

VÁLVULA DE FECHAMENTO DE EMERGÊNCIA



PROCESSO SEGURO, CONFIÁVEL & EFICIENTE



Sumário

A segurança na indústria de processos significa atualmente o desempenhar de um papel cada vez mais importante e vital.

Em um ambiente de engenharia complexo e multidisciplinar há uma crescente necessidade para engenheiros, técnicos e gerentes envolvidos na engenharia de processos, de estar completamente cientes sobre as implicações de projetos e operações de sistemas relacionados com a segurança. Durante a década de 70, houve uma série de acidentes graves em plantas petroquímicas ao redor do mundo. “Bophal” na Índia, “Seveso” na Itália e “Flixborough” na Inglaterra, foram 3 dos mais comumente conhecidos. Como uma consequência direta normas de FECHAMENTO DE EMERGÊNCIA, (Emergency Shutt Down), para sistemas e componentes foram elaboradas nas maiores organizações normativas da Europa e Estados Unidos. Combinada com as válvulas de processo acionadas por atuadores, para sistemas de fechamento de emergência, as válvulas solenóide tipo ESD (Emergency Shutt Down), são a defesa final contra as falhas em uma planta, causando acidentes catastróficos. As válvulas solenóide tipo ESD são conectadas em um CLP e junto com os sensores formam um circuito fechado totalmente seguro. Mesmo quando os sensores detectam uma situação perigosa ou de risco, é essencial para a válvula solenóide permitir uma confiável exaustão do ar de um ou mais atuadores acoplados em válvulas de processo de fechamento seguro. Assim sendo, os atuadores retornam para a posição segura de falha, devido à força da mola de retorno, (falha abre/fecha), dependendo da característica do processo e instalação segura. Os produtos usados naqueles dias eram produtos standard, “tipo de válvulas usadas para linhas de produção”. Enquanto operavam satisfatoriamente, não haviam evidências estatísticas de sua performance. Nos anos 90, um grupo de engenheiros da Herion (empresa do Grupo Norgren), acreditavam que os produtos que vinham sendo usados para sistemas de fechamento de emergência ESD, poderiam englobar as normas DIN (din 19251) que era precursora da norma IEC 61508. Para obter essa aprovação era requisito que um grande número de válvulas fosse testada por um período de 5 anos nas condições atuais de uma planta de processos. Um programa foi iniciado e em junho de 1977 a Herion tornou-se o primeiro fabricante de válvulas solenóide a obter a aprovação TÜV para a DIN 19251 AK7 (a norma AK7 é igual à norma SIL4). Como a IEC 61508 tornou-se uma norma internacional (um desenvolvimento da DIN 19251), foi uma progressão natural a Norgren/Herion se candidatar para obter a aprovação TÜV para a IEC 61508 para a série de válvulas 24011. Assim sendo, a Norgren Herion também foi a primeira no mundo a obter a certificação SIL4, concedida pelo TÜV.

Trabalhando com Petroquímicas, Óleo e Gás e outras indústrias onde operações confiáveis e seguras são exigidas, a Norgren Herion continua a desenvolver uma série de soluções integradas com a mais alta qualidade e confiança. Neste documento a Norgren Herion apresenta uma breve introdução para os sistemas de segurança focando principalmente nos sistemas com o uso de válvulas solenóide tipo ESD para a sua referência.

Conteúdo

- » Introdução aos sistemas de fechamento seguro
- » Norma internacional para função de segurança
- » Sistema ESD Norgren: conceito e princípio de funcionamento
- » Sistema ESD Norgren: opções adicionais
- » Definições relacionadas com sistemas ESD - fechamento seguro de emergência
- » Características técnicas



Introdução aos Sistemas ESD - Fechamento Seguro de Emergência

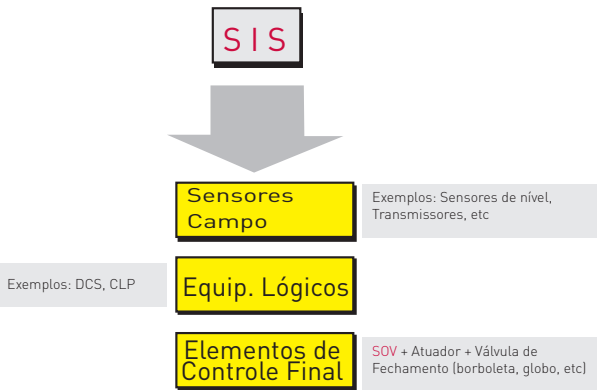
Sistemas ESD - Fechamento Seguro de Emergência, ou SIS - Sistemas de Segurança Instrumentada, é definido como um sistema projetado para responder as condições na planta, que podem ser por si só perigosas ou, se nenhuma ação for tomada, poderia eventualmente causar um aumento do risco. O SIS deve gerar as saídas corretas para atenuar as consequências perigosas ou prevenir o risco.

Falhas e/ou acionamentos involuntários poderiam causar procedimentos caros e perdas de tempo. Embora exista total confiança nos sistemas de "segurança" e "disponibilidade", é necessário que sejam feitos testes periódicos antes da próxima manutenção, mas não ocorre a interrupção do processo.

Devido à natureza crítica de tais sistemas, os sistemas ESD - Sistema de Fechamento Seguro de Emergência, são tipicamente compostos de sensores, equipamentos lógicos e elementos de controle final. A válvula de processo atuada para sistemas de fechamento deve permanecer estática em uma única posição por um longo período de tempo, e operar com confiança somente quando uma situação de emergência surgir. Exemplo: a mola atuando para o modo de posição de segurança.

Válvulas de fechamento seguro de emergência ESD, são a defesa final contra anormalidades no processo. Exemplo: em sistemas modernos, as válvulas ESD são conectadas em um CLP e com sensores formam um circuito fechado seguro. (Figura 1)

Figura 1



Sendo uma parte do SIS, a expectativa de um sistema confiável de longa durabilidade e performance precisa ser garantida pelo cálculo SIL.

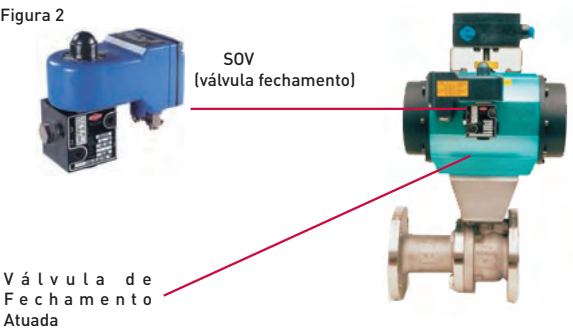
A válvula ESD é a principal válvula de fechamento , que

controla o fluido do processo. (Exemplo: vapor, gases, líquidos, etc.). Usualmente é retorno por mola - simples ação.

A válvula solenóide, que controla o piloto de ar para comandar os atuadores rotativos, é o coração do sistema da válvula de fechamento atuado (atuador rotativo + válvula de processo), e existe um alto nível de confiança, disponibilidade e segurança.

A válvula de fechamento (SOV - Shutt Off Valve), permite a exaustão do ar, para a válvula ESD assumir a posição de falha no modo de segurança, quando o sensor detecta uma situação perigosa no processo.

(Figura 2)



Ambos, ISA (Instrumentation System and Automation Society) e IEC (International Electrotechnical Comission), usam a norma SIL (Safety Integrity Level) para medir a confiabilidade de um SIS (Safety Instrumented System), que representa o grau de risco de um sistema em termos das possibilidades de falha do mesmo. O nível SIL selecionado para este sistema dependerá dos requisitos de todo o sistema.

Significa que, a situação segura deve ser compreendida e cobrir todas as atividades interpretadas em si mesmo, ou relacionadas com a planta ou instalação. Consequentemente, a visão de um sistema completo deveria ser subentendida e uma abordagem integrada para a avaliação de risco, que levariam a uma completa contagem de todos os riscos e as possibilidades de interação entre estes.

No entanto, a indústria está clamando por soluções ESD de custo efetivo e flexíveis na integração, com testes de prova menos frequentes e arquiteturas em escala.

As mais novas arquiteturas de sistemas também podem oferecer a flexibilidade da segurança apresentada e a aplicação do controle de processos críticos num mesmo controlador, permitindo a separação lógica do controle e das funções de segurança.

Com o controle integrado e segurança, usuários podem escolher a configuração que trabalha melhor em sua aplicação. Cada opção projeta a integridade do

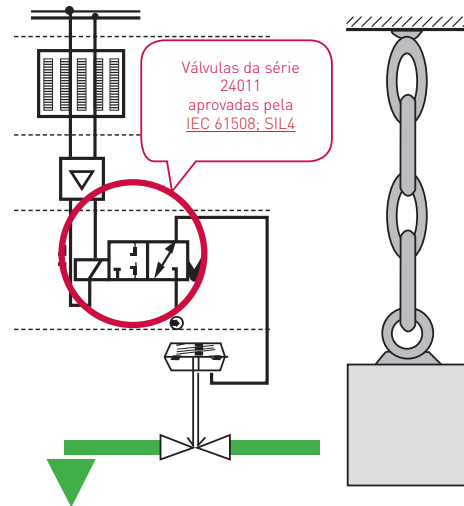
processo enquanto possibilita a eficiência operacional e de engenharia. Estas arquiteturas flexíveis com funcionalidade integrada permitem separação física ou lógica do controle e segurança, para a melhor performance de segurança do sistema e otimização do processo.

Todos os "loops" de segurança necessitam ser examinados e avaliados para garantir a operação segura de uma planta, em conformidade com a IEC 61508 ou 61511. Quando determinada uma SIL, todos os dispositivos necessitam ser considerados em cada função específica de segurança instrumentada (SIF) ou campo de instrumentação, não apenas os dispositivos lógicos. A maioria dos fornecedores atuais tem todos os elementos do "loop" cobertos com a certificação SIL para Instrumentação e dispositivos lógicos de SIL 1 até SIL 3, protegendo até SIL4 com tecnologia diversificada.

A IEC61508 evidencia claramente que as normas para reunir o sistema SIL para a avaliação de segurança total, deve cobrir a válvula de fechamento de emergência (ESD Emergency Shutt Down), e o sistema de controle. A válvula, atuador e especialmente a válvula solenóide são provavelmente os elementos que podem apresentar falhas, tanto não comutando, quanto falhas de movimento, falha da bobina, vazamento de ar, etc. De fato esta é a maior causa de falhas que gera uma situação perigosa.

Todavia, por um longo tempo, apesar dos sistemas ESD (Emergency Shutt Down) de nível SIL terem sido continuamente evoluídos e melhorados, os sistemas de controle por válvula solenóide usados para desligamento de emergência não tiveram a mesma e suficiente atenção conferida, desta forma afetando a integridade global do nível SIL. (Figura 3)

Figura 3



A Norgren tem sido um parceiro líder em segurança industrial por muitos anos. A proteção de equipamentos e pessoas trabalhando em atmosferas potencialmente explosivas é da mais alta importância para a Norgren, e nós temos aperfeiçoado continuamente a família de solenóides adequados para aplicações em ambientes severos, para garantir o mais alto nível de segurança.

O sistema ESD (Emergency Shutt Down) é a resposta da Norgren para assegurar a produção dos clientes da indústria química e especialmente da indústria petroquímica. Eles foram projetados para a fácil integração em ambas, nas mais novas aplicações existentes. As válvulas solenóide neste sistema são aprovadas pelo TÜV- baseado na IEC 61508, em conformidade com SIL 4 e DIN V 19 251 em conformidade com AK7 para segurança de desligamento e controle de sistemas críticos. As certificações para áreas classificadas, exemplo: ATEX e IEC (e INMETRO para o Brasil), com altas vazões, livres de manutenção, com testes funcionais possíveis mesmo durante a operação, posição de comutação indicada via indicador visual, ou sensor indutivo, com total "bypass", permitindo a troca da válvula solenóide sem interrupção do processo... O sistema ESD Norgren obteve reputação mundial por permitir extrema segurança e disponibilidade.

Solenóides de Aço Inox e válvulas, particularmente adequadas para atmosferas explosivas, e resistentes para aplicações com corrosão, tem sido também desenvolvidas para atender as necessidades de nossos clientes.

Estas vantagens competitivas são perfeitamente adequadas para contribuir para a habilidade dos

nossos clientes, para manter e estender seus níveis de segurança. Se você estiver procurando por algo que traga solução exclusiva para atender sua aplicação, ou uma solução de engenharia que atenda suas especificações técnicas, nossos especialistas estão familiarizados com o seu ambiente de trabalho e exigências da legislação. Nós falamos a sua língua, em qualquer lugar do planeta. Nós trabalharemos duro para entender o seu negócio e as necessidades do seu processo e com isso garantimos que realmente iremos agregar valor e ajudar você a fazer a diferença.

Norma Internacional Funcional de Segurança

» Segurança Funcional

Nos anos 70 houve um número significativo de incidentes envolvendo plantas químicas. Em 1974 ocorreu uma explosão na planta química de Flixborough, Inglaterra que matou 28 pessoas e causou consideráveis danos ao meio ambiente, destruindo completamente a planta. Em 1976 ocorreu um vazamento de gás dioxina de uma planta química em Seveso Itália. Cerca de 200.000 pessoas foram retiradas do local, 200 pessoas sofreram graves lesões na pele e 70.000 animais foram mortos. Como consequência destes acidentes, o sistema ESD (Emergency Shutt Down) assumiu cada vez mais um importante papel ao redor do mundo.

Desta maneira, devido à natureza crítica de tais sistemas, o OSHA reconhece a conformidade com as normas ANSI/ISA S84.01 - Aplicação de Sistemas de Segurança Instrumentados para as Indústrias de Processos - como uma boa prática de engenharia para sistemas de segurança instrumentados. Isto é uma norma de consenso para aplicações do SIS para as indústrias de processos, que é baseado nas normas internacionais do Internation Electrotechnical Commmision (IEC). Uma das normas é a IEC 61508, Segurança Funcional de Equipamentos Elétricos, Eletrônicos, Eletrônico-Programáveis de Segurança e Sistemas Relacionados, Partes 1-7, 1998. Isto é uma "norma guarda-chuva", aplicável a todas as indústrias. Está em processo de desenvolvimento no IEC uma nova versão específica para a indústria de processos, da norma IEC 61508 baseado na ANSI/ISA S84.01. Exemplo: IEC 61511, Sistemas de Segurança Funcional Instrumentada para o setor das indústrias de processos.

» Nível de Integridade de Segurança (SIL)

A SIL - Safety Integrity Level (SIL) é uma representação estatística da integridade do SIS - Safety Instrumented System (Sistema de Segurança Instrumentada) quando uma exigência de processo ocorre. Isto é usado em ambos ANSI/ISA - S84.01 e IEC 61508 para medida da confiabilidade do SIS. Ambas ISA e IEC estão de acordo que há três níveis de integridade de segurança: SILs 1, 2 e 3. A IEC também inclui um nível adicional que é a SIL 4, que não existe na ISA. Quanto mais alto é o nível SIL, maior é a integridade da segurança do sistema.

SIL são correlacionadas com a probabilidade de falha de demanda (PFD) que é equivalente à inviabilidade de um sistema no momento em que ocorre a demanda de um processo. PFD é outra medida para avaliar em quanto um dispositivo está adequado para ser usado em partes de uma planta com relevante segurança. Este valor indica a probabilidade de uma falha referida a um determinado intervalo de tempo.

Correlação entre a SIL e PFD (Probabilidade de Falha de Demanda)

SIL	IEC 61508	ANSI S84.01	PFD	Disponibilidade Exigida	1/pfd
4	SIM	NÃO	10 ⁻⁵ a 10 ⁻⁴	→99.99%	100,000 a 10.000
3	SIM	SIM	10 ⁻⁴ a 10 ⁻³	99.90 a 99.99%	10,000 a 1,000
2	SIM	SIM	10 ⁻³ a 10 ⁻²	99.90 a 99.99%	1.000 a 100
1	SIM	SIM	10 ⁻² a 10 ⁻¹	99.90 a 99.99%	100 a 10

» Modo de Baixa & Alta Demanda

Uma baixa frequência de comutação ou acionamentos (modo de baixa demanda), existe quando a frequência dos requisitos feitos numa operação de um sistema de segurança relacionada não é maior do que uma vez por ano e não é maior do que duas vezes a frequência teste do sistema.

Em todos os outros casos uma alta frequência de comutação (modo de alta demanda), no sentido da IEC 61508 existe.

Destas probabilidades determinadas, as classificações SIL para válvulas eletromagnéticas são para elas próprias determinadas. Isto todavia, não descreve o potencial de risco de uma planta em que as válvulas eletromagnéticas estão instaladas.

Para o modo de baixa demanda, a alocação das classes SIL é realizada na base do determinado valor de PFD, em concordância com a tabela abaixo:

SIL (Safety Integrity Level)	Modo de operação em baixa demanda (Probabilidade média de falha para execução do projeto em 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}

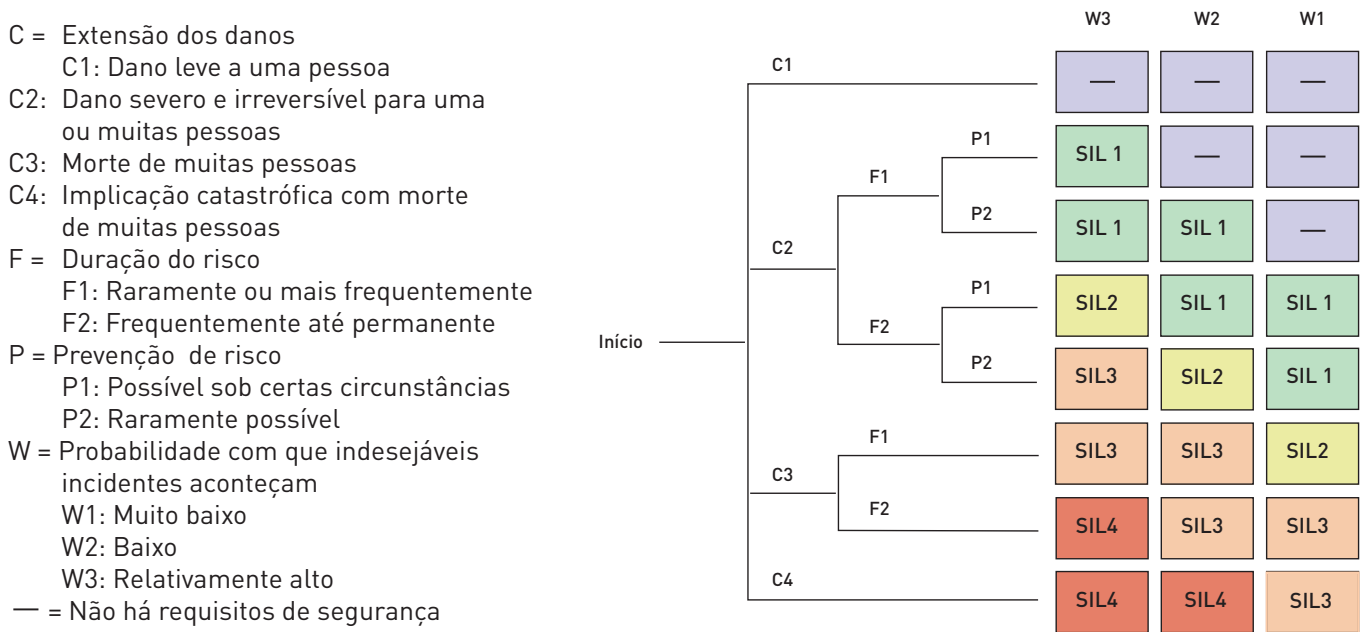
SIL (Safety Integrity Level)	Modo de operação em alta demanda (Probabilidade média de falha para execução do projeto em demanda)
4	maior ou igual a 10^{-9} menor que 10^{-8}
3	maior ou igual a 10^{-8} menor que 10^{-7}
2	maior ou igual a 10^{-7} menor que 10^{-6}
1	maior ou igual a 10^{-6} menor que 10^{-5}

IEC 61508 possibilita uma alternativa para uma MATRIZ DE RISCO, chamada de GRÁFICO DE RISCO. Este método está focado na avaliação do risco de um ponto de vista de uma pessoa sendo exposta ao incidente numa zona de impacto, isto é uma consequência dirigida e quatro parâmetros são usados para caracterizar um potencial evento perigoso: Consequência (C), Frequência de Exposição (F), Possibilidade de Escape (P) e Probabilidade do Evento (W). A seguir um exemplo de GRÁFICO DE RISCO:

» Risco & Gráfico de Risco

A segurança pode ser definida como uma "imunidade a riscos inaceitáveis". Esta definição é importante porque isto realça o fato de que todas as indústrias de processos possuem riscos. Segurança absoluta, onde o risco é completamente eliminado, pode nunca ser alcançada. O risco pode somente ser reduzido para um nível aceitável. Todavia, todos os riscos deveriam ser reduzidos para tão baixos quanto razoavelmente aplicáveis.

GRÁFICO DE RISCO E CLASSE DE REQUISITOS CONFORME: IEC 61 508 / 61 511



Sistema ESD Norgren - Princípio e Conceito

Novos desenvolvimentos no sistema ESD (Fechamento de Emergência - Emergency Shutt Down), tem gerado crescentes debates sobre o que é mais importante: a segurança ou a confiabilidade, a segurança ou o custo da eficiência.

A Norgren oferece um conjunto de soluções para quase todos os tipos de necessidades dos nossos clientes, nos quais você pode encontrar um equilíbrio adequando a sua aplicação, especialmente o Sistema de Redundância Tripla "2oo3", que pode desempenhar um papel como a solução mais inovadora em válvula solenóide para o nível de disponibilidade e segurança exigidos pelos mais altos níveis da norma SIL.

» SIL4 SOV (Shutt off Valve) – Canal Simples

Os membros do staff do TÜV testemunharam o retorno após o desligamento das válvulas Norgren Herion após 5 anos energizadas ininterruptamente. A análise que se seguiu sobre a operação, mostrou que a válvula estava em perfeito funcionamento.

As válvulas são todavia, adequadas para utilização em sistemas de segurança com uma tolerância de falha nos equipamentos de 1 até 2, para que seja incluída como SIL 4.

O que isto significa para os seus requisitos de segurança?

Significa:

PFD = $0.986 \cdot 10^{-4}$ = 0.0000986 possibilidades de falha /ano

ou sob a suposição de que a segurança de fechamento é acionada 1 vez por ano:

1 falha em 9860 anos é possível.



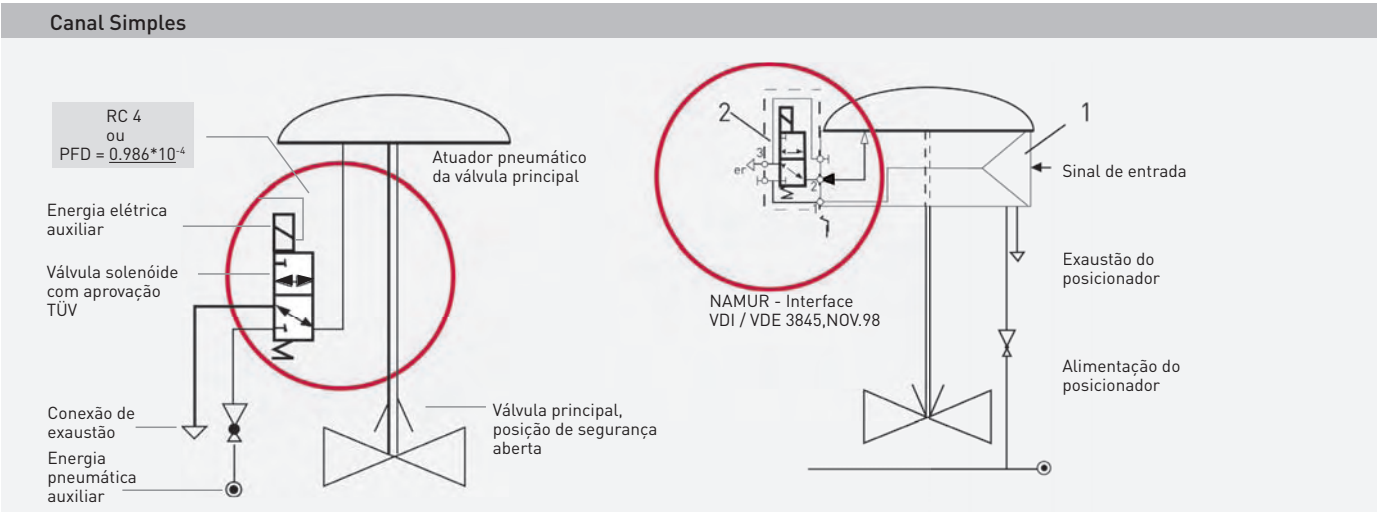
» Série 24011 » Série 24010



» Série 98015 » Série 98025



» Série 97105 Namur » Série 97105 em linha



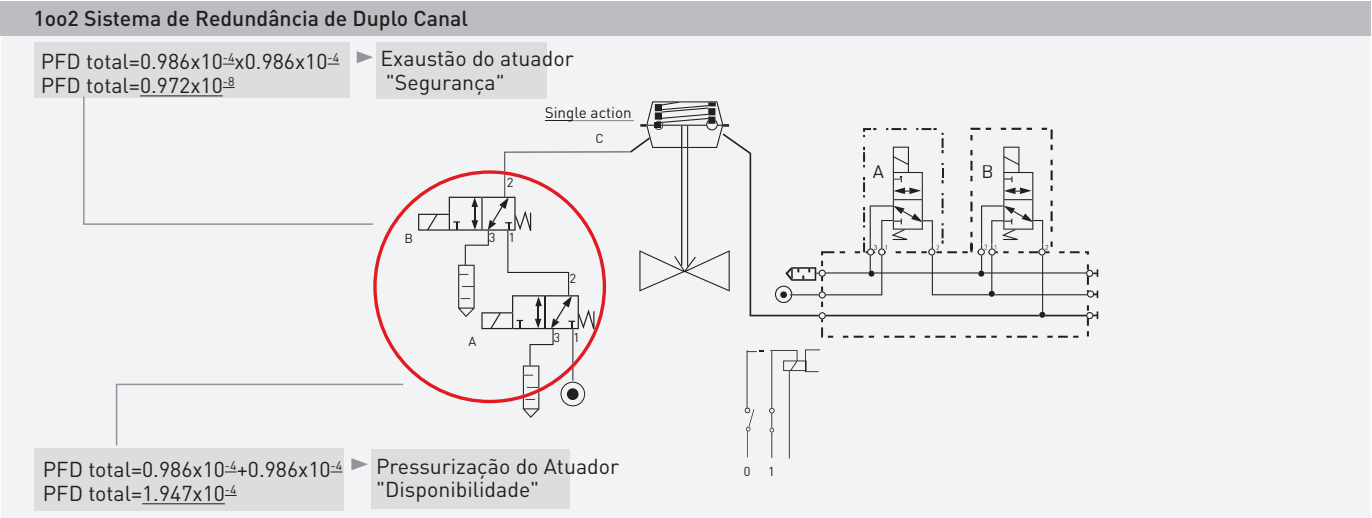
» SIL4 EEx, Sistema Redundante de Duplo Canal - Projeto 1 entre 2 (1oo2)

O projeto do bloco de controle de válvulas solenóide (SOV) "1oo2", deve reduzir o PFD de segurança, mas aumentar o PFD de disponibilidade.

Se ambos SOV "A" e "B" estiverem desenergizadas, então o resultado "C" é igual a 0.

O ar pressurizado no Atuador deve ser exaurido pela SOV "B", podendo ser exaurido pela SOV "A" quando SOV "B" falhar.

A Válvula de Fechamento deve fechar pela força da mola (modo seguro) e interromper o processo.



Análise da Lógica de Segurança

Condição	R1	R2	C
	A	B	
Pleno funcionamento	0	0	0
Falha em um canal	1	0	0
	0	1	0

Análise da Lógica de Disponibilidade

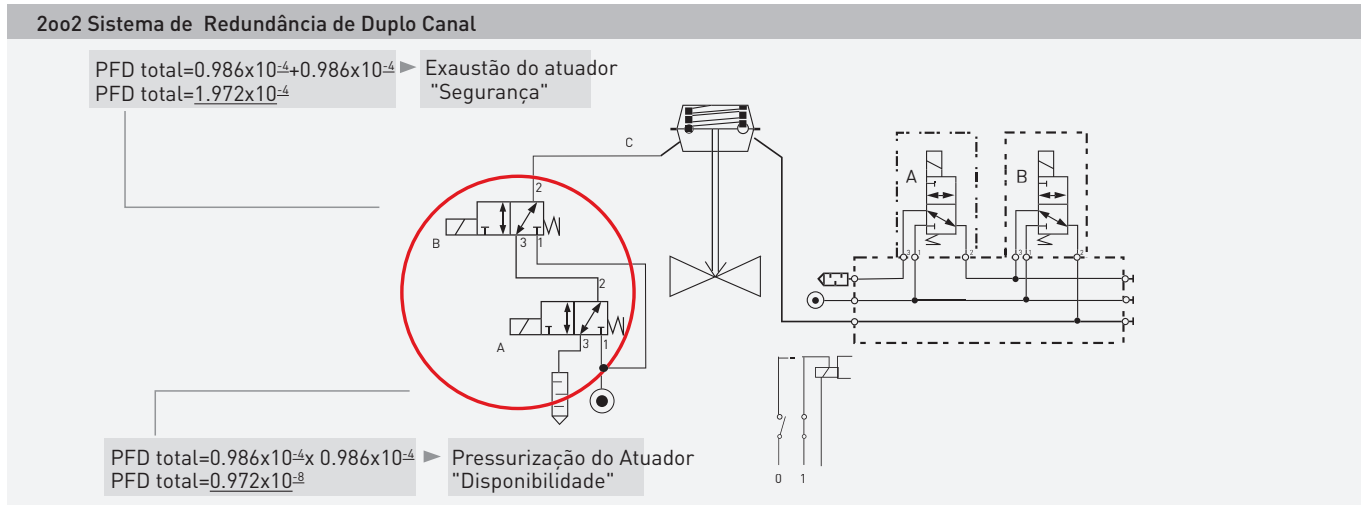
Condição	R1	R2	C
	A	B	
Pleno funcionamento	1	1	1
Falha em um canal	1	0	0
	0	1	0

» Sistema Redundante de Duplo Canal – Projeto 2 entre 2 ("2oo2")

O projeto do bloco de controle de válvulas solenóide (SOV) "2oo2", aumenta o PFD de Segurança, mas reduz o PFD de Disponibilidade. Se ambos SOV "A" e "B" estão desenergizadas, o resultado "C" é igual a 0.

O ar pressurizado no atuador deve exaurir pela SOV "B" e SOV "A".

A válvula solenóide SOV deve fechar pela força da mola (modo seguro) e interromper o processo.



Análise da Lógica de Segurança

Condição	R1	R2		R3	(C)
	A	C	B	D	
Pleno funcionamento	0	0	0	0	0
Falha em um canal	1	0	0	0	0
	0	1	1	0	0
	0	0	0	1	0

Requisitos de Segurança: Quando uma emergência ocorre, a válvula solenóide SOV deverá ser desenergizada e comutar para a posição segura pela força da mola. Se uma das válvulas SOV travar acionada na posição de pressurização não segura, o indicador visual da válvula em questão irá permanecer inalterado mostrando a cor verde, e continuará a operação segura nos outros dois canais.

Resultado de cada SOV (A, B, C e D) após serem desenergizadas:

- 0 = SOV em exaustão segura – preenchida a função de segurança.
- 1 = SOV em pressurização insegura – perigosamente em falha.

Resultado de (C) após o sistema SOV de redundância “2 entre 3” desenergizado ESD:

- 0 = Permite a exaustão do atuador – função de segurança preenchida.
- 1 = Para a exaustão do atuador – perigosamente em falha.

Referência

- R1 Canal 1 / SOV A Redundância Grupo 1 **A**
- R2 Canal 2 / SOV B & C Redundância Grupo 2 **B & C**
- R3 Canal 3 / SOV D Redundância Grupo 3 **D**
- (C) Canal combinado

Análise da Lógica de Disponibilidade

Condição	R1	R2		R3	(C)
	A	C	B	D	
Pleno funcionamento	1	1	1	1	1
Falha em um canal	0	1	1	1	1
	1	0	0	1	1
	1	1	1	0	1

Requisitos de Disponibilidade: quando uma falha elétrica ocorrer em um dos canais das válvulas solenóide SOV, o indicador visual da válvula deve mudar de verde para vermelho e o sistema continuará a operar seguramente através dos dois outros canais.

Resultado de cada SOV (A, B, C e D) após uma falha elétrica

- 1 = SOV disponível - posição pressurização.
- 0 = SOV indisponível - posição de exaustão.

Resultado de (C) após falha elétrica ocorrer no sistema de redundância SOV “2 entre 3”

- 1 = Processo em andamento / planta operando.
- 0 = Fechamento sem a presença de uma emergência.

Opções Adicionais

» Indicadores Visuais de Pressão SOV

Posição de comutação monitorada via Indicador Visual Colorido (VERDE/VERMELHO)



2003 Tabela de referência para a monitoração das válvulas SOV durante o processo, instalação e testes

Válvula Solenóide				Indicador de Pressão				C
A	B	C	D	A	B	C	D	
0	0	0	0	●	●	●	●	0
0	0	0	1	●	●	●	*●	0
0	1	1	0	●	●	*●	●	0
1	0	0	0	●	●	●	●	0
0	1	1	1	●	●	*●	●	1
1	1	1	0	●	●	●	●	1
1	0	0	1	●	●	●	●	1
1	1	1	1	●	●	●	●	1

Indicador torna-se verde "●" quando pressurizado;
Indicador torna-se vermelho "●" quando despressurizado
"*●" causado pela SOV A, isto fornece ar para alimentar a SOV C & D

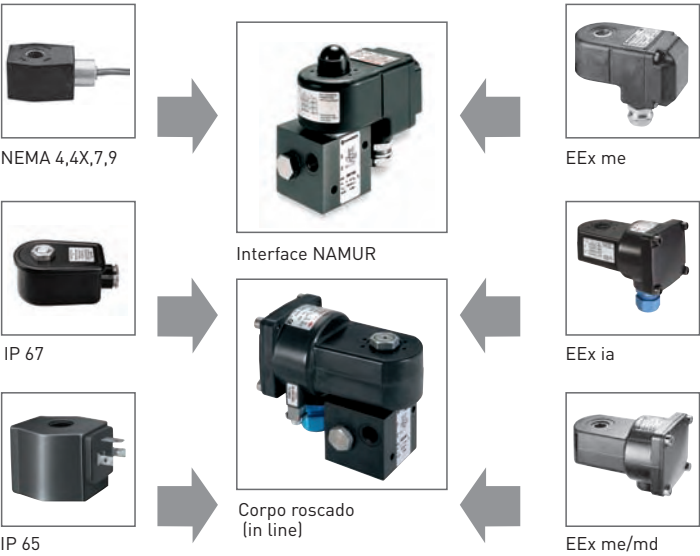
» Kit By-Pass - Acessório

Total by-pass permite substituir as válvulas solenóide sem interrupção do processo.



» Vários tipos de solenóide em diferentes proteções para aplicações ESD

A proteção IP torna as bobinas das válvulas adequadas para instalações ao tempo, permitindo trabalhar em ambientes de condição crítica.
Certificações ATEX e IEC Ex para as bobinas e válvulas podem proteger você de riscos de explosão.



» Várias Opções de Materiais para os Corpos das Válvulas Solenóide

Variadas opções de materiais aplicados nos corpos das válvulas, permitindo aplicações para diversos ambientes.



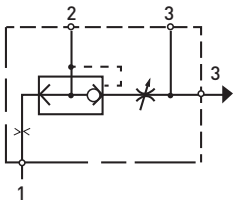
» Opção de Montagem



Opções de Montagem

» Módulo de Escape Rápido

Para respostas mais rápidas da válvula principal, Válvulas de Escape Rápido estão disponíveis para aplicações NAMUR. Você deve usar o Módulo de Escape Rápido Norgren 40500, o qual pode ser usado como um módulo de escape rápido com realimentação de exaustão do ar integrado e como um Módulo Regulador de Fluxo Bi-direcional, adequado para instalações ao tempo e ambientes de condições extremas.



Dados Técnicos

Fluido: Ar comprimido, filtrado, lubrificado ou não lubrificado, ar de instrumento, nitrogênio ou outro fluido neutro e seco.

Conexão: G1/4, NAMUR

Pressão de Operação: 0.5 ~10bar

Temperatura Ambiente: -25°C a +60°C

» Sistema de Preparação de Ar

A família Excelon da Norgren é uma alternativa modular de sistema de preparação de ar que inclui filtro para aplicações gerais, filtro coalescente, regulador de pressão, filtro/regulador combinado, com sistema de lubrificação micro-fog ou oil-fog para o lubrificador, bem como a válvula de fechamento. As unidades podem ser fixadas pelo sistema patenteado Norgren - "Quickclamp", ou simplesmente instaladas diretamente na tubulação. São produtos de alta resistência, confiabilidade e eficiência, com projeto inovador, permitem obter a máxima flexibilidade e adequação para as necessidades dos clientes. Também dispomos da linha TOTAL INOX, com aprovação NACE, para ambientes corrosivos.



Definições - ESD (Emergency Shutt Down)

Para o propósito deste documento as definições abaixo, são necessárias para sua referência.

» Canal

Elemento ou grupo de elementos que independentemente realizam uma função.

» Falha de causa comum

Falha, que é o resultado de um ou mais eventos, causando falhas em dois ou mais canais separados em um sistema de múltiplos canais, levando a uma falha do sistema.

» Falha de modo comum

Falha de dois ou mais canais na mesma via, causando o mesmo resultado errôneo.

» Componente

Uma das partes de um sistema, sub-sistema ou dispositivo executando uma função específica.

» Função de segurança instrumentada de modo contínuo

Onde em um evento de uma falha perigosa de uma função de segurança instrumentada, um risco em potencial irá ocorrer sem subseqüentes falhas, a menos que ações de prevenção sejam adotadas.

» Falha perigosa

Falha que tem um potencial de colocar um sistema de segurança instrumentada em risco ou em estado de falha de função.

» Falha dependente

Falha cuja probabilidade não pode ser expressada como um simples produto de uma probabilidade incondicional dos eventos individuais que causaram isto.

» Erro

Discrepância entre um valor computado, observado ou medido ou condição e o valor especificado ou o valor teórico ou condição.

» Falha

Término da habilidade de uma unidade funcional de executar uma função exigida.

» Defeito

Condição anormal que pode causar uma redução, ou perda, da capacidade de uma unidade funcional de executar uma função exigida.

» Prevenção de falhas

Uso de técnicas e procedimentos com a intenção de evitar a introdução de defeitos durante qualquer fase do ciclo de vida seguro de um sistema de segurança instrumentado.

» Tolerância de defeito

Habilidade de uma unidade funcional de continuar a executar uma função exigida na presença de defeitos ou erros.

» Elemento final

Parte de um sistema de segurança instrumentada que implementa a ação física necessária para alcançar um estado seguro.

» Segurança funcional

Parte de todo o processo de segurança relacionado com o processo e BPCS que depende do funcionamento correto do SIS e de outras camadas de proteção.

» Dano

Prejuízo físico ou dano à saúde de pessoas, direta ou indiretamente, como resultado de danos à propriedade ou ao ambiente. NOTA: Esta definição corresponde à ISO/IEC Guia 51.

» Risco

Potencial fonte de dano.

» Erro ou engano humano

Ação humana ou falta de ação que produz um resultado indesejado.

» IEC

International Electrotechnical Commission.

» Departamento independente

Departamento que é separado e distinto de departamentos responsável por atividades que acontecem durante a fase específica de um ciclo de vida seguro que está sujeito à avaliação ou validação de uma segurança funcional.

» Função de entrada

Função que monitora o processo e seus equipamentos associados para fornecer a entrada de informações para os controladores lógicos.

» ISA

Instrumentation, Systems and Automation Society.

» Controladores lógicos

Dispositivos eletrônicos do BPCS ou SIS que realizam uma ou mais funções lógicas.

» Módulo

Montagem agregada ou componentes de um equipamento que realiza uma função específica (ex.: módulo digital de entrada, módulo analógico de saída) ou programa de aplicação reutilizável (pode ser interno a um programa ou um conjunto de programas) que suporta uma função específica (ex.: porção de um programa de computador que executa uma função específica).

» **MooN**

Sistema de segurança instrumentada ou parte do mesmo, cuja letra “N” significa o número de canais independentes, que estão conectados e cujo número “M” de canais são suficientes para realizar as funções de segurança instrumentada.

» **Redução de risco necessária**

Redução de risco exigido para assegurar que o risco é reduzido a um nível tolerável.

» **Função de saída**

Função que controla o processo e seus equipamentos associados, conforme a informação final do atuador de uma função lógica.

» **PFD**

Probabilidade de Falha de uma Demanda (Probability of failure on demand).

» **Risco do processo**

Risco crescente de uma condição do processo causada por eventos anormais (incluindo mal funcionamento do BPCS).

» **Sistema eletrônico programável (PES)**

Sistema para controle, proteção ou monitoramento baseado em um ou mais dispositivos eletrônicos programáveis, incluindo todos os elementos do sistema, como as fontes de alimentação, sensores e outros dispositivos de entrada, vias de dados e outras vias de comunicação, atuadores e outros dispositivos de saída.

» **Teste de prova**

Teste realizado para identificar falhas indetectáveis num sistema de segurança instrumentada sendo que, se necessário o sistema pode ser restaurado na sua funcionalidade projetada.

» **Teste em uso**

Quando uma avaliação documentada tem mostrado que há uma evidência apropriada, baseada no uso prévio de um componente, que um componente é adequado para uso num sistema de segurança instrumentada.

» **Redundância**

Uso de múltiplos elementos ou sistemas para realizar uma mesma função; a redundância pode ser implementada por elementos idênticos (redundância idêntica) ou por diversos elementos (redundância diversa).

» **Risco**

Combinação da frequência de ocorrências de dano e intensidade do referido dano.

» **Falha segura**

Falha que não tem o potencial de colocar o sistema de

segurança instrumentada em risco ou estado de falha de função.

» **Estado seguro**

Estado do processo quando a segurança é atingida.

» **Segurança**

Imunidade de um risco inaceitável.

» **Função de segurança**

Função a ser implementada por um SIS, outra tecnologia de um sistema de segurança relacionada ou risco externo, redução de instalações que é pretendida para atingir ou manter um estado seguro para um processo, com respeito a um específico evento de risco.

» **Função de controle de segurança instrumentada**

Função de segurança instrumentada com uma operação SIL específica em modo contínuo que é necessário para prevenir uma condição perigosa crescente e/ou atenuar a mesma.

» **Sistema de controle de segurança instrumentada**

Sistema instrumentado usado para implementar uma ou mais funções de controle de segurança instrumentada.

» **Função de segurança instrumentada (SIF)**

Função de segurança com um nível de integridade de segurança especificada, que é necessário para realizar a segurança funcional e que pode ser também uma função de segurança instrumentada ou uma função de controle de segurança instrumentada.

» **Sistema de segurança instrumentada (SIS)**

Sistema instrumentado usado para implementar uma ou mais funções de segurança instrumentada. Um SIS é composto de qualquer combinação de sensores, equipamentos lógicos e elementos finais.

» **Integridade de segurança**

Probabilidade média de um sistema de segurança instrumentada funcionar satisfatoriamente conforme as funções de segurança instrumentada exigidas sob todas as condições fixadas por um período de tempo definido.

» **Nível de integridade da segurança (SIL)**

Nível discreto (um entre quatro) para especificar as exigências da integridade da segurança das funções de segurança instrumentada a serem alocadas ao sistema de segurança instrumentado. A integridade de segurança nível 4 tem o mais alto nível de integridade de segurança.

» **Ciclo de vida seguro**

Atividades necessárias envolvidas na implementação das funções de segurança instrumentada que ocorrem durante um período de tempo, que inicia a fase do conceito de um projeto e termina quando todas as funções de segurança instrumentadas não são mais disponíveis para uso.

» Sensor

Dispositivo ou combinação de dispositivos que mede a condição do processo (ex.: transmissores, transdutores, detectores do processo, detectores de posição, etc.).

» Sistema

Conjunto de elementos, que interagem de acordo com o projeto; um elemento de um sistema pode ser outro sistema, chamado subsistema, que pode ser um sistema controlador ou um sistema controlado e pode incluir hardware, software e interação humana.

» Medida de falha objetiva

Probabilidade destinada ao modo perigoso que falha ao ser atingido respeitando os requisitos de integridade de segurança, especificados em termos de probabilidade média de falha para executar uma certa função exigida (para um modo exigido de operação) ou a uma frequência de uma falha perigosa para executar o SIF por hora (para um modo de operação contínuo).

» Risco tolerável

Risco que é aceitável em dado contexto baseado nos valores correntes de uma sociedade.



Características Técnicas

Sistema Integrado de Fechamento (Shut-Down)
Projeto de redundância tripla
Atuado por solenóide
Conexões roscadas fêmea
G1/4, NPT1/4



Bloco de controle “2 entre 3” (tripla redundância)
Extrema segurança e disponibilidade com válvulas solenóide.

Cada válvula solenóide é aprovada pelo TÜV, baseado na IEC 61 508 em conformidade com SIL 4, e DIN V 19 251, em conformidade com AK7 para sistemas de fechamento seguro e sistemas de controle crítico.

Certificações: DIN EN 161/3394

DVGW, grupo R e EN 13611

Alta vazão.

Livre de manutenção.

Função de segurança no evento de falha de alimentação, garantido pelo retorno de mola mecânica.

Contruída com um circuito pneumático de controle intertravado.

Teste funcional dos solenóides possíveis durante a operação.

Posição de comutação monitorada via indicador visual colorido (VERDE/VERMELHO) ou sensor indutivo (ABERTO/FECHADO),

By-pass que permite a troca de válvula solenóide sem interromper o processo e a função ESD.

Solenóide disponíveis com certificação ATEX, IEC Ex, CERTUSP-INMETRO, etc.

Características técnicas

Fluido:

Filtrado, ar comprimido lubrificado ou não lubrificado, ar de instrumento, nitrogênio e outros fluidos neutros.

Diâmetro Nominal:

6 mm

Orifício:

1/4 NPT

Pressão de operação:

0 a 8 bar

Temperaturas:

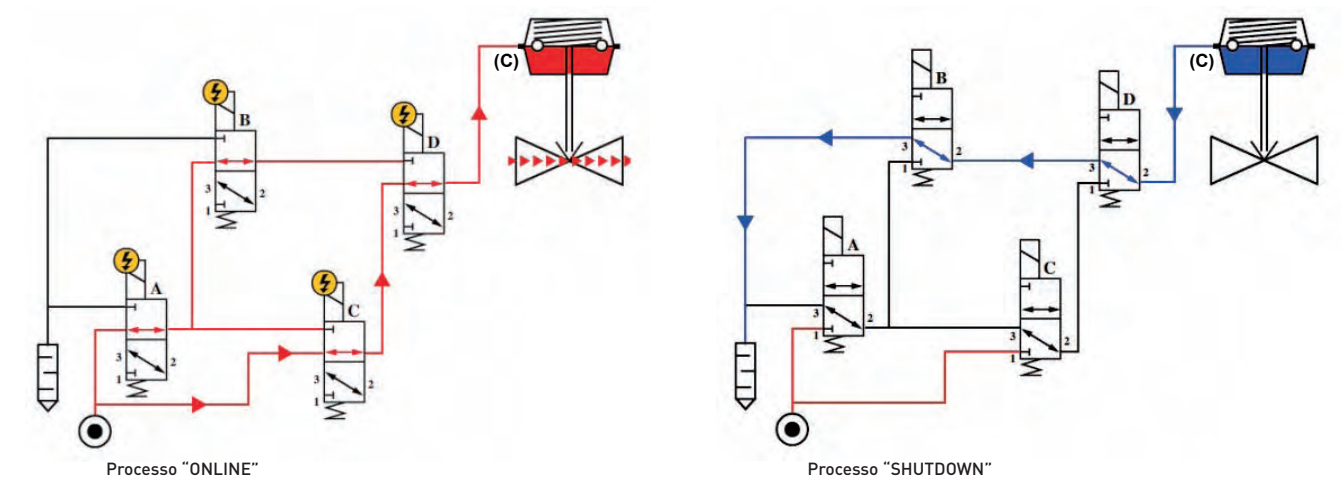
Veja tabela de solenóides

Material:

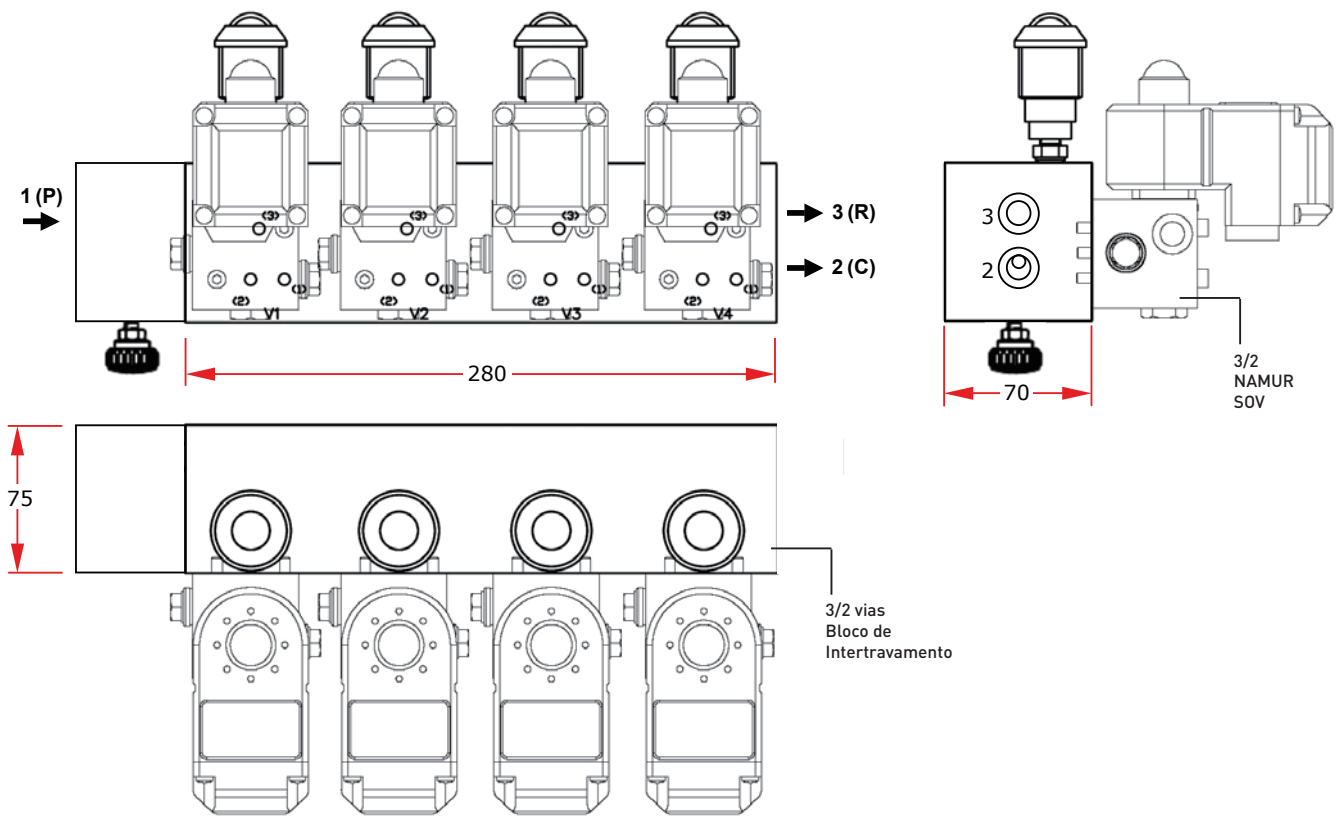
Corpo – alumínio anodizado duro e Aço Inox

Vedações – NBR (Perbunan)

Circuito Intertravado



Desenho Ilustrativo



24011

Válvula direcional 3/2 vias

Solenóide de atuação direta, solenóide por mola

Rosca interna: G1/4, 1/4-18 NPT ou

flangeada com interface NAMUR

Aplicação principal: atuadores industriais simples ação, com certificação TÜV-baseada na IEC 61 508, DIN V 19 251

Aprovações: DIN EN 161/3394 DVGW, grupo Rm e EN 13611

Válvulas para sistema de segurança conforme normas SIL 4 ou AK 7

Padrão NAMUR

- sistema de manifold de fácil montagem

- redundância: 1 - 2
2 - 3

- acessórios: atuador manual ou fim de curso indutivo (sob consulta).

Na falta de energia a válvula retorna para a posição de repouso através de uma mola mecânica.

Adequada para uso externo, sob condições ambientais críticas (veja lista de solenóides).

Solenóides e válvulas certificados ATEX, INMETRO e IEC Ex (veja tabela de solenóides), classe de proteção adicional (FM, CSA) XP



Montagem:

Opcional, de preferência na vertical

Materiais:

Corpo: Aço Inox 1.4404/316, latão, alumínio anodizado duro

Vedação do assento:

FKM, NBR (Perbunan), (VMQ) silicone

Partes internas: Aço Inox, latão

Informações para Pedido

Para solicitar uma válvula direcional 3/2, Aço Inox, com vedação do assento em FKM, conexão G 1/4, solenóide 24 V cc

Tipo: 2401127.4260.024.00

Prensa cabo: 0588819

Certificado TÜV para cada válvula sob consulta.

Características Técnicas

Fluido:

Fluidos agressivos ou líquidos gasosos neutros

Operação:

Solenóide

Direção do fluxo:

Opcional

Vazão:

340 l/min

Conexão:

G1/4, 1/4 NPT ou interface NAMUR

Orifício

DN 5

Pressão de operação:

0 ... 10 bar

Temperatura:

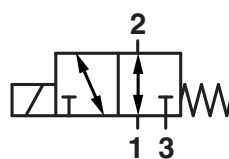
Fluido: -25 ... +80°C (NBR)

-10 ... +120°C (FKM) – água até de +95°C

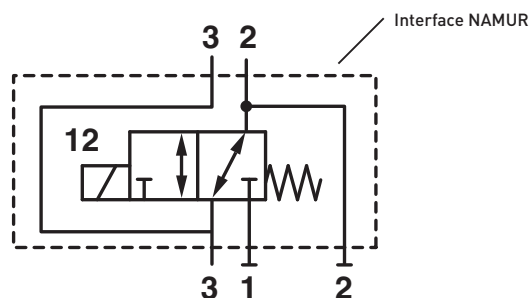
-40 ... +60°C (VMQ)

Temperatura do solenóide:

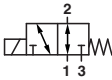
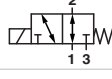
veja tabela de solenóide



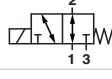
Função de comutação:
Pressão a 1, 2 ou 3

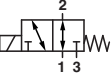


Válvulas de latão com conexão roscada

Símbolo	Tipo *1	Solenóide grupo	Conexão	Pressão de operação (bar)*	Material Vedação assento	Atuador manual	Peso (kg)	Teste certificado IEC 61 508 *2)	Dimensões No.
	2401103	A + B	G 1/4	0 ... 10	NBR		0,65	X	1
	2401107	A + B	G 1/4	0 ... 10	NBR	pulso	0,70		1
	2401119	A + B	G 1/4	0 ... 10	NBR	pulso e trava	0,70		1
	2401149	A + B	G 1/4	0 ... 10	NBR		0,65	X	1
	2401126	A + B	G 1/4	0 ... 10	FKM		0,65	X	1
	2401153	A + B	G 1/4	0 ... 10	Silicone *3)		0,65	X	1
	2401154	A + B	G 1/4	0 ... 10	Silicone *3)	semi-automático	0,70		1
	2401138	A + B	1/4 NPT	0 ... 10	NBR		0,65	X	1
	2401148	A + B	1/4 NPT	0 ... 10	NBR	pulso	0,70		1
	2401136	A + B	1/4 NPT	0 ... 10	NBR	pulso e trava	0,70		1
	2401140	A + B	1/4 NPT	0 ... 10	NBR	semi-automático	0,70		1
	2401131	A + B	1/4 NPT	0 ... 10	FKM		0,65	X	1
	2401106	A + B	1/4 NPT	0 ... 10	Silicone *3)		0,65	X	1
	1025226	A + B	1/4 NPT	0 ... 10	Silicone *3)	semi-automático	0,70		1

Válvulas Aço Inox (1.4404) para ambientes agressivos

Símbolo	Tipo *1	Solenóide grupo	Conexão	Pressão de operação (bar)*	Material Vedação assento	Atuador manual	Peso (kg)	Teste certificado IEC 61 508 *2)	Dimensões No.
	2401186	A + B	G 1/4	0 ... 10	NBR	-	0,65	X	1
	2401112	A + B	1/4 NPT	0 ... 10	NBR	-	0,65	X	1

Símbolo	Tipo *1	Solenóide grupo	Conexão	Pressão de operação (bar)*	Material Vedação assento	Atuador manual	Peso (kg)	Dimensões No.
	2401127	A	G 1/4	0 ... 10	FKM		0,70	1
	2401170	A	G 1/4	0 ... 10	FKM	pulso	0,70	1
	2401139	A	G 1/4	0 ... 10	FKM	pulso e trava	0,70	1
	2401155	A	G 1/4	0 ... 10	Silicon *3)		0,65	1
	2401147	A	1/4 NPT	0 ... 10	FKM		0,65	1
	2401146	A	1/4 NPT	0 ... 10	FKM	semi-automática	0,70	1
	2401168	A	1/4 NPT	0 ... 10	Silicon *3)		0,65	1

*1) Quando solicitar favor indicar solenóide, voltagem e tipo de corrente (frequência)
*2) Certificados de teste não inclusos no fornecimento, código No. 0695241
* Viscosidade para fluidos líquidos ou gasosos até 40 mm2/s
• Especificamente para válvulas com aprovação TÜVe instalação em plantas baseadas em normas de segurança DIN V 19250, IEC 61511, deverão ser consideradas

as instruções para manutenção e oepração contidas nos documentos correspondentes 7503444.
• A responsabilidade pela manutenção e reparo das válvulas solenóide é dos usuários ou do supervisor destes sistemas de processo.
*3) Para temperatura ambiente abaixo de -40°C

Solenóides grupo B

	Tipo	Consumo de energia		Corrente		Classe de Proteção	Faixa de temperatura Ambiente/Fluido °C	Conexão elétrica	Peso (kg)	Dimensões No.	Diagrama Circuito No.
		24V cc (W)	230V ca (VA)	24V DC (mA)	230V AC (mA)						
	0827 *7)	6,8	-	282	-	IIP00 sem plug *5)	-25...+60	DIN EN175W301-803	0,33	6	1
						IP65 com plug *5)		Form A *6)			
	3805 *7)	-	10,6	-	46	IP00 sem plug *5)	-25...+60	DIN EN175W301-803	0,34	7	6
						IP65 com plug *5)		Form A *6)			
	4260 *8)	4	-	162		EEx me II T4/T6 *2)	-40...+80/+55	M20 x 1,5 *6)	0,6	8	4
						IP66 T130°C					
	4261 *8)	-	5,3		23	EEx me II T4/T6 *2)	-40...+80/+55	M20x1,5 *6)	0,6	8	7
						IP66 T130°C					
	4660 *8)	4	-	162		EEx md IIC T4/T6 *3)	-40...+80/+55	1/2 NPT *6)	0,8	9	4
						EEx me IIC T4/T6 *3)					
						IP66 T130°C					
	4661 *8)	-	5,3		23	EEx md IIC T4/T6 *3)	-40...+80/+55	1/2 NPT *6)	0,8	9	7
						EEx me IIC T4/T6 *3)					
						IP66 T130°C					
	4662 *8)	4	-	162		EEx md IIC T4/T6 *3)	-40...+80/+55	M20x1,5 *6)	0,8	9	4
						EEx me IIC T4/T6 *3)					
						IP66 T130°C					
	4663 *8)	-	5,3		23	EEx md IIC T4/T6 *3)	-40...+80/+55	M20x1,5 *6)	0,8	9	7
						EEx me IIC T4/T6 *3)					
						IP66 T130°C					
	Aço inox 4862	3,9	-	162	-	Ex mb d IIC T4/T6	Cat. II 2G (gas)	M20x1,5 *6)	1,2	10	12
						or	-40 ... +75 (T5)				
	4863	-	5,3	-	23	Ex mb e II T4/T6	-40 ... +55 (T6)	M20x1,5 *6)	1,2	10	7
							Cat. II 2D (pó)				
							T100°C				
						Ex mbD 21 tDA21 IP66 T100°C *1)					
	3824	8,9	-	370	-	NEMA *4)	-20...+60	Supressor	0,4	11	1
						4, 4X, 6, 6P, 7, 9		450 mm long			
	3825	-	9,5	-	41	NEMA *4)	-20...+60	Supressor	0,4	11	5
						4, 4X, 6, 6P, 7, 9		450 mm compr.			

Voltagens padrão 24V cc, 230V ca. Outras voltagens sob consulta. Projeto conforme VDE 0580, EN 50014/50028. Fator de serviço 100%.

*2) Categoria II 2 GD, EC-Tipo-Verificação-Certificado KEMA 98 ATEX 4452 X

*3) Categoria II 2 GD, EC-Tipo-Verificação-Certificado PTB 02 ATEX 2085 X

*4) CSA-LR 57643-6, FM aprovada, para áreas classificadas: Div. 1 e 2, Class I, II, III

*5) Conector exigido: tipo 0570275.

*6) Prensa cabo não incluso no fornecimento.

*7) IP65 conforme DIN 40050/IEC 529 e DIN EN 600068-2-38

*8) Este solenóide tem um fusível adequado para suas características elétricas.

Acessórios

Prensa cabo Proteção classe EEx e (Atex), Latão niquelado MS/aço inox	Silenciador	Conectores	Placa flange	Yoke
				
EEx e 0588819 (para solenóide 42xx / 46xx M20 x 1,5)	C/S2 1/4 NPT	0570275	0612790 (NAMUR placa de conexão simples)	0540593
EEx d 0588851 (para solenóide 46xx M20 x 1,5)	M/S2 G 1/4		0612791 NAMUR placa com rasgo usada em combinação com	
EEx d, EEx e 0588925 (para solenóide 46xx 1/2-14 NPT)			0612790 (Alumínio)	
II 2 G/D EEx d IIC 0589387 (para solenóide 48xx M20x1,5; Ø 10...14 mm)				
II 2 G/D EEx e II 0589385 (para solenóide 48xx M20x1,5; Ø 9...13 mm)				

NOTAS

ALEMANHA

Tel: +49 2802 49-0
Fax: +49 2802 49356
info@norgren.de

AUSTRÁLIA

Tel: +61 3 921 30 800
Fax: +61 3 921 30 890
enquiry@norgren.com.au

ÁUSTRIA

Tel: +43 22 36 63 520
Fax: +43 22 36 63 520 20
enquiry@at.norgren.com

BÉLGICA & LUXEMBURGO

Tel: +32 2 333 44 11
Fax: +32 2 333 44 88
enquiry@be.norgren.com

BRASIL

Tel: +55 11 5698 4000
Fax: +55 11 5698-4001
vendas@norgren.com.br

CANADÁ

Tel: +1 303 794 2611
Fax: +1 303 795 9487
inquiry@usa.norgren.com

CHINA

Tel: +86 21 64 85 69 09
Fax: +86 21 64 95 60 42
info@norgren.com.cn

CROÁCIA

Tel: +386 4 5317550
Fax: +386 (64) 7000949
info@si.norgren.com

DINAMARCA

Tel: +45 44 91 41 66
Fax: +45 44 91 15 60
norgren@norgren.dk

ESLOVENIA

Tel: +386 4 531 7550
Fax: +386 4 531 7555
info@si.norgren.com

ESPANHA

Tel: +34 93 748 9800
Fax: +34 93 783 0838
norgren@norgren.es

ESTADOS UNIDOS

Tel: +1 303 794 2611
Fax: +1 303 798 4856
inquiry@usa.norgren.com

FINLÂNDIA

Tel: +358 95 712 140
Fax: +358 95 712 1440
arkid@norgren.fi

FRANÇA

Tel: +33 1 60 04 95 95
Fax: +33 1 60 43 18 86
norgren@norgren.fr

HOLANDA

Tel: +31 20 6822751
Fax: +31 20 6820983
enquiry@nl.norgren.com

HONG KONG

Tel: +852 2492 7608
Fax: +852 2498 5878
enquiry@norgren.com.hk

HUNGRIA

Tel: +36 1 284 9000
Fax: +36 1 284 8980
info@norgren.hu

ÍNDIA

Tel: +91 0120-3089500
Fax: +91 0120-3089700
enquiry@norgren.co.in

IRLANDA

Tel: +353 1 8300 288
Fax: +353 1 8300 082
norgren@indigo.ie

ITÁLIA

Tel: +39 039 60 631
Fax: +39 039 60 63 301
info@norgrenitalia.it

JAPÃO

Tel: +81 6 6876 8913
Fax: +81 6 6876 8929
toiawase@norgren.co.jp

MALÁSIA

Tel: +60 3 5121 9255
Fax: +60 3 5121 2889
sales@norgren.com.my

MÉXICO

Tel: +52 55 1500 64 00
Fax: +52 55 1500 64 30
neumatica@norgren.com.mx

NORUEGA

Tel: +47 67 90 82 01
Fax: +47 67 97 06 24
norgren@norgren.no

POLÓNIA

Tel: +48 22 518 9530
Fax: +48 22 518 9531
biuro@norgren.pl

REINO UNIDO

Tel: +44 1543 265 000
Fax: +44 1543 265 811
enquiry@uk.norgren.com

REPÚBLICA TCHECA & ESLOVÁQUIA

Tel: +420 465 612 879
Fax: +420 465 612 908
info@cz.norgren.com

ROMÊNIA

Tel: +40 31 425 17 06
Fax: +40 31 425 17 08
office@norgren.ro

RUSSIA

Tel: +7 495 710 8661
Fax: +7 495 710 86 62
sales@norgren-imi.ru

SINGAPURA

Tel: +65 6862 1811
Fax: +65 6862 1916/7
sales@norgren.com.sg

SUÉCIA

Tel: +46 40 59 51 00
Fax: +46 40 49 50 90
info@norgren.se

SUÍÇA

Tel: +41 71 973 82 00
Fax: +41 71 973 82 01
norgren@norgren.ch

TAILÂNDIA

Tel: +66 2750 3598
Fax: +66 2750 3855
sales@norgren.co.th

TAIWAN

Tel: +886 33162673
Fax: +886 33162910
enquiry@norgren.com.tw

UCRÂNIA

Tel: +38 095 276 42 25
Fax: +38 044 574 60 36
yvladnests@norgren.com.ua

Distribuidores no mundo todo:

www.norgren.com.br

O globo, 'Norgren' e 'IMI' são marcas registradas da © IMI Norgren Limited 2008. Devido a nossa política de contínuo desenvolvimento, a Norgren se reserva o direito de modificar suas especificações sem prévio aviso.

ESD0201 CN/10/08