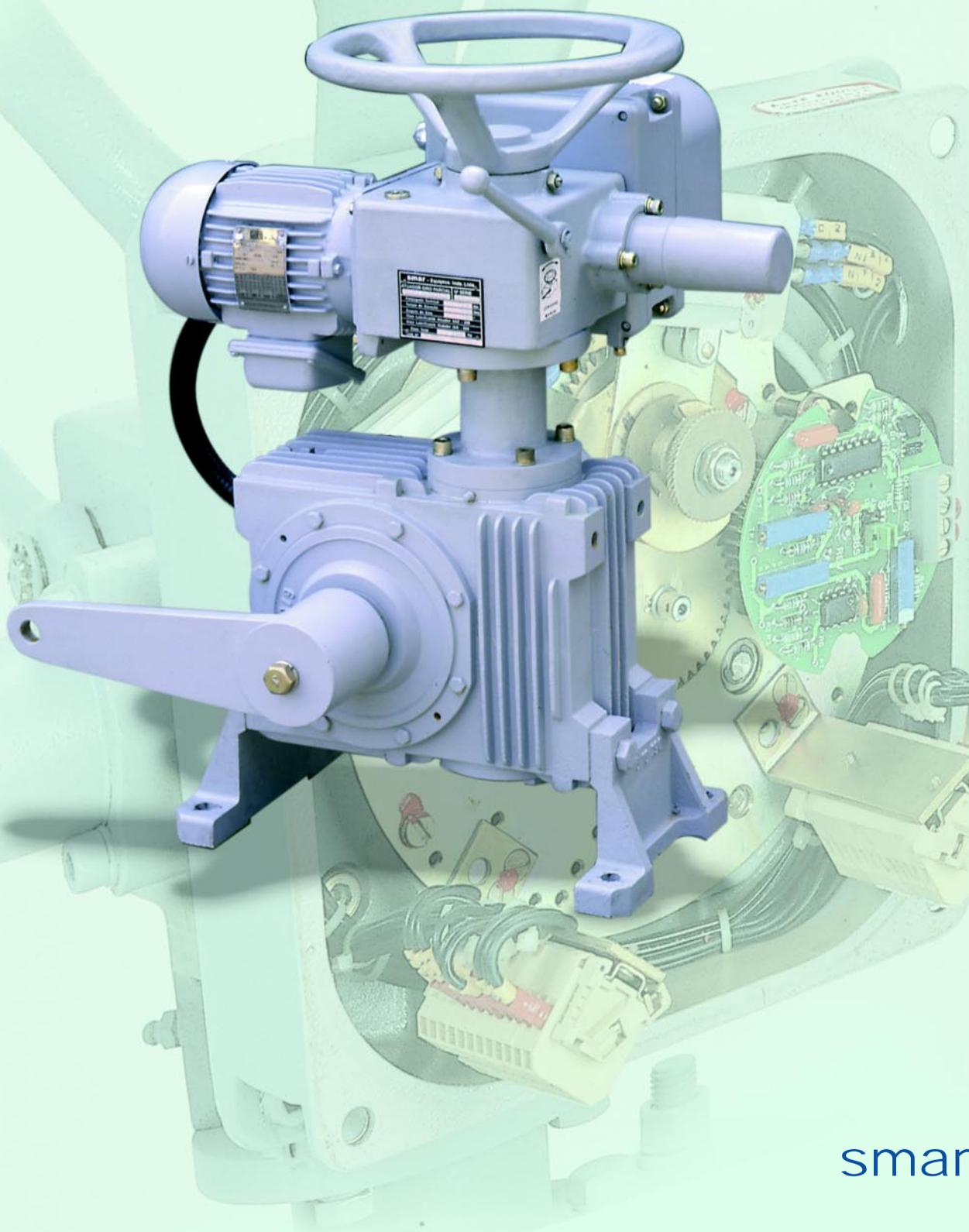


ATUADORES ELÉTRICOS



smar

Atuadores Elétricos Smar são equipamentos eletromecânicos, que substituem com alta confiabilidade a operação manual de válvulas em:

- Locais de difícil acesso ou periculosidade elevada para o operador;
- Casos que demandam conjugado de atuação elevado;
- Condições em que for requerido posicionamento rápido, especialmente em válvulas cujo número total de voltas seja grande;
- Regime de trabalho com alta frequência de manobras;
- Controle automático de processos nos quais as válvulas operam em duas posições extremas ou com reposicionamentos intermediários (modulação).

Os Atuadores Elétricos Smar, projetados e construídos sob critérios especiais, apresentam como características:

- ✓ Simplicidade de funcionamento;
- ✓ Robustez;
- ✓ Longa durabilidade;
- ✓ Proteção de seus componentes contra ataques do meio ambiente;
- ✓ Facilidade de manutenção;
- ✓ Posicionamento preciso.

Estas características atendem às mais importantes exigências, nas seguintes áreas de aplicação:

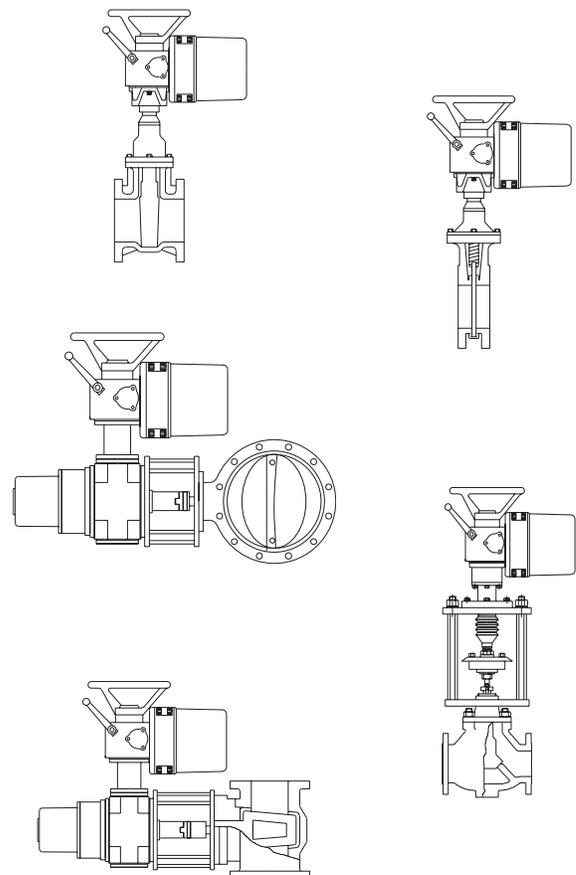
- ✓ Refinarias de petróleo;
- ✓ Indústrias petroquímicas;
- ✓ Usinas de açúcar e álcool;
- ✓ Indústrias alimentícias;
- ✓ Indústrias farmacêuticas;
- ✓ Indústrias químicas;
- ✓ Indústrias de cimento, vidro e aço;
- ✓ Tubulações de transporte de água, gás natural ou petróleo;
- ✓ Estações de esgoto e tratamento de água (saneamento);
- ✓ Plataformas de prospecção e exploração de petróleo;
- ✓ Unidades de ar condicionado;
- ✓ Linhas de transporte pneumático.

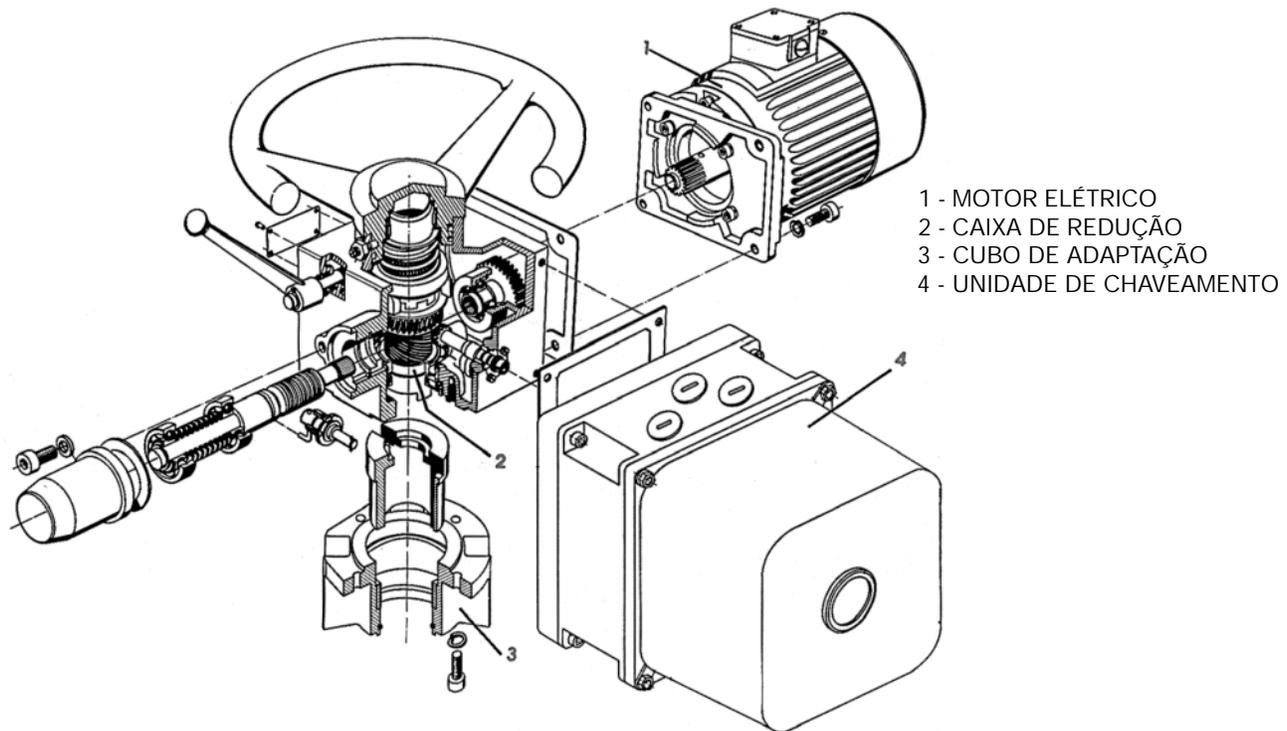
A linha de fabricação Smar abrange 4 faixas de conjugado, para operação de válvulas dos tipos gaveta, guilhotina, diafragma, globo, borboleta, esfera e macho entre outras, cujos conjugados estejam na faixa de 20 a 80 Nm e rotações compreendidas entre 6 e 48 rpm. Conjugados superiores podem ser atendidos com a adaptação de estágios adicionais de engrenagens acoplados ao eixo de saída do atuador.

Todos os modelos são equipados com sistema de proteção contra excesso de carga em casos de posições extremas das válvulas ou quando objetos estranhos se interpuserem ao seu curso. Estes sistemas atuam automaticamente desligando o motor e assim protegendo o sistema atuador/válvula.

Opcionalmente, dispositivos transmissores de posição e movimento da válvula podem equipar os atuadores, para reportar à sala de controle o estado de operação do conjunto atuador/válvula.

A operação manual é possível, no caso de falha de energia elétrica, através de um volante acoplado por um engate mecânico. Este acoplamento será desfeito automaticamente assim que o motor elétrico voltar a operar.





Princípio de Funcionamento

Na caixa de redução o giro do motor é transmitido ao eixo de saída por intermédio de dois engrenamentos consecutivos, sendo que a redução primária é feita por engrenagens cilíndricas e a secundária por meio de um par de coroa/parafuso-sem-fim, que é mantido em sua posição central por um conjunto de molas pré-tensionadas. Em caso de sobrecarga, o eixo sem-fim deslocar-se-á axialmente, vencendo a pré-tensão das molas e atuando os microrruptores na unidade de chaveamento e sinalização para proteção do sistema.

Um engate operado por alavanca externa, permite o acoplamento do eixo de saída à engrenagem sem-fim, para operação através do motor, ou ao volante para operação manual. Pressionando-se a alavanca com o motor desligado, é possível desengatar o acionamento elétrico e engatar o volante.

A operação inversa ocorrerá automaticamente sempre que o motor ligar, predominando o acionamento elétrico sobre o manual. Desta forma, o volante não gira quando o motor estiver ligado, protegendo o operador.

O volante acoplado diretamente ao eixo de saída permite operação manual da válvula mesmo em caso de quebra ou dano das engrenagens internas.

A unidade de chaveamento e sinalização, acoplada à caixa de redução, é uma construção estanque que abriga os dispositivos para:

- Indicação local ou remota da posição da válvula;
- Proteção do conjunto atuador/válvula contra excesso de carga;
- Limitação do curso da válvula;
- Conexões elétricas.

A montagem entre os atuadores e os diversos modelos de válvulas, será feita por intermédio de cubos de adaptação, que atendem às diversas configurações de hastes encontradas.

Motor Elétrico

Os motores utilizados, são comumente encontrados no mercado, sem nenhum tipo de características especiais. Suas especificações básicas são:

- Motor de Indução Trifásico (Monofásico Opcional);
- Alimentação 220/380/440 Vac 60 Hz;
- Classe de isolamento "F";
- Sistema de Partida Direta com Reversão;
- Grau de Proteção IPW 55.

Configurações especiais podem ser atendidas sob consulta.

Eventualmente para aplicações que requeiram posicionamento preciso da válvula, o motor poderá ser dotado de um sistema de frenagem apropriado, (moto freio).

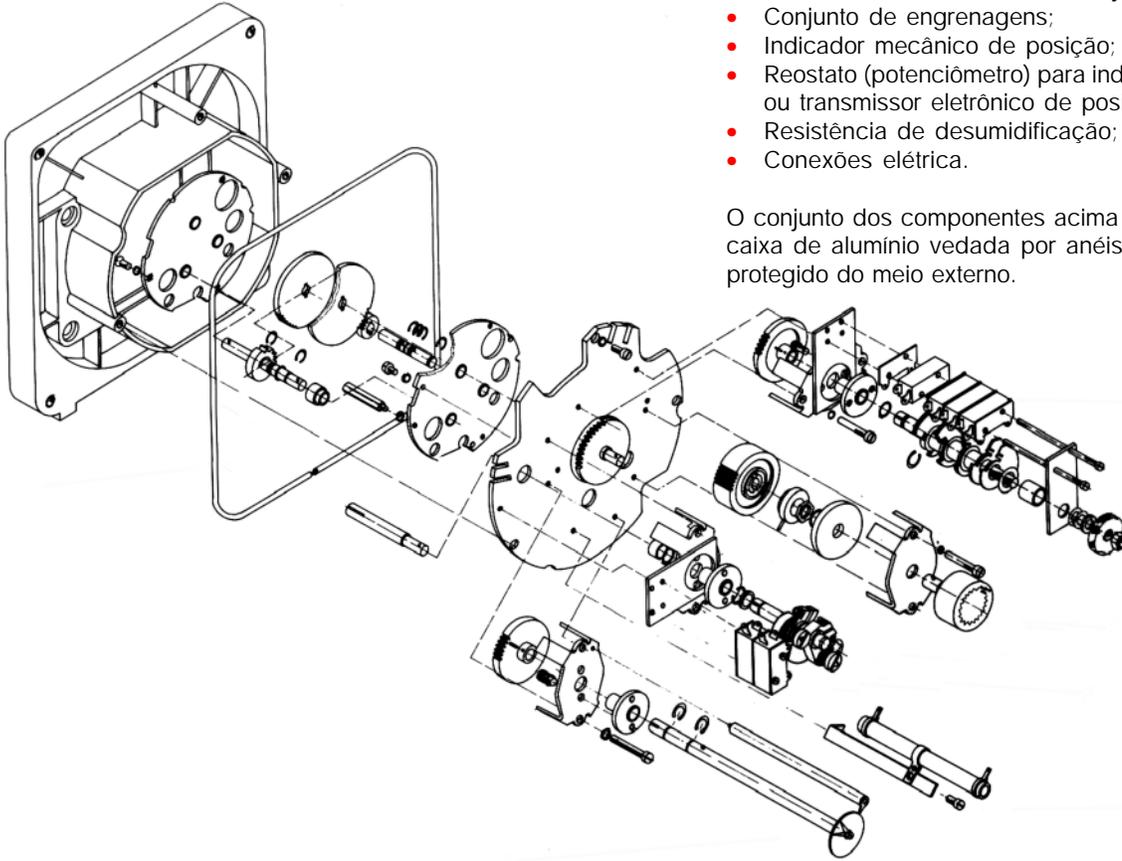
Opcionalmente, sensores de temperatura Pt100, embutidos no enrolamento do motor, podem ser fornecidos para eficiente proteção do motor contra:

- Bloqueamento no rotor;
- Comutação frequente;
- Falta de fase;
- Sobrecarga;
- Elevação da temperatura ambiente;
- Resfriamento deficiente (restrição ao fluxo de ar).

A unidade de chaveamento e sinalização na sua versão mais completa compreende:

- Mecanismo de limitação de curso;
- Mecanismo de limitação de conjugado;
- Conjunto de engrenagens;
- Indicador mecânico de posição;
- Reostato (potenciômetro) para indicação remota de posição ou transmissor eletrônico de posição;
- Resistência de desumidificação;
- Conexões elétrica.

O conjunto dos componentes acima encontra-se instalado em caixa de alumínio vedada por anéis O-ring e completamente protegido do meio externo.

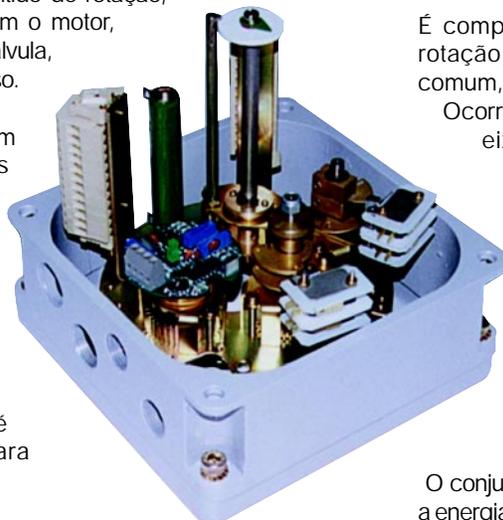


Mecanismo de limitação de curso

Este dispositivo é fornecido em todos os atuadores e é destinado a evitar engripamento da válvula em seu assento. É acionado por um conjunto de engrenagens e é composto de 2 microrruptores, um para cada sentido de rotação, atuados por cames que desligam o motor, protegendo o conjunto atuador/válvula, quando esta atinge o limite de curso.

Cada conjunto de cames consiste em três segmentos iguais cada um deles cobrindo 90°. Estes segmentos podem ser deslocados independentemente, o que cria a possibilidade de ajustar o ponto de comutação dentro de um intervalo de 0° a 270°.

Além dos 2 microrruptores, podem ser fornecidos, opcionalmente, até 4 microrruptores adicionais para sinalizações intermediárias.



Mecanismo de limitação do conjugado

Este mecanismo protege os atuadores contra sobrecargas provocadas por bloqueios ocorridos no curso das válvulas, por exemplo, por pedaços de madeira em sistemas de captação de água de rio.

É composto de 2 microrruptores, um para cada sentido de rotação, e um conjunto de cames montados sobre um eixo comum, interligado ao eixo sem-fim da caixa de redução.

Ocorrendo uma sobrecarga no eixo de saída do atuador o eixo sem-fim se deslocará axialmente, saindo de sua posição de equilíbrio, que é mantida por molas pré-tensionadas. Este deslocamento, provocará um giro do eixo onde estão posicionados os cames que atuarão os microrruptores, desligando o motor somente para aquele sentido de rotação.

O eixo sem-fim sendo de construção auto-blocante, se manterá fora de sua posição central até que haja partida do motor no sentido inverso e a causa da sobrecarga seja eliminada.

O conjunto de molas é dimensionado no sentido de absorver toda a energia cinética do sistema girante, logo que o motor for desligado.

Torque de Saída

A escolha de um atuador, é baseada no torque necessário para atuar em uma válvula. Este torque deve ser medido, nas condições de operação mais críticas, de forma que todas as variáveis pertinentes são levadas em consideração. Dentre essas variáveis, estão inclusos: impacto do fluido na válvula, atrito do fluido com superfícies internas, etc. Desta forma, as variáveis medidas devem ser substituídas na equação:

$$C = \frac{M}{i \times \eta}$$

- C = Torque de saída do atuador.
- M = Torque medido da válvula.
- i = Relação de redução para os estágios adicionais das engrenagens entre atuador e válvula.
- η = eficiência nos estágios adicionais da engrenagem.

Caso não haja estágios adicionais de engrenagens entre atuador e válvula, considerar $\eta=1$ e $i=1$.

Velocidade de Saída

Para esta escolha, será considerado o período do completo curso da válvula, de acordo com a equação:

$$RPM = \frac{N_v \times i}{t}$$

- RPM = Velocidade do eixo de saída do atuador.
- N_v = Número de voltas necessárias para o curso completo do atuador.
- i = Relação de redução para os estágios adicionais das engrenagens.
- t = Tempo escolhido para completo curso da válvula - expresso em segundos.

Caso não haja estágios adicionais de engrenagens entre atuador e válvula, considerar $\eta=1$ e $i=1$.

Número de voltas para o curso completo do atuador

O número padrão de voltas a ser selecionado, deve ser um estágio acima do número de voltas para o curso completo da válvula. Isto segue a seguinte equação:

$$N_A = N_v \times i$$

- N_A = número de voltas para o eixo de saída completar o curso completo.
- N_v = número de voltas da haste da válvula.
- i = Relação de redução para os estágios adicionais das engrenagens.

Caso não haja estágios adicionais de engrenagens entre atuador e válvula, considerar $\eta=1$ e $i=1$.

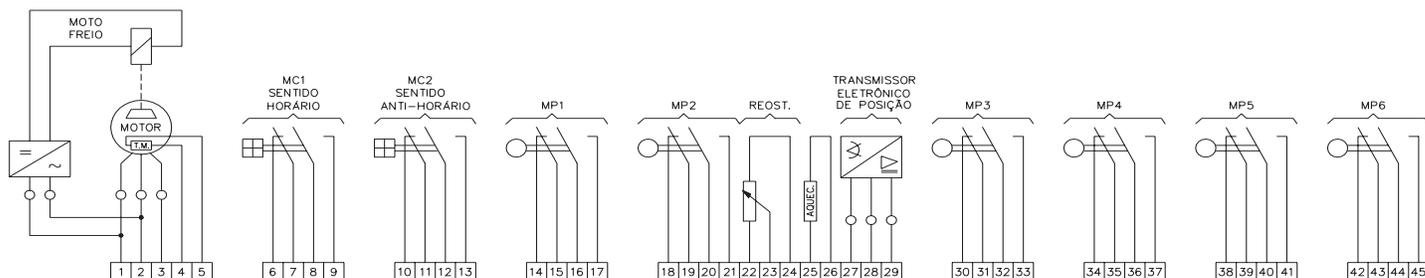
O uso de valores mais elevados, irá diminuir desnecessariamente a precisão dos equipamentos de transmissão de posição instalados na unidade de chaveamento e sinalização.

O modelo padrão fornecido, inclui 2 microswitches de limite de torque, e 2 microswitches limitadores de curso. Todos os outros itens foram descritos e devem ser especificados de acordo com os requisitos das malhas de controle em que serão usados.

Conexões Elétricas

Na fixação dos atuadores aos elementos finais de controle, devem ser usados parafusos de qualidade 8.8 (8G com tensão de 800 N/mm²) com arruelas de pressão. A profundidade a ser rosqueada deve ser de aproximadamente 1,25 vezes o diâmetro do parafuso.

Diagrama de Interligação Elétrica do Atuador



Os atuadores elétricos são fornecidos com elementos de comando e proteção, interligados e disponíveis para conexão com quadros de comando conforme fig. 2. Esta borneira encontra-se instalada no interior da caixa de ligação do atuador.

Uma unidade externa de controle conectada à unidade de chaveamento e sinalização é necessária para a operação do Atuador Elétrico. A Smar pode fornecer a unidade de controle mediante pedido.

MODELO AD	LISTA DE COMPONENTES	
COD.	Tamanho	
1	Para conjugado de saída até 550 N.m	
2	Para conjugado de saída acima de 550 N.m	
COD.	Conjugado Máximo de Saída	
1	150 N.m Redutor K50	
2	400 N.m Redutor K70	
3	550 N.m Redutor K80	
4	850 N.m Redutor K100	
5	1850 N.m Redutor K140	
COD.	Ângulo de Giro	
1	90°	
COD.	Tempo de Abertura/Fechamento	
1	105 segundos	
2	80 segundos	
3	60 segundos	
4	40 segundos	
5	30 segundos	
6	20 segundos	
7	15 segundos	
COD.	Micros de Posição/Conjugado	
1	2 micros de posição / 2 micros de conjugado	
2	4 micros de posição / 2 micros de conjugado	
3	6 micros de posição / 2 micros de conjugado	
COD.	Indicador Local de Posição	
0	Sem indicador local	
1	Com indicador local	
COD.	Indicador Remoto de Posição	
0	Sem indicador remoto	
1	Reostato de 1 kOhm	
2	Transmissor Eletrônico de posição 4 a 20 mA - 2 fios	
3	Transmissor Eletrônico de posição 0 a 20 mA - 4 fios	
COD.	Resistência Anti-condensação	
0	Sem resistência	
1	Resistência de 110 Vca, 50 W - 750 Ohm	
2	Resistência de 220 Vca, 50 W - 3 KOhm	
COD.	Proteção Térmica no Enrolamento	
0	Sem proteção térmica	
1	Com proteção térmica	
COD.	Conexões Elétricas	
2	24 Terminais	
3	36 Terminais	
4	46 Terminais	
COD.	Tipo de Fixação	
1	Fixação em base com braço	
2	Fixação na tubulação com braço	
3	Fixação na válvula sem base	
COD.	Itens Opcionais*	
ZZ	Opções Especiais - Especificar	

AD | 2 | - | 1 | 1 | 1 | - | 1 | 0 | 3 | - | 1 | 0 | 3 | - | 1 | / | * | ← MODELO TÍPICO

* Deixar em branco caso não haja itens opcionais.

CÓDIGO DE PEDIDOS MODELO AR

ATUADORES ELÉTRICOS

MODELO	ATUADOR ELÉTRICO ROTATIVO	
AR	COD.	Tamanho
	1	Para conjugado de saída até 30 N.m
	2	Para conjugado de saída acima de 30 N.m
	COD.	Conjugado Máximo de saída
	1	20 N.m
	2	30 N.m
	3	50 N.m
	4	80 N.m
	COD.	Tempo de Abertura/Fechamento
	1	105 segundos
	2	80 segundos
	3	60 segundos
	4	40 segundos
	5	30 segundos
	6	20 segundos
7	15 segundos	
COD.	Micros de Posição/Conjugado	
1	2 micros de posição / 2 micros de conjugado	
2	4 micros de posição / 2 micros de conjugado	
3	6 micros de posição / 2 micros de conjugado	
COD.	Indicador local de posição	
0	Sem indicador local	
1	Com indicador local	
COD.	Indicador Remoto de Posição	
0	Sem indicador remoto	
1	Reostato de 1 kOhm	
2	Transmissor Eletrônico de posição 4 a 20 mA - 2 fios	
3	Transmissor Eletrônico de posição 0 a 20 mA - 4 fios	
COD.	Resistência anti-Condensação	
0	Sem resistência	
1	Resistência de 110 Vca, 50 W - 750 Ω	
2	Resistência de 220 Vca, 50 W - 3 KΩ	
COD.	Proteção Térmica no Enrolamento	
0	Sem proteção térmica	
1	Com proteção térmica	
COD.	Conexões Elétricas	
2	24 Terminais	
3	36 Terminais	
4	46 Terminais	
COD.	Acoplamento à Válvula	
1	Não	
2	Fornecimento pela SMAR	
COD.	Itens Opcionais*	
ZZ	Opções Especiais - Especificar	

AR	1	-	2	2	-	1	1	1	-	1	0	3	-	1	/	*	← MODELO TÍPICO
----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	-----------------

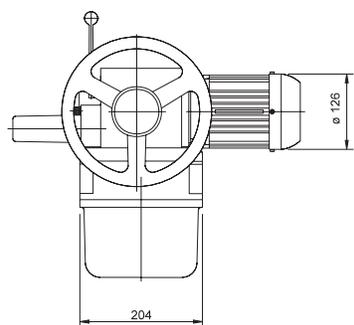
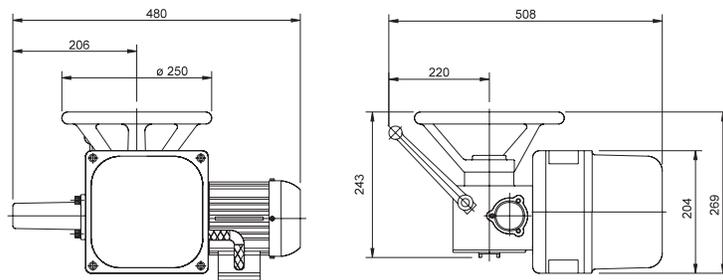
* Deixar em branco caso não haja itens opcionais.

MODELO AL	ATUADOR ELÉTRICO LINEAR	
COD.	Tamanho	
1	Para conjugado de saída até 30 N.m	
2	Para conjugado de saída acima de 30 N.m	
COD.	Conjugado Máximo de saída	
1	20 N.m	
2	30 N.m	
3	50 N.m	
4	80 N.m	
COD.	Tempo de Abertura/Fechamento	
1	105 segundos	
2	80 segundos	
3	60 segundos	
4	40 segundos	
5	30 segundos	
6	20 segundos	
7	15 segundos	
COD.	Micros de Posição/Conjugado	
1	2 micros de posição / 2 micros de conjugado	
2	4 micros de posição / 2 micros de conjugado	
3	6 micros de posição / 2 micros de conjugado	
COD.	Indicador local de posição	
0	Sem indicador local	
1	Com indicador local	
COD.	Indicador Remoto de Posição	
0	Sem indicador remoto	
1	Reostato de 1KW	
2	Transmissor Eletrônico de posição 4 a 20 mA - 2 fios	
3	Transmissor Eletrônico de posição 0 a 20 mA - 4 fios	
COD.	Resistência Anti-condensação	
0	Sem resistência	
1	Resistência de 110 Vca, 50 W - 750 Ω	
2	Resistência de 220 Vca, 50 W - 3 KΩ	
COD.	Proteção Térmica no Enrolamento	
0	Sem proteção térmica	
1	Com proteção térmica	
COD.	Conexões Elétricas	
2	24 Terminais	
3	36 Terminais	
4	46 Terminais	
COD.	Acoplamento à Válvula	
1	Não	
2	Fornecido pela SMAR	
COD.	Itens Opcionais*	
ZZ	Opções Especiais - Especificar	

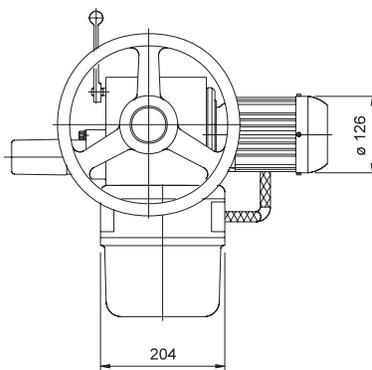
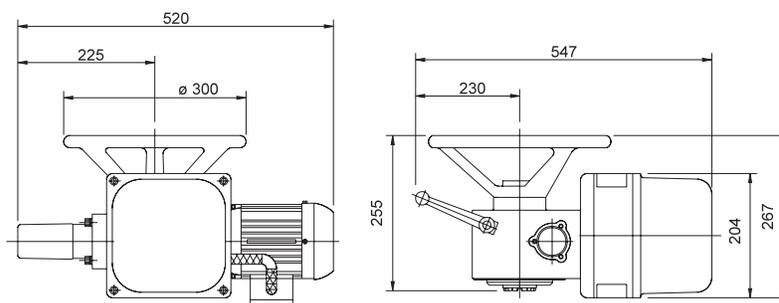
AL		1	-	2		2	-	1		1		1	-	1		0		3	-	1		/	*
----	--	---	---	---	--	---	---	---	--	---	--	---	---	---	--	---	--	---	---	---	--	---	---

← MODELO TÍPICO

* Deixar em branco caso não haja itens opcionais.



AR1



AR2

smar
www.smar.com.br

Especificações e informações estão sujeitas a modificações sem prévia consulta.
Informações atualizadas dos endereços estão disponíveis em nosso site.

web: www.smar.com/brasil2/faleconosco.asp



AD- AL - ARCP