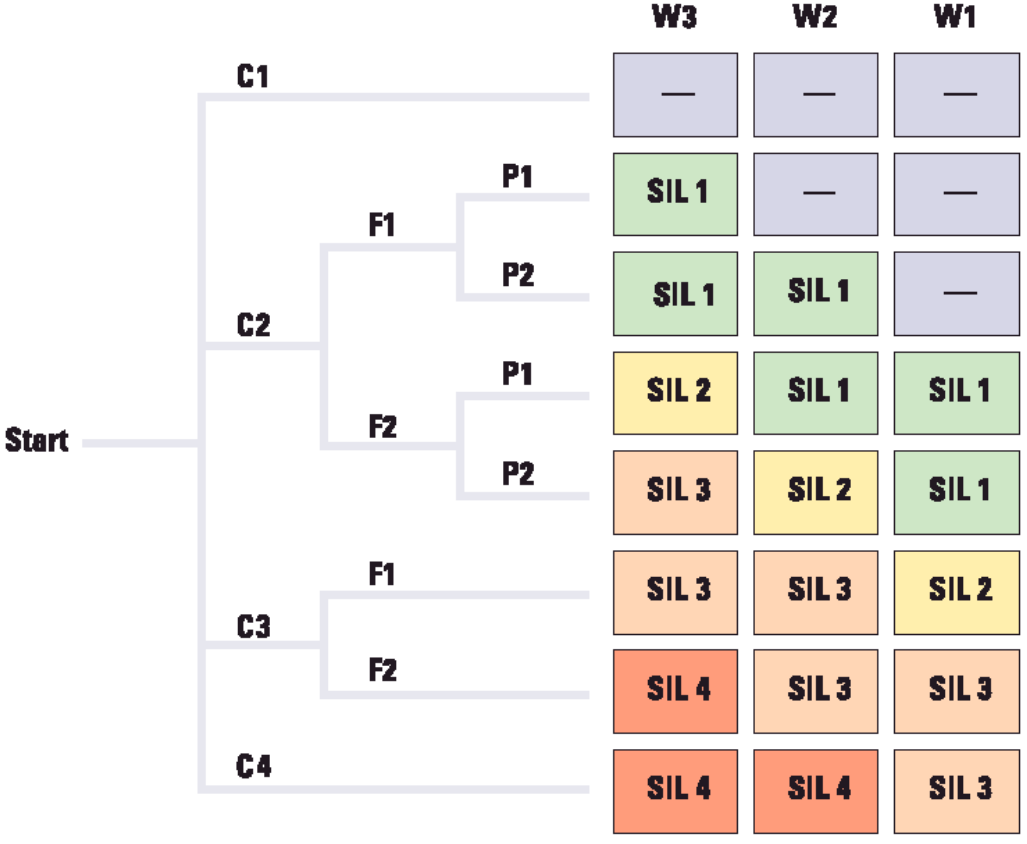
Segurança e Disponibilidade com base na „IEC 61 508“

NORGREN
Incorporated Herion

» CLP – Controladores Lógicos Programáveis

Gráfico de risco e classes de exigências conforme:

IEC 61 508/ 61 511



C = Extenção 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 frequênte

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

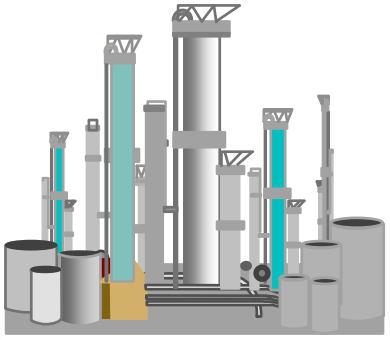
W1: Muito baixa

W2: Baixa

W3: Relativamente alta

— **= Nenhuma exigência de segurança**

Segurança e Disponibilidade

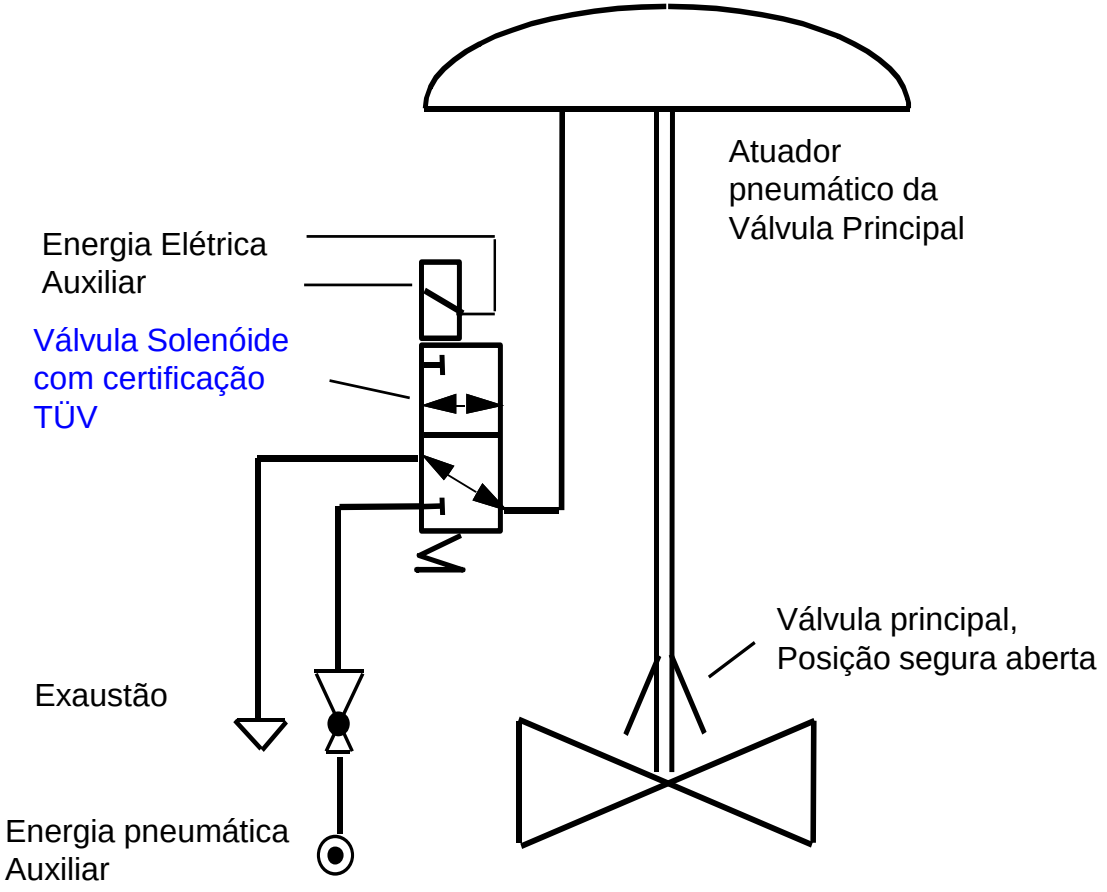


Planta de Engenharia

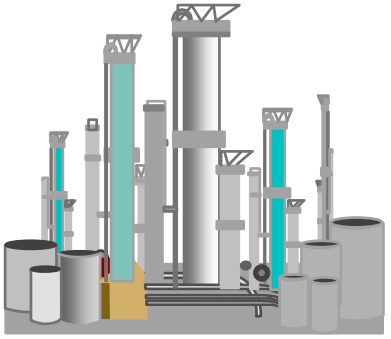
» Aplicação

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

"ESD" Emergency- Shut - Down, (fechamento / abertura por mola)



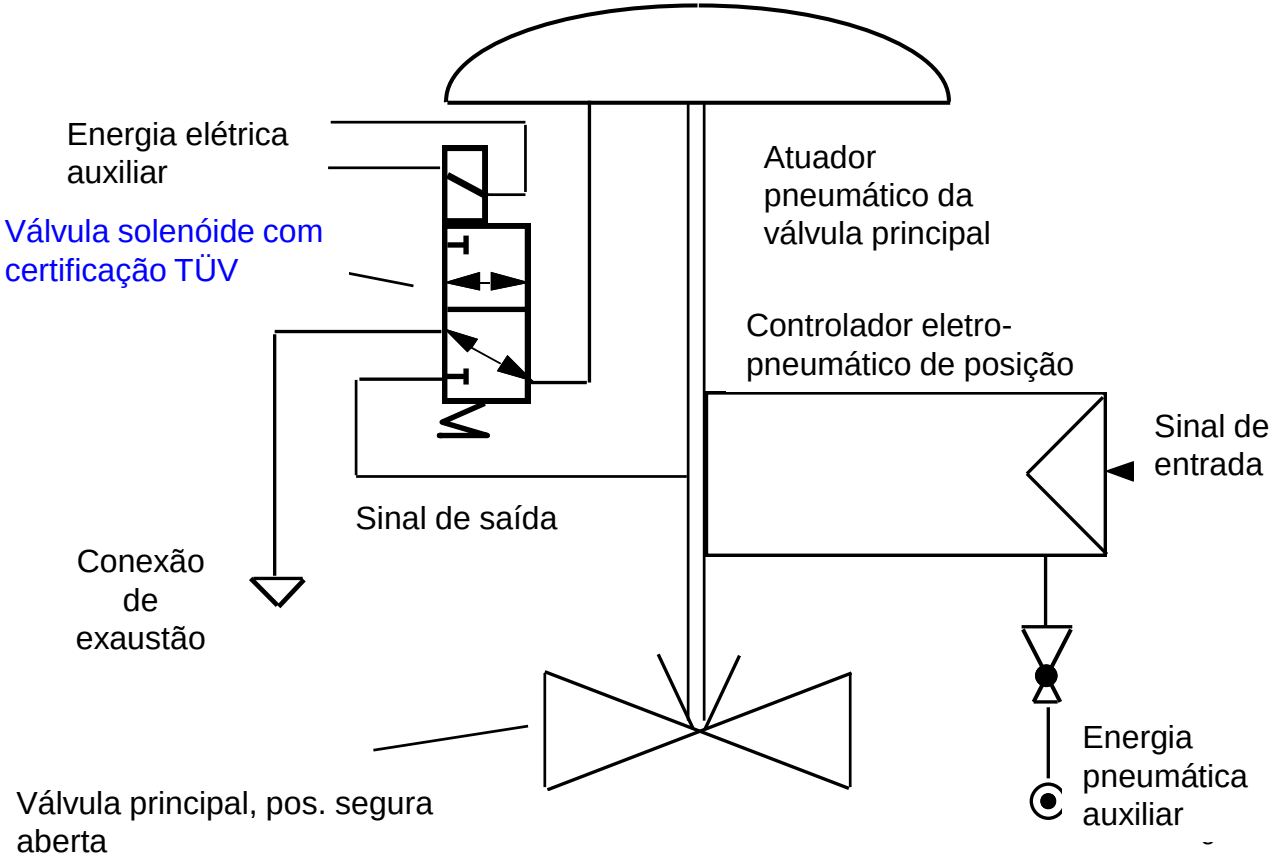
Segurança e Disponibilidade



Planta de Engenharia

- Aplicação:
- Válvula principal na posição segura em caso de falha de energia.

"ESD" Emergency- Shut - Down, (fechamento / abertura por mola)



O sinal de saída do posicionador viaja através da válvula solenóide.

Segurança e Disponibilidade

NORGREN
Incorporated Herion

Detalhando os conceitos:

SEGURANÇA:

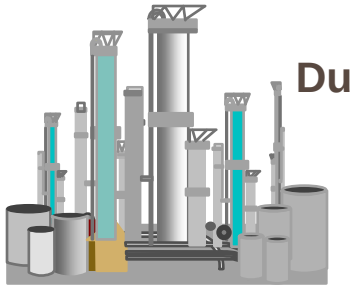
O sistema de segurança pressupõe que ambas as válvulas solenóide tenham que ser acionadas simultaneamente, para que haja o acionamento da válvula principal. Se apenas uma delas for acionada, e a outra não, a válvula principal não será acionada. (Acionamento em série / retorno em paralelo).

Situação de falha: Ocorre se as válvulas usadas não tiverem garantia de retorno para a posição ZERO, e permanecer acionada, por exemplo por uma quebra de mola de retorno. Então, mesmo com uma única válvula sendo acionada, haverá o acionamento da válvula principal.

DISPONIBILIDADE:

O sistema de disponibilidade deve garantir que mesmo que uma das válvula 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 principal. (Acionamento em paralelo / retorno em série).

Situação de falha: Se uma das válvulas travar aberta, (por não ser válvula segura, com garantia de retorno para a posição ZERO, haverá uma inversão de função para a segunda válvula, que somente colocará a válvula principal em exaustão, quando for acionada.

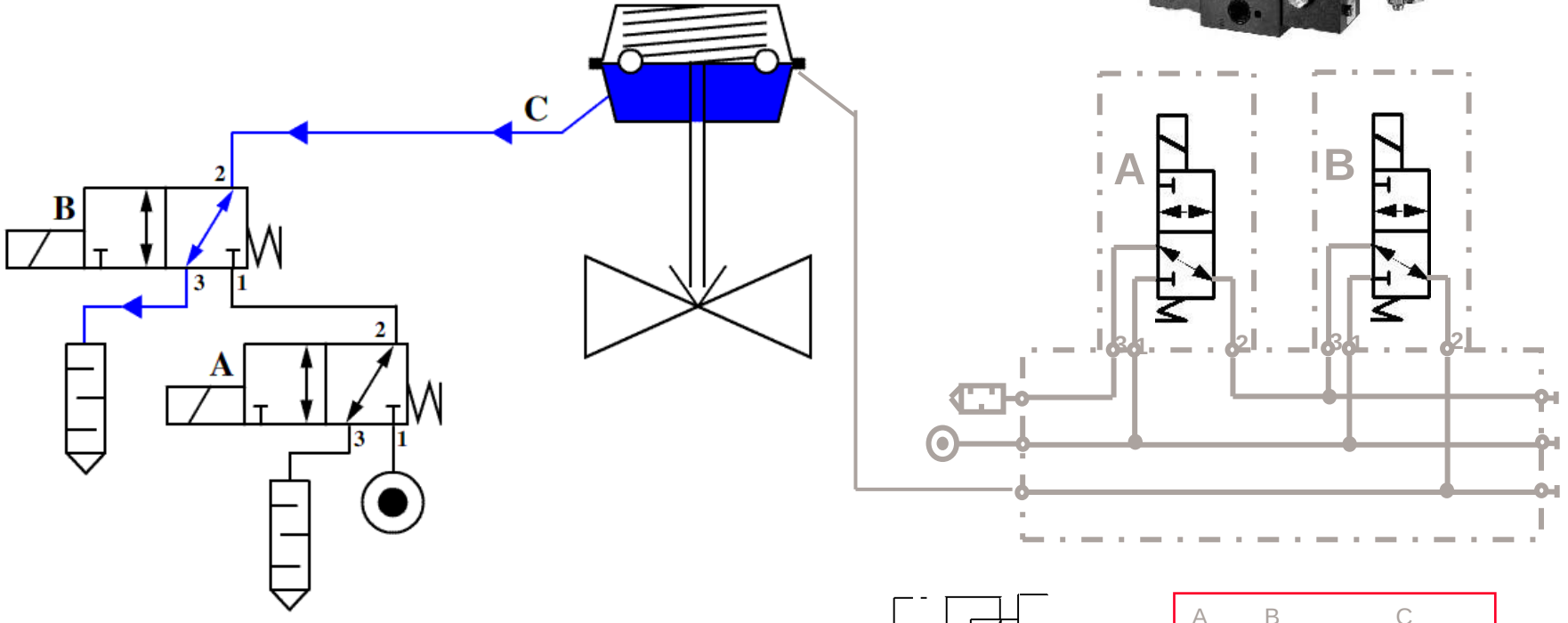


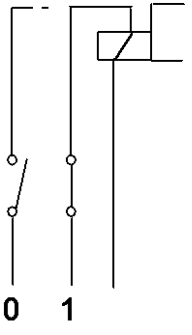
SISTEMAS REDUNDANTES „SEGURANÇA“

Duplo Canal: Acionamento: em série / Desacionamento : em paralelo

NORGREN
Incorporated Herion





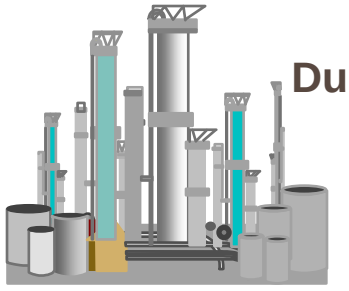


A	B	C
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Acionamento sem falha

Falha Valvula A

Falha Valvula B

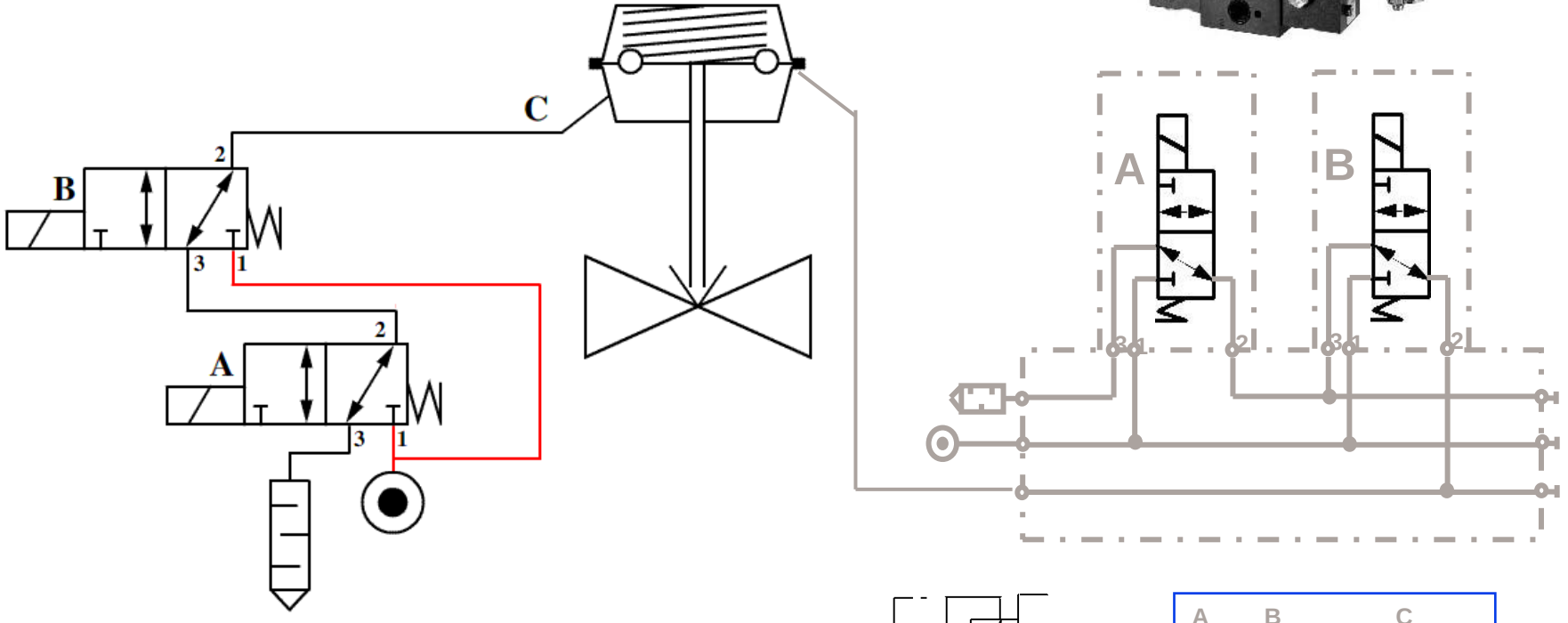


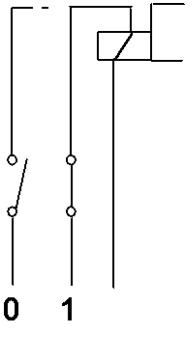
SISTEMAS REDUNDANTES „DISPONIBILIDADE“

Duplo Canal: Acionamento: em paralelo / desacionamento : em série

NORGREN
Incorporated Herion







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

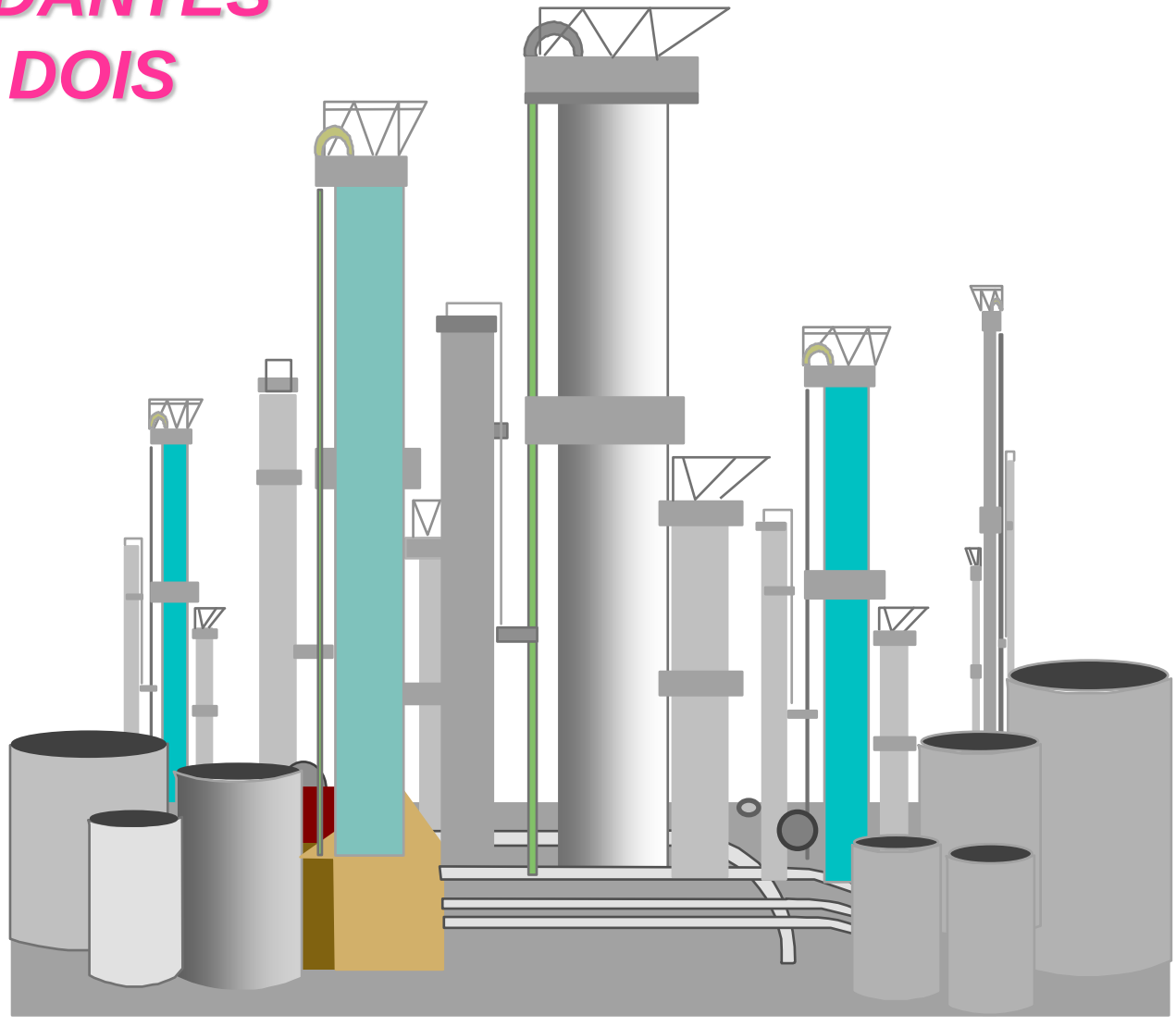
Acionamento sem falha

Falha Valvula A

Falha Valvula B

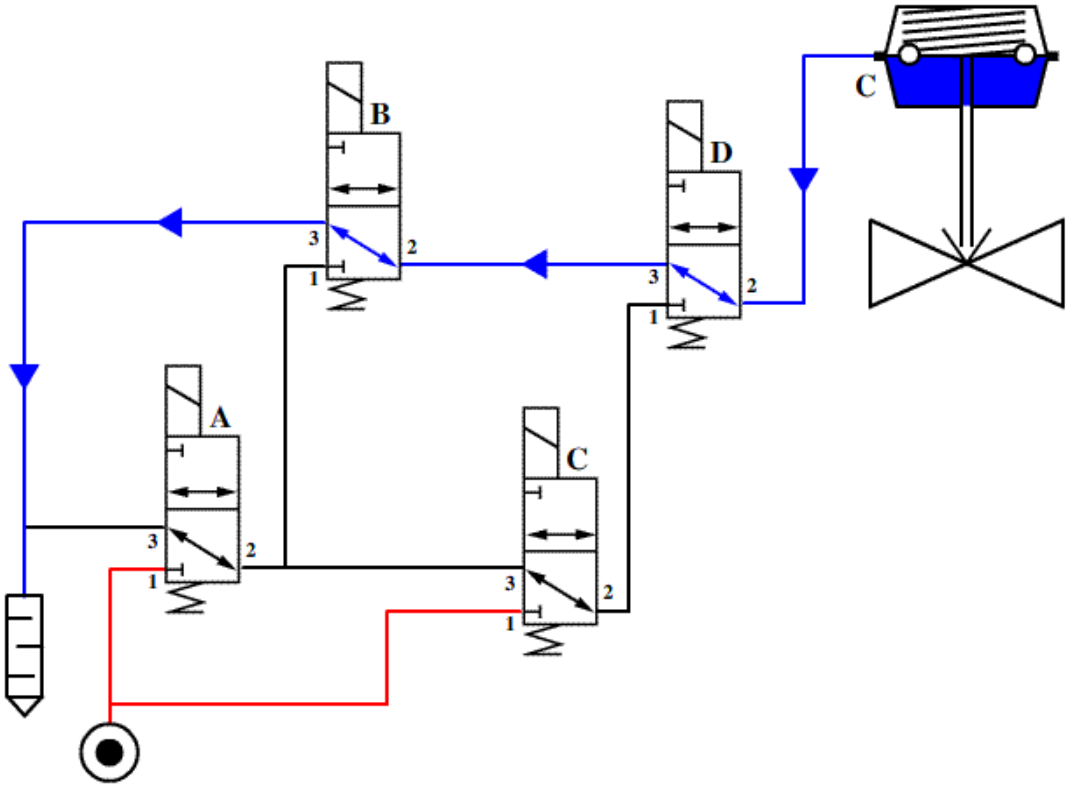
NORGREN
Incorporated Herion

SISTEMAS REDUNDANTES ENGLOBANDO OS DOIS CONCEITOS: SEGURANÇA E DISPONIBILIDADE



SISTEMAS REDUNDANTES „Segurança e Disponibilidade“

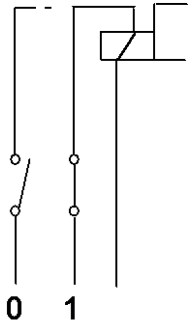
NORGREN
Incorporated Herion



- Teste funcional das três redudâncias possíveis durante a operação
- Posição de comutação integrada que monitora através de sensor indutivo de proximidade
- SOlenóide com classe de proteção internacional: 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	R2		R3	
V1	V3	V2	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

Segurança e Disponibilidade

NORGREN
Incorporated Herion



Segurança do Produto



» Teste de produto nos fornecedores de componentes

Válvulas piloto para Atuadores de Processos

O relatório cobre basicamente:

- FMEA Análise de riscos

- TÜV Certificação em conformidade com as normas Ex.: EN161, DIN3394-1

- Experiência comprovada (durante anos), em testes de prova para estas válvulas em instalações ao tempo. Os membros do TÜV testemunharam estas válvulas retornando para posição fechada após 5 anos mantidas energizadas. A verificação de testes seguiu acima do período exigido, e as válvulas continuaram apresentando funcionamento perfeito.

- O relatório TÜV, Anexo C5, cobre a verificação de congelamento de gotas e água condensada em relação a função de segurança da válvula de controle.

Segurança e Disponibilidade

NORGREN
Incorporated Herion

» Certificação dos testes das válvulas Solenóide Norgren



Segurança do Produto



TÜV Immissionsschutz und Energiesysteme GmbH
TÜV Rheinland Group

TÜV Rheinland Group

Examination of the Suitability of 3/2 Way Solenoid Valves for usage in defined safety integrity levels according to IEC 61508

Manufacturer/Contractor	: **Norgren GmbH, Stuttgarter Strasse 120, 70736 Fellbach**	
Type designation	: Type series 24010 of the valve selection list of 25.02.02 (Encl. 1); Type series 24011 of the valve selection list of 22.11.01 (Encl. 2) with valve cartridges 1025160., 1025346., 1025347	
Test item	: 3/2-way valve with electromagnetic drive	
Maximum working pressure	: 10 bar overpressure	
Permissible temperature range For type series 24011	: Fluid:	-25 °C to +65 °C (NBR – Perbunan Seal) -10 °C to +120 °C (FKM – Viton Seal) -40 °C to +120 °C (VMQ – Silicone Seal)
	Ambient:	-10 °C to +60 °C with FKM, -25 °C to +60 °C with NBR -40 °C to +60 °C with VMQ
Permissible temperature range For type series 24010	: Fluid:	-20 °C to +80 °C
	Ambient:	-20 °C to +60 °C
Work medium	: Compressed air: clean, dry instrument air	
Installation position	: For outdoor operation the exhaust air apertures must be equipped with sound absorbers and conduits pointing downwards, and with funnel-shaped filters	

Test results:
On the basis of
- the available report for the type series 24011 of 26.11.2001 (Report S137/01)
- the available report for the type series 24010 of 14.05.2002 (Report S 86/02)
- through a total of more than 30,000,000 fault-free switching cycles by continuing an additional test program with new and used valves based on the reports S137/01 and S 86/02
- a successful manufacturing control auditing of the Norgren GmbH of 26.11.2001

the Test Centre confirms that the following figures have been determined for the valves in accordance with IEC 61508:

- probability of failure of the safety function on demand PFD < 2 x 10^{-4} at a upper confidence limit of 95%
- The Safe Failure Fraction (SFF) according to Table A1, IEC61508-2 is greater than or equal to 0.99.

The valves are therefore suitable for utilisation in safety related systems with a Hardware Fault Tolerance of 1 or 2 up to and including SIL 4.

Remarks:
These figures apply to such applications in low demand mode with a demand rate of on average of 1 to 10/year. The suitability for high demand mode application can be calculated according to Appendix 1 based on the particular demand rate. The definitions low and/or high demand mode in IEC 61508 are deployed here accordingly, as the demand rate (frequency of operation) and the number of operating hours during the period of application have, as a result of the design, a negligible influence on the probability of failure within the normal field of application.

The statement is valid for a period of operation of 5 years plus a maximum of 1.5 years storage time before being used for the first time. The further validity of the expert appraisal is dependent on the successful repeat auditing of the manufacturing control system at the latest in November 2005 and subsequently every two years.

Validity of the Test Report:
The validity of the test report is limited to a period of 5 years until January 2009.

Dated in Cologne, January 20, 2004
Dr.-Ing. Gossen

Test Laboratory for Energy Appliances
Head of Laboratory
Dipl.-Ing. Rick

Order No. 21201333 Page 3 / 15 Report No. V 37 2004 S1

O excelente resultado dos testes está registrado nas páginas 1 a 22 do TÜV protocolo de testes e os respectivos anexos

Segurança e Disponibilidade

NORGREN
Incorporated Herion

» Certificação dos testes das válvulas Solenóide Norgren

Remarks:

These figures apply to such applications in low demand mode with a demand rate of on average of 1 to 10/year. The suitability for high demand mode application can be calculated according to Appendix 1 based on the particular demand rate. The definitions low and/or high demand mode in IEC 61508 are deployed here accordingly, as the demand rate (frequency of operation) and the number of operating hours during the period of application have, as a result of the design, a negligible influence on the probability of failure within the normal field of application.

The statement is valid for a period of operation of 5 years plus a maximum of 1.5 years storage time before being used for the first time. The further validity of the expert appraisal is dependent on the successful repeat auditing of the manufacturing control system at the latest in November 2005 and subsequently every two years.

Validity of the Test Report:

The validity of the test report is limited to a period of 5 years until January 2009.

Dated in Cologne, January 20, 2004

Dr.-Ing. Gossen

Test Laboratory for Energy Appliances
Head of Laboratory

Dipl.-Ing. Rick

Order No. 21201333 Page 3 / 15 Report No. V 37 2004 S1

Segurança e Disponibilidade

» Exemplo de Válvulas Solenóide Norgren certificadas e aprovadas



3/2 válvula direcional, atuação direta, tipo assento balanceado,
Posição segura garantida por mola mecânica.
Diâmetro nominal: 5 mm, Conexão: G1/4 / NAMUR

Classe de Proteção : EEx ia IIC T6
Código. : 24 010 91. 2003

Produto de Segurança
conforme IEC 61508 e em conformidade com SIL 4



Classe de Proteção: EEx me II T4/T6
Código.: 24 011 91.4260

Segurança e Disponibilidade com base no „IEC 61 508“

NORGREN
Incorporated Herion



» Certificadas Válvulas Solenóide NORGREN, série 24011

Relatório No. V 37/ 2004 S1 **Avaliação de especialista com base no: IEC 61 508 3/2 válvula solenóide direcional, serie 24011**

Resultado dos Testes:

Como resultado dos testes e verificações aplicadas, a opinião do Centro de Testes é que a probabilidade de falhas para funções de segurança em uma exigência operacional (PFD) é determinada para as válvulas desta série conforme segue abaixo:

- **probabilidade de falha em função de segurança por demanda PFD > 2 x 10^{-7} em um limite de confiança superior a 95%**
- **A Fração Segura de Falha (SFF) conforme Tabela A1, IEC61508-2 é maior do que o igual a 0.99**

As válvulas são consequentemente apropriadas para a utilização em sistemas relacionados de segurança com uma tolerância de falha de 1 ou 2 acima de e incluindo SIL 4.

Segurança e Disponibilidade baseada na „IEC 61 508“

NORGREN
Incorporated Herion

Explicações e terminologia:

A baixa frequência de comutação (**modo de baixa demanda**) existe, quando a frequência das exigências feitas na operação do referido sistema de segurança não é maior do que uma vez por ano e não maior do que duas vezes no teste de frequência do sistema.
Em todos os outros casos **a alta frequência de comutação** (**modo de alta demanda**) no sentido do IEC 61508 existem.
Destas probabilidades determinadas, as classes SIL (Safety Integrity Levels), são aplicáveis para válvulas eletromagnéticas, definindo sua segurança em função da análise de risco de falhas. Isto todavia não descreve o risco potencial de uma planta onde estas válvulas podem estar instaladas.

Para o modo de baixa demanda, a alocação da classificação SIL é realizado com base nos valores de falhas por demanda (PFD), conforme descrito na tabela abaixo:

SIL (Safety Integrity Level)	**Modo de Operação de Baixa Demanda** (Probabilidade média de falha em performance no projeto por demanda)	
4	Maior ou igual a 10^{5}	Menor que 10^{4}
3	Maior ou igual a 10^{4}	Menor que 10^{3}
2	Maior ou igual a 10^{3}	Menor que 10^{2}
1	Maior ou igual a 10^{2}	Menor que 10^{1}

A alocação da classificação SIL tem como base os valores PFD (falhas por demanda), executados para o modo de alta demanda em conformidade com a tabela abaixo:

SIL (Safety Integrity Level)	**Modo de Operação de Baixa Demanda** (Probabilidade de falha perigosa por hora)	
4	Maior ou igual a 10^{9}	menor que 10^{8}
3	Maior ou igual a 10^{8}	menor que 10^{7}
2	Maior ou igual a 10^{7}	menor que 10^{6}
1	Maior ou igual a 10^{6}	menor que 10^{5}

NORGREN
Incorporated Herion

Dados e cálculos em conformidade com IEC-61508 e IEC-61511

Functional safety of 3/2 Way Solenoid Valves

Data's and calculations in accordance with IEC-61508 and IEC-61511				
General data	**Manufacturer**	**Type**	**Model**	**Remarks**
	Norgren	24011/24010	selected	Type approved Module B of the EC-Pressure Equipment Directive
Reliability data				
λ_S failure rate for safe failures		$\lambda_{S\text{-detected}}$		No safe failures (ref. FMEA, type approval)
		$\lambda_{S\text{-undetected}}$		No safe failures (ref. FMEA, type approval)
λ_D failure rate for dangerous failures, low demand mode (example)		$\lambda_{D\text{-detected}}$		$2X10^{-11}$
		$\lambda_{D\text{-undetected}}$		$2X10^{-11}$
DC (diagnostic coverage) safe, low demand mode		0 (no diagnostic function)		
DC (diagnostic coverage) dangerous		0 (no diagnostic function)		
Safe fail fraction (SFF)		0,99		
MTBF (example)		(1 demand per hour) $0,5X10^7$ hrs PFD < $2X10^{-7}$		
Notes:				
1. Note source for data		special test program, FMEA (DIN 19251) feedback from user (BP refinery in Cologne), complaints		
2. period of operation		5 years		
3. period of storage		1,5 years		
4. switching cycles		<1,500,000		

Examples to calculate :

PFD_{spez} is estimated by statistical tests.

$PFD_{spez} < 2x10^{-7}$

Dangerous failure rate per hour

$$\lambda_D\left[\frac{failure}{hour}\right] = PFD_{spez}\left[\frac{failure}{demand}\right] \cdot F_{np}\left[\frac{demand}{hour}\right]$$

$PFD_{spez} = 2 \cdot 10^{-7}$ [failure / demand]
F_{AD} = 1 / 10 000 [demand / h] = almost 1 demand per year

$\lambda_D = 2 \cdot 10^{-11}$ [failure / h]

High Demand Mode HDM

PFH Probability of failure per hour

$PFH_G = \lambda_{DU} = \lambda_D$

$PFD_{spez} = 2X10^{-7}$ failure/demand
$F_{AD} = 1$ demand/hour

$PFH_G = \lambda_D = PFD_{spez} \cdot F_{AD} = 2X10^{-7}$ failure / hour

MTBF (mean time between failures) : $MTBF = \frac{1}{\lambda}$ **= 0,5X10⁷ hours**

» Document (.doc) "Functional safety of 3/2 Way Solenoid Valves"

Segurança e Disponibilidade com base na „IEC 61 508“

NORGREN
Incorporated Herion



- » Aprovadas as Válvulas Solenóide NORGREN, série 24011
- » Baseadas nos cartuchos das valvulas e famílias dos solenóides
- » Isto significa que:
  Todas as famílias com todos os solenóides estão aprovadas.
- » A mais alta flexibilidade com inúmeras opções de produtos aprovados.

Cartuchos das Válvulas

Cartridge no.	Part no..	Port	Seal	Body	Innert parts
1025160.	1025212.	G1/4, Namur	NBR	Al	SS
	1025254.	1/4-18NPT	NBR	Al	SS / brass
	1025328.	1/4-18NPT, Namur	NBR	SS	SS
	2401109.	G1/4, Namur	NBR	Al	SS / brass
	2401112.	1/4-18NPT	NBR	SS	SS
	2401116.	G1/4, Namur	NBR	Al	SS
	2401138.	1/4-18NPT	NBR	Brass	SS / brass
	2401149.	G1/4	NBR	Brass	SS / brass
	2401186.	G1/4	NBR	SS	SS
	2401190.	G1/4, Namur	NBR	Al	SS / brass
	2401191.	G1/4, Namur	NBR	Al	SS / brass

Cartridge no.	Part no..	Port	Seal	Body	Innert parts
1025346.	1025227.	1/4-18NPT	FKM	SS	SS / brass
	2401126.	G1/4	FKM	Brass	SS / brass
	2401131.	1/4-18NPT	FKM	Brass	SS / brass

Cartridge no.	Part no..	Port	Seal	Body	Innert parts
1025347.	2401106.	G1/4	VMQ	Ms	SS / brass
	2401133.	G1/4, Namur	VMQ	Al	SS / brass
	2401153.	G1/4	VMQ	Brass	SS / brass

Famílias de Solenóides

Solenoid	Protection Class
0800	with out
0827	with out
2003	EEx ia
3803	with out
382X	Division 1 and 2 Gr
41XX	with out
426X	EEx me II T4
427X	EEx me II T4
466X	EEx me II T4/T6 EEx md II T4/T6
467X	EEx me II T4/T6 EEx md II T4/T6

FAMÍLIA DE PRODUTOS
conforme IEC 61508 - SIL4

NORGREN
Incorporated Herion



Séries 24011 e 24010



Séries 98015 e 98025

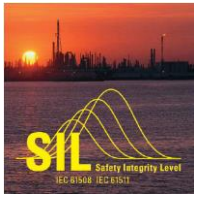


Séries 97105 Namur

Séries 97105 Inline



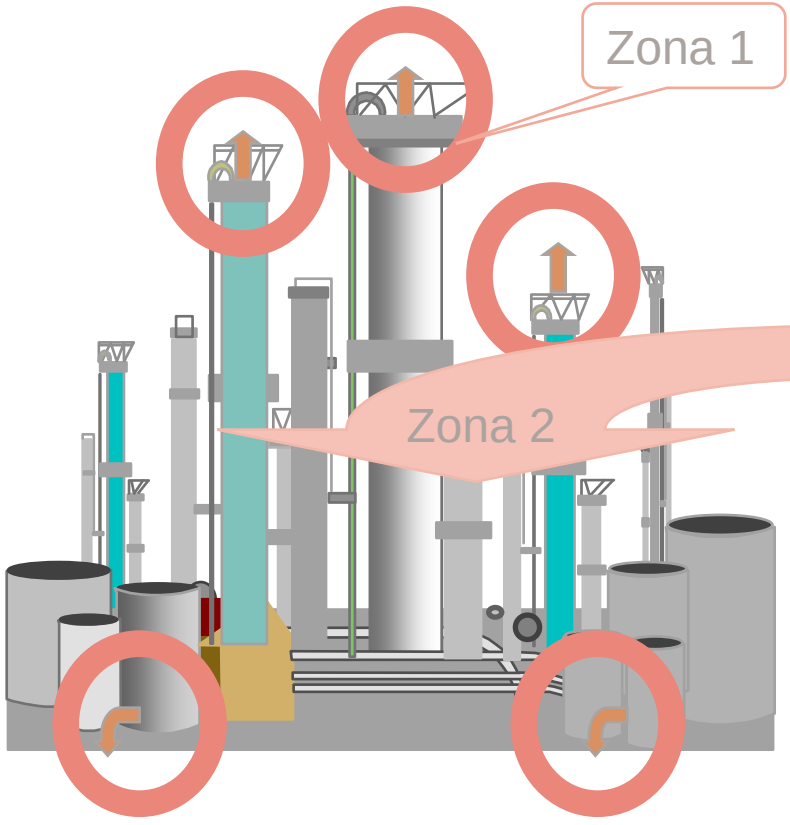
Duplo canal / segurança ou disponibilidade aumentada (1 ou 2)



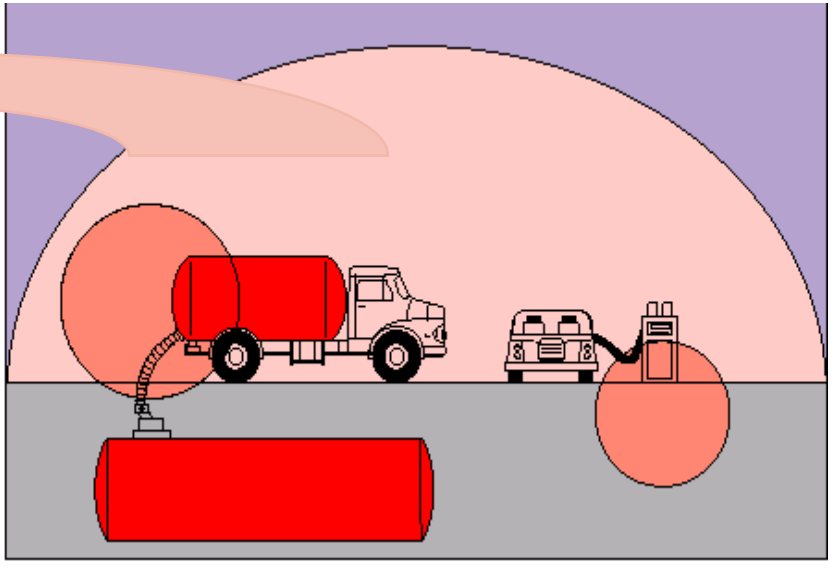
Famílias de Solenóides para Áreas Classificadas com Certificação CERTUSP - INMETRO

- plosion protection

INMETRO ATEX



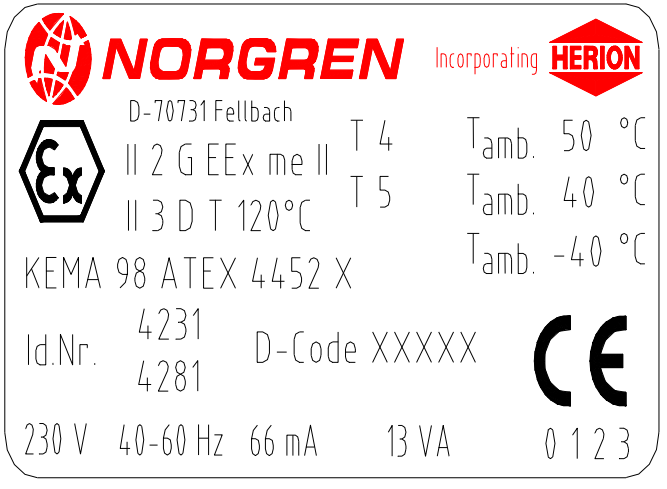
Zona 0 (Divisão 1)
Zona 1 (Divisão 1)
Zona 2 (Divisão 2)



Solenoide Série 42xx



Classe de Proteção:	**EEx me II T4/T6**
Ex - Directiva	ATEX 100a
Categoria:	II2G and D
Potência:	0,7 - 12 Watt
Conex. Elétrica:	M 20 x 1,5
Material:	PPS





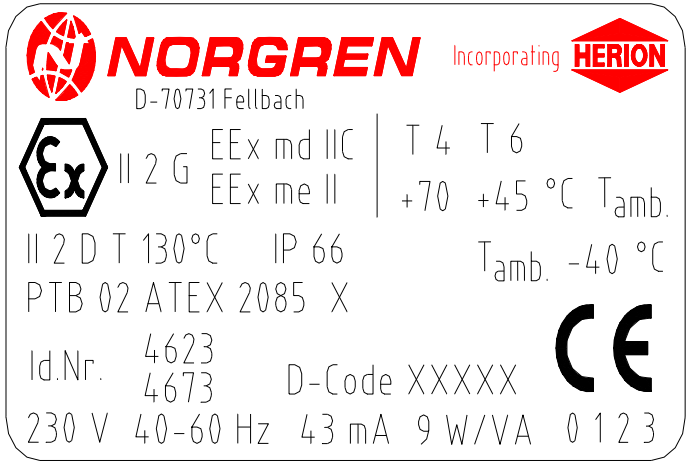
Tipo de Proteção EEx me
Categoria II 2 G - ATEX
Certificação CERTUSP nº 2003EC02CP038-X

INMETRO ATEX

Solenoide Série 46xx



Classe de Proteção:	**EEx md II T4/T6**
	EEx me II T4/T6
Ex - Diretiva	ATEX 100a
Categoria:	II2G and D
Potência:	0,7 - 12 Watt
Conexão elétrica:	M 20 x 1,5 or 1/2 – NPT
Material:	Aluminium revestido





Tipo de Proteção EEx md IIC T4/T5/T6
e EEx me II T4/T5/T6 categoria II 2 GD
adequado para zona 1 e 2 (gases)
e para zona 21 e 22 (pó)
Certificação CERTUSP nº 2003EC02CP089-X

INMETRO ATEX

Low Power Valve

NORGREN
Incorporated Herion

- Pilot- Valve for series 97105

  24014

- Lowest Power Consumption
  - *0,005 / 0,05 Watt*
  - *5 mW / 50 mW*
- Explosion Protection
- (EEx ia IIC T5/T6)
  - *intrinsicly safety*
- ATEX approved





Próxima linha a ser certificada no Brasil

A Norgren possui a maior gama de opções de válvulas para Áreas Classificadas do mercado

NORGREN
Incorporated Herion

ZONA 0

SIL 4



EEx md



Válvulas IN LINE (1/4)

- ✓Corpo Alumínio Anodizado
- ✓Corpo: Latão
- ✓Corpo: Aço Inox 316



Válvulas NAMUR (1/4)

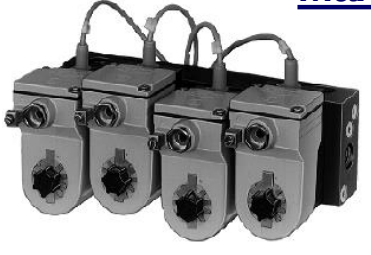
- ✓Corpo Alumínio Anodizado
- ✓Corpo: Latão
- ✓Corpo: Aço Inox 316



Válvulas IN LINE (1/2)

- ✓Corpo Alumínio Anodizado
- ✓Corpo: Latão
- ✓Corpo: Aço Inox 316

Sistemas Redundantes Máxima Segurança





INMETRO ATEX

ENGINEERINGADVANTAGE

A Norgren possui a maior gama de opções de válvulas para Áreas Classificadas do mercado

NORGREN
Incorporated Herion

ZONA 0



EEx ia



EEx ia / EEx ib

Para válvulas 3/2, 5/2 e 5/3 – IN LINE e NAMUR

CERTIFICAÇÃO ATEX

A Norgren possui a maior gama de opções de válvulas para Áreas Classificadas do mercado

NORGREN
Incorporated Herion

ZONA 1

SIL 4



EEx me



Válvulas IN LINE (1/4)

- ✓Corpo Alumínio Anodizado
- ✓Corpo: Latão
- ✓Corpo: Aço Inox 316



Válvulas NAMUR (1/4)

- ✓Corpo Alumínio Anodizado
- ✓Corpo: Latão
- ✓Corpo: Aço Inox 316



Válvulas IN LINE (1/2)

- ✓Corpo Alumínio Anodizado
- ✓Corpo: Latão
- ✓Corpo: Aço Inox 316

Sistemas Redundantes Máxima Segurança





INMETRO CE ATEX

ENGINEERINGADVANTAGE

Outros Solenóides Disponíveis:

NORGREN
Incorporated Herion

(Ainda não certificados no Brasil. Somente certificação ATEX, KEMA, FM e CSA e disponível)



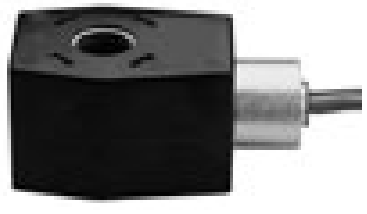
EEx m

ZONA 1 – Solenóide encapsulado com 3,5 mts. de cabo



EEx ia

ZONA O – Solenóide EEx ia IIC T5/T6 (KEMA / ATEX)



NEMA 4, 4X, 6, 6P, 7, 9

CLASSE 1 – DIVISÃO 1
Certificação FM e CSA
(Conexão elétrica 1/2NPT)



AEx ia
AEx n

ZONA O – (AEx ia) – Classificação FM
ZONA 2 – (AEx n) – Classificação FM – NEMA tipo 4

Válvulas Especiais para Aplicações Severas

ATUAÇÃO DIRETA / RETORNO POR MOLA



SÉRIE 21000

Diâmetro Nominal: 8 a 12 mm

Conexões: G1/4 a G1/2

ATUAÇÃO DIRETA / RETORNO POR MOLA

Tipo 2/2 vias - (LATÃO)

Diversas faixas de pressão por tamanho: de ZERO até 50 bar

Adequada para fluidos neutros gasosos ou líquidos

Solenóides disponíveis:

Standard (IP65)

Segurança Aumentada (EEx me)

Válvulas Especiais para Aplicações Severas

ATUAÇÃO DIRETA / RETORNO POR MOLA



SÉRIE 23200

Diâmetro Nominal: 12 a 40 mm

Conexões: G1/2 a G2

ATUAÇÃO DIRETA / RETORNO POR MOLA

Tipo 2/2 vias - (LATÃO)

Diversas faixas de pressão por tamanho: de ZERO até 25 bar

Adequada para fluidos neutros gasosos ou líquidos

Solenóides disponíveis:

Standard (IP65)

Segurança Aumentada (EEx me)

À Prova de Explosão (EEx d)

Válvulas Especiais para Aplicações Severas

ATUAÇÃO DIRETA / RETORNO POR MOLA



SÉRIE 24000

Diâmetro Nominal: 8 a 50 mm

Conexões: G1/4 a G1-1/2

ATUAÇÃO DIRETA / RETORNO POR MOLA

Tipo 3/2 vias - UNIVERSAL (LATÃO)

Diversas faixas de pressão por tamanho: de ZERO até 100 bar

Adequada para fluidos neutros gasosos ou líquidos

Solenóides disponíveis:

Standard (IP65)

Segurança Aumentada (EEx me)

Válvulas Especiais para Aplicações Severas

ATUAÇÃO DIRETA / RETORNO POR MOLA



SÉRIE 24100

Diâmetro Nominal: 8 a 12 mm

Conexões: G1/2 e 1/2NPT

ATUAÇÃO DIRETA / RETORNO POR MOLA

Tipo 3/2 vias - UNIVERSAL (AÇO INOX)

Diversas faixas de pressão por tamanho: de ZERO até 40 bar

Adequada para fluidos agressivos gasosos ou líquidos

Solenóides disponíveis:

Standard (IP65)

Segurança Aumentada (EEx me)

À Prova de Explosão (EEx d)

Válvulas Especiais para Aplicações Severas

NORGREN
Incorporated Herion

ATUAÇÃO DIRETA / RETORNO POR MOLA



SÉRIE 25000

Diâmetro Nominal: 8 a 12 mm

Conexões: G1/4 a G1/2

ATUAÇÃO DIRETA / RETORNO POR MOLA

Tipo 4/2 vias - UNIVERSAL (LATÃO)

Diversas faixas de pressão por tamanho: de ZERO até 25 bar

Adequada para fluidos neutros gasosos ou líquidos

Solenóides disponíveis:

Standard (IP65)

Segurança Aumentada (EEx me)

ADEQUAÇÃO DE PROJETOS ESPECIAIS CONFORME PADRÃO DO CLIENTE

NORGREN
Incorporated Herion



Tipo de Proteção EEx md IIC T4/T5/T6
e EEx me II T4/T5/T6 categoria II 2 GD
adequado para zona 1 e 2 (gases)
e para zona 21 e 22 (pó)
Certificação CERTUSP nº 2003EC02CP089-X

INMETRO Ex CE ATEX

Solenóide com pintura padrão

BR PETROBRAS





Fornecido para REGAP - MG

ADEQUAÇÃO DE PROJETOS ESPECIAIS CONFORME PADRÃO DO CLIENTE

NORGREN
Incorporated Herion

SIL 4



SÉRIE 98015
3/2 via – Universal
½ (BSP ou NPT)
Latão ou Inox

PETROBRAS

Válvulas adquiridas para uso com o solenóide **EEx md**, com pintura padronizada:



Fornecido para REGAP - MG

NORGREN

PETROBRAS

NORGREN Incorporated Herion

Fornecido para REGAP - MG

Para tubos Ø 13 mm

	Código Rosca p/ prensa cabo 1/2-14NPT	M20x1,5	Potência 24V CC (W)	230V CA (VA)	Corrente 24V CC (mA)	230V CA (mA)	Classe de Proteção	Temperaturas fluido ou ambiente (°C)	Peso (kg)	Diagrama do circuito
	4600	4602	0,8	–	33	–	EEx md IIC T5/T6 ou EEx me II T5/T6	Cat. II 2G (gases) -40... +80 (T5) -40... +70 (T6) Cat. II 2D (pó) T 130°C	0,8	SB04
	4601	4603	–	1,3	–	6			0,8	SB07
	4610	4612	3,9	–	162	–	EEx md IIC T4/T6 ou EEx me II T4/T6	Cat. II 2G (gases) -40... +80 (T4) -40... +55 (T6) Cat. II 2D (pó) T 130°C	0,8	SB04
	4611	4613	–	5,3	–	23			0,8	SB07
	4620	4622	8,9	–	369	–	EEx md IIC T4/T6 ou EEx me II T4/T6	Cat. II 2G (gases) -40... +70 (T4) -40... +40 (T6) Cat. II 2D (pó) T 130°C	0,8	SB04
	4621	4623	-	10	–	43			0,8	SB07
	4630	4632	11,4	–	475	–	EEx md IIC T4/T5 ou EEx me II T4/T5	Cat. I 2G (gases) -40... +50 (T4) -40... +40 (T5) Cat. I 2D (pó) T 130°C	0,8	SB04
	4631	4633	–	15,2	–	66			0,8	SB07

Para tubos Ø 16 mm

	Código Rosca p/ prensa cabo 1/2-14NPT	M20x1,5	Potência 24V CC (W)	230V CA (VA)	Corrente 24V CC (mA)	230V CA (mA)	Classe de Proteção	Temperaturas fluido ou ambiente (°C)	Peso (kg)	Diagrama do circuito
	4660	4662	3,9	–	162	–	EEx md IIC T4/T6 ou EEx me II T4/T6	Cat. II 2G (gases) -40... +80 (T4) -40... +55 (T6) Cat. II 2D (pó) T 130°C	0,8	SB04
	4661	4663	–	5,3	–	23			0,8	SB07
	4670	4672	8,9	–	369	–	EEx md IIC T4/T6 ou EEx me II T4/T6	Cat. II 2G (gases) -40... +70 (T4) -40... +40 (T6) Cat. II 2D (pó) T 130°C	0,8	SB04
	4671	4673	–	10	–	43			0,8	SB07
	4680	4682	11,4	–	475	–	EEx md IIC T4/T5 ou EEx me II T4/T5	Cat. II 2G (gases) -40... +50 (T4) -40... +40 (T5) Cat. II 2D (pó) T 130°C	0,8	SB04
	4681	4683	-	15,2	–	66			0,8	SB07

Temos outros produtos específicos para uso em processos, ou que exigem segurança máxima no desempenho, durabilidade, e proteção para ambientes explosivos, corrosivos ou que exigem alta performance do produto:

- ✓ **Válvulas de Processos para fluidos neutros e agressivos**
- ✓ **Pressostatos Para Áreas Classificadas ou uso ao tempo**
- ✓ **Unidades de Preparação de Ar em Aço Inox**
- ✓ **Cilindros Pneumáticos em Aço Inox e para Alta temperatura**
- ✓ **Conexões Pneumáticas em Aço Inox**
- ✓ **Válvulas Proporcionais para fluidos gasosos e líquidos**
- ✓ **Fabricação de painéis eletropneumáticos para comando de automações com ar comprimido**

NOSSO LEMA É: "*Engineering Advantage*"

Temos certeza que podemos contribuir oferecendo nossos produtos tecnológicos, para trazer soluções e vantagens nas automações dos processos da PETROBRAS.

Nossa equipe está a inteira disposição para criar e tornar sólida esta parceria.

PETROBRAS NORGREN

