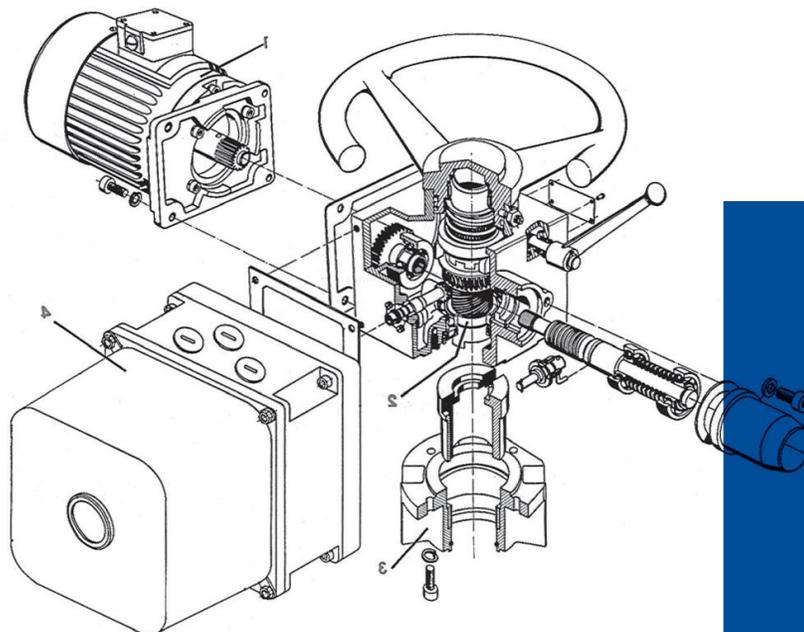


MANUAL

INSTRUÇÕES | OPERAÇÃO | MANUTENÇÃO

ATUADORES ELÉTRICOS



JUL/01 - VERSÃO 2

smar
Technology Company

ATUADORES ELÉTRICOS

Consulte nossos
representantes



Rua Dr. Antônio Furlan Junior, 1028 - Sertãozinho, SP - CEP: 14170-480
orcamento@smar.com.br | +55 (16) 3946-3599 | www.smar.com.br

© Copyright 2022, Nova Smar S/A. Todos os direitos reservados. - 2022
Especificações e informações estão sujeitas a modificações.
Informações atualizadas dos endereços estão disponíveis em nosso site.

smar
Technology Company

INTRODUÇÃO

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 em que 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 intempéries do meio ambiente.
- Facilidade de manutenção.
- Posicionamento preciso.
- Grau de proteção IP65.

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 volte a operar.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	3
ÍNDICE	4
PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO	5
MOTOR ELÉTRICO	5
UNIDADE DE CHAVEAMENTO E SINALIZAÇÃO	6
MECANISMO DE LIMITAÇÃO DE CURSO	6
MECANISMO DE LIMITAÇÃO DO CONJUGADO	6
INSTALAÇÃO	7
CONDIÇÕES DE TRANSPORTE E MONTAGEM	7
MONTAGEM NO ELEMENTO FINAL DE CONTROLE	7
CONEXÕES ELÉTRICAS	7
PREPARAÇÃO PARA O INÍCIO DE OPERAÇÃO	9
PARTIDA	10
AJUSTE DA UNIDADE DE CHAVEAMENTO E SINALIZAÇÃO	10
AJUSTE DO MECANISMO DE LIMITAÇÃO DO CONJUGADO	10
AJUSTE DO MECANISMO DE LIMITAÇÃO DO CURSO	10
AJUSTE DOS INDICADORES DE POSIÇÃO	11
MANUTENÇÃO	12
ÓLEO LUBRIFICANTE	12
DESENHOS DIMENSIONAIS	13

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 220/380/440vac 60Hz
- Classe de isolamento "F".
- Sistema de Partida Direta com Reversão
- Grau de Proteção IPW 55 (IP65 Opcional).

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).

Os motores são normalmente fornecidos para regime de trabalho S1 25% ED 200 operações por hora. Poderão ser fornecidos também sob consulta os regimes de trabalho (S2, S3, S4 e S5) até 1200 operações/hora, suficientes para atendimento das condições mais rigorosas de operação.

O regime S1 consiste no funcionamento do motor a carga constante, com duração suficiente para que se alcance o equilíbrio térmico.

Unidade de Chaveamento e Sinalização

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 elétricas.

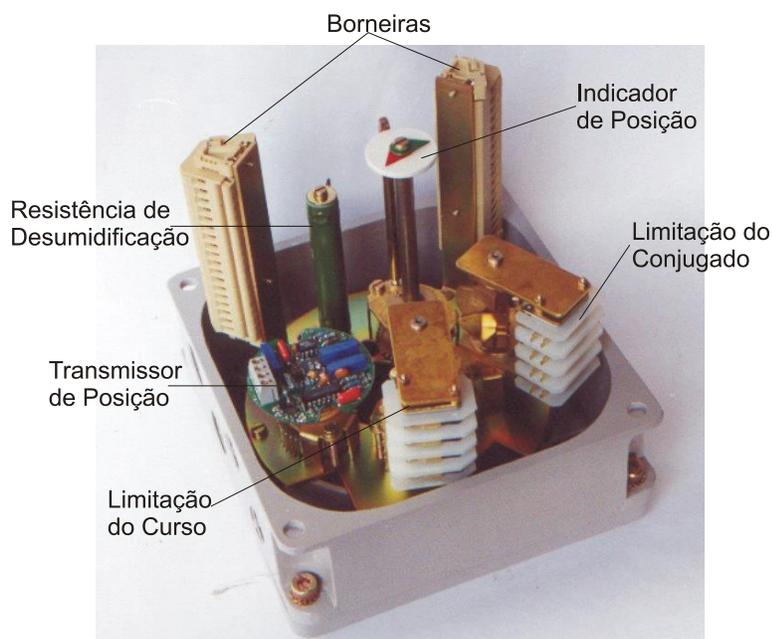


Fig.1 – Unidade de Chaveamento e Sinalização

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°, para dumpers. No caso de ajuste na unidade de chaveamento, os cames não são segmentados e não possibilitam comutação, vide ajuste de microrruptores na Unidade de Chaveamento.

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 autoblocante, 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 seja desligado.

Instalação

Condições de Transporte e Montagem

Durante o manuseio, o atuador não deve ser suspenso pelo volante ou pela alavanca de modo de operação manual/automático. Deve ser suspenso usando-se um cabo de aço ou corda que passe ao redor do cubo de adaptação, tomando-se o cuidado de evitar também a Unidade de Chaveamento e Sinalização, e as Caixas de Comando e Ligação.

O atuador pode ser montado em qualquer posição, de forma a melhor se adequar às condições locais, sendo indicado sempre que possível, a montagem com eixo de saída na vertical e o volante para cima.

Montagem no Elemento Final de Controle

Engraxa todas as juntas, articulações e componentes girantes externos.

Em acoplamentos montados por escorregamento (eixos chavetados, por exemplo) devem ser tomados cuidados especiais na montagem, evitando batidas e uso de força.

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.

Conexões Elétricas



ATENÇÃO

Antes de efetuar as conexões elétricas, certifique-se que a instalação elétrica local corresponda às características elétricas do equipamento.

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.

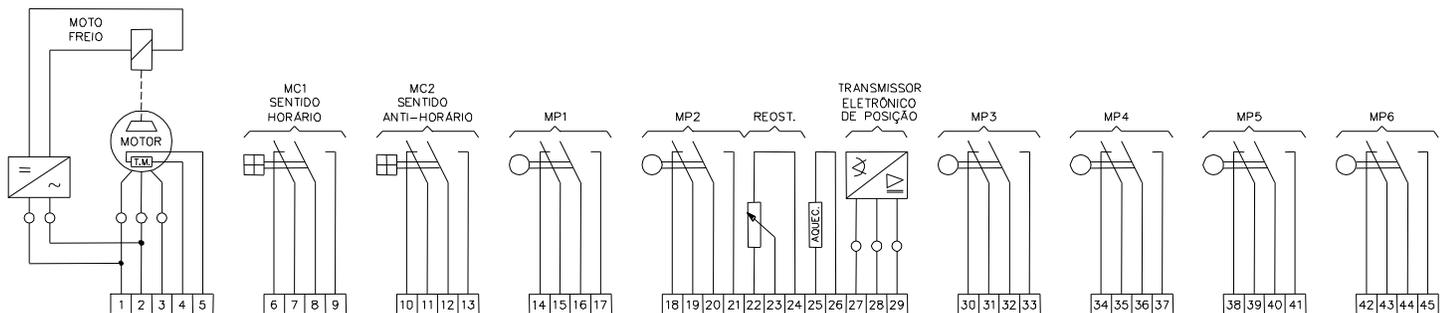


Fig.2 - Diagrama de Interligação Elétrica do Atuador

Existem várias opções de acionamento do atuador, sendo que em todas elas se faz necessário o uso de um quadro de comando auxiliar, no qual recomenda-se estejam previstas todas as proteções disponíveis no atuador (Micros de Posição e Conjugado).



ATENÇÃO

A instalação do quadro de comando é essencial para o funcionamento do atuador. A Smar pode fornecê-lo opcionalmente.

Exemplos de interligação de quadros de comando, normalmente utilizados.

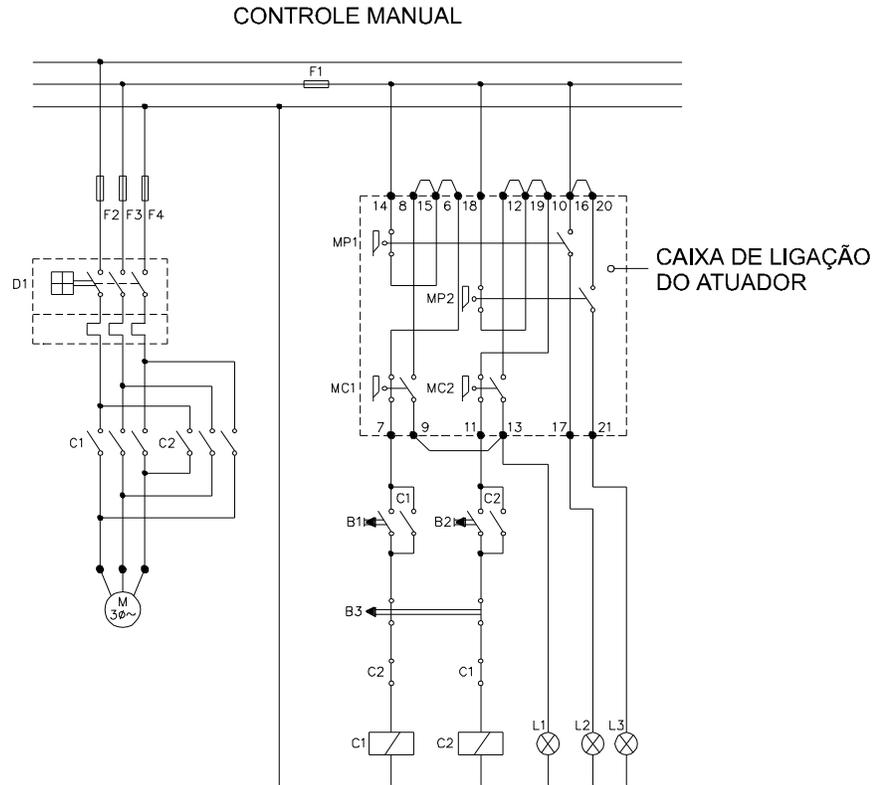


Fig.3 – Quadro de Comando para Controle Manual.

A figura 3 mostra um exemplo aplicado para controle manual da válvula, em que o operador atua manualmente no botão “B1” para abrir e no botão “B2” para fechar.

Neste exemplo temos ainda indicações de status da válvula (aberta/ fechada) através das lâmpadas “L2” e “L3” e indicação de sobrecarga (Limite de Torque) pela lâmpada “L1”.

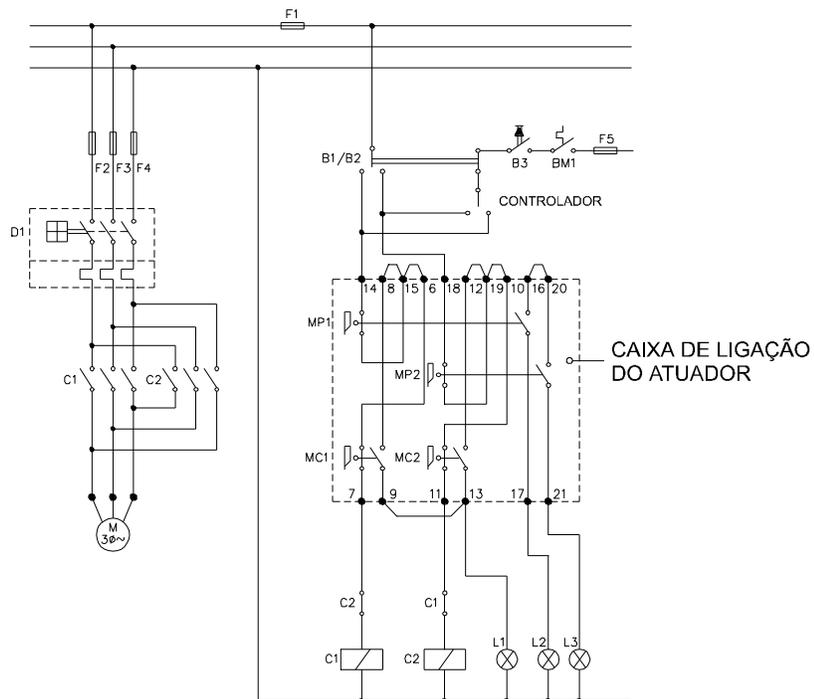


Fig.4 – Quadro de Comando para Controle Automático.

A figura 4 mostra um exemplo aplicado a controle automático da válvula, em que o controlador step atua para abrir/fechar. Como no exemplo anterior, temos todas as indicações de status da válvula.

Sistemas de comando com controladores analógicos, também são disponíveis, obedecendo ao mesmo princípio de funcionamento.

Preparação Para o Início de Operação

Com o motor desligado, coloque o atuador na posição de operação manual, abaixando a alavanca de acoplamento como indicado (Fig.5). Caso haja resistência ao engate, gire vagarosamente o volante para esquerda ou direita, até que seja sentido seu travamento na posição **Manual**. Após o desligamento do motor pelo Mecanismo de Limitação de Conjugado, uma força maior no engate da alavanca é necessária para colocar o atuador na posição **Manual**.

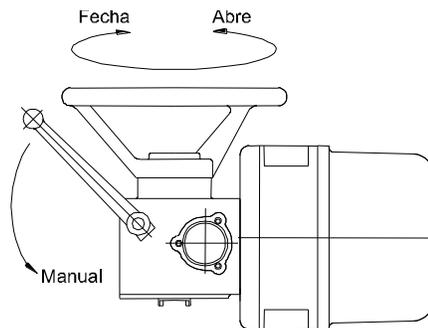


Fig.5 – Volante e Alavanca Manual

O retorno do atuador para operação pelo motor se dará automaticamente, assim que o motor seja ligado.



ATENÇÃO

Qualquer esforço no sentido de colocar o atuador na posição de operação pelo motor, através da alavanca de seleção de modo de operação, resultará em danos ao atuador.

Partida

Com o motor desligado, manualmente, coloque a válvula no meio do curso. Ligue o motor e aplique comandos curtos no sentido de abrir e fechar a válvula, e verifique se o atuador e o elemento final de controle se movem de acordo com a etiqueta. Caso isto não ocorra, inverter duas fases do motor e repetir o teste.

Ajuste da Unidade de Chaveamento e Sinalização

Ajuste do Mecanismo de Limitação do Conjugado

O ajuste básico é executado pela **SMAR**. Os dois microrruptores deste mecanismo são ajustados para o conjugado nominal (de corte). Este ajuste não deve ser alterado de modo algum, caso contrário a segurança do equipamento estará comprometida e sua garantia cancelada.

Ajuste do Mecanismo de Limitação do Curso

Para o desligamento do motor pelo mecanismo de limitação de curso, é necessário levar em conta o movimento por inércia do sistema após o motor ser desligado. Portanto neste ajuste deve ser somado o curso dado pelo motor em funcionamento, com o curso por inércia após o desligamento do motor, para que a válvula chegue à sua posição final.

Ajuste de Microrruptores na Unidade de Chaveamento

- Coloque o atuador na posição de chaveamento desejada e observe o sentido de rotação (horário ou anti-horário) do conjunto de cames a ser ajustado.
- Comece o ajuste pelo conjunto inferior de cames (MP1/MP2).
- Ajuste o ponto de chaveamento, movendo o came na direção verificada no item “a” até que o microrruptor inferior seja atuado (tabela 1).

Direção de Rotação do came	Contato normalmente aberto (NA) Ajuste o ponto de chaveamento na:	Contato normalmente fechado (NF). Ajuste o ponto de chaveamento na:
Horário	Came Superior	Came Inferior
Anti – Horário	Came Inferior	Came Superior
Anti – Horário	Came Inferior	Came Superior

Tab.1 – Direção de Rotação do Came / Tipo de Contato.

- Cada par de came possui um curso de 0° a 300° aproximadamente, tanto no sentido horário como no anti-horário.
- Ajuste os pares do conjunto, conforme a condição de chaveamento desejada (NA ou NF).



ATENÇÃO

Se o parafuso ficar solto, o ajuste das cames pode ser perdido.

- Repita o procedimento acima para os microrruptores (MP3/MP4), tomando o cuidado de não alterar a regulagem dos conjuntos de cames já ajustados. Estes dois cames devem ficar paralelos aos ajustes feitos nos cames dos microrruptores (MP1/MP2).
- Após ajustar todos os microrruptores, ligue o motor. Deixe o atuador percorrer o curso total e verifique se os ajustes executados nos microrruptores estão atuando no ponto desejado. Refaça o ajuste se necessário.

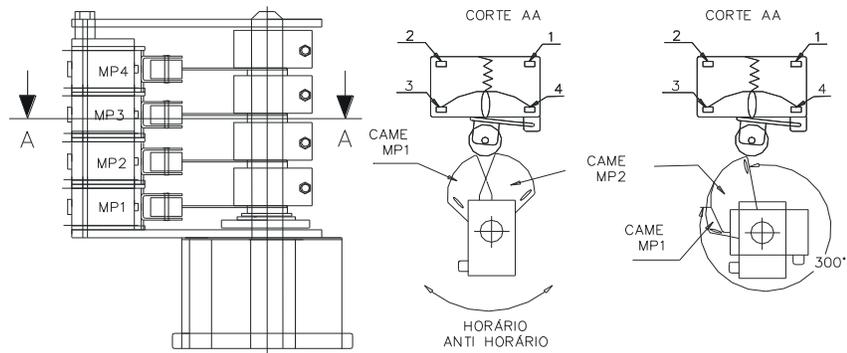


Fig.6 – Microrruptor e Came de Limitação de Curso

Ajuste de Microrruptores na Tampa do Batente para Dumpers com Redutores Cestari

- Coloque o atuador na posição de chaveamento desejada e observe o sentido de rotação do conjunto de cames a ser ajustado.
- Comece o ajuste pelo conjunto posterior de cames. Cada came possui três segmentos, cada um correspondendo a um curso de 90°, perfazendo um total de 270°.
- Ajuste o ponto de chaveamento, movendo o segmento superior do conjunto na direção verificada no item “a” até que o microrruptor inferior seja atuado (tabela 1). Para cursos até 90°, os três segmentos do came devem ficar sobrepostos.
- Ajuste os dois segmentos restantes do conjunto, conforme a condição de chaveamento desejada (NA ou NF).
- Aperte a porca de trava manualmente.



ATENÇÃO

Se a porca ficar solta, o ajuste das cames pode ser perdido.

- Repita o procedimento acima para todos os microrruptores, tomando o cuidado de não alterar a regulagem dos conjuntos de cames já ajustados.
- Após ajustar todos os microrruptores, ligue o motor. Deixe o atuador percorrer o curso total e verifique se os ajustes executados nos microrruptores estão atuando no ponto desejado. Refaça o ajuste se necessário.

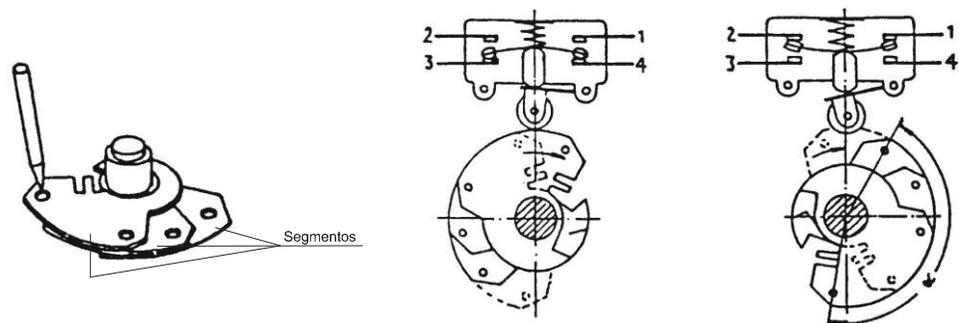


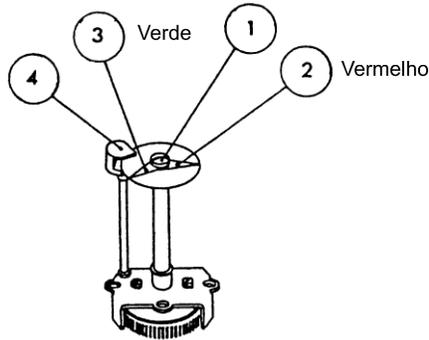
Fig.7 – Microrruptor e Came de Limitação de Curso

Ajuste dos Indicadores de Posição

Ajuste do Indicador Mecânico de Posição:

- Solte o parafuso superior 1.

- b. Coloque a válvula na posição fechada. Ajuste o ponteiro móvel **vermelho** 2 no indicador fixo 4.
- c. Coloque a válvula na posição aberta. Ajuste o ponteiro móvel **verde** 3 no indicador fixo 4.
- d. Aperte o parafuso superior 1, mantendo os ponteiros móveis nas posições reguladas.



Ajuste do Indicador Remoto de Posição (Transmissores Eletrônicos de Posição):

- a. Coloque a válvula na posição totalmente fechada e ajuste o trimpot do transmissor de posição até que a saída indique 4mA.
- b. Coloque a válvula na posição totalmente aberta e ajuste o trimpot do transmissor de posição até que a saída indique 20mA.

Manutenção

Troque o lubrificante da caixa de redução anualmente. Em caso de esforços elevados ou alta frequência de operações, os períodos de troca deverão ser menores. Quando for feita a troca do óleo lubrificante, as engrenagens e mancais da Unidade de Chaveamento e Sinalização devem ser engraxadas.

Os mancais dos eixos de saída e suas buchas de deslizamento, devem ser lubrificadas em intervalos de 3 meses.

Óleo Lubrificante

Para o atuador: Óleo TEXACO THUBAN SAE - 250

Modelos:

AR₁ / AL₁ / AD₁ - 1 Litro

AR₂ / AL₂ / AD₂ - 1,5 Litros

Para o redutor: Óleo TEXACO MEROPA - 680

Modelos:

K05 - 0,8 Litro

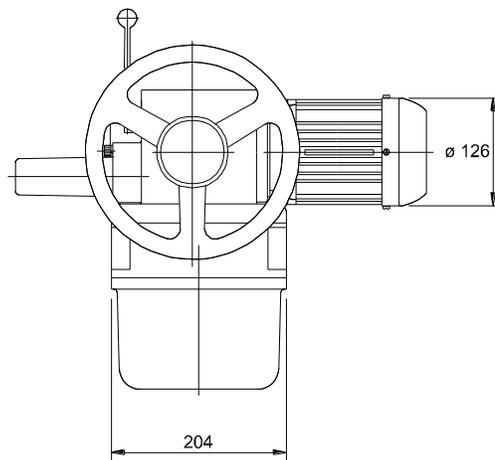
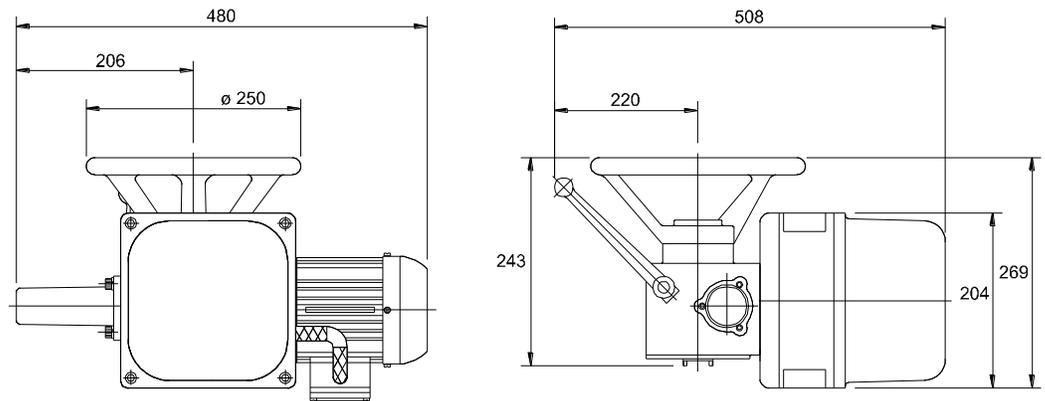
K07 - 1,5 Litros

K08 - 2 Litros

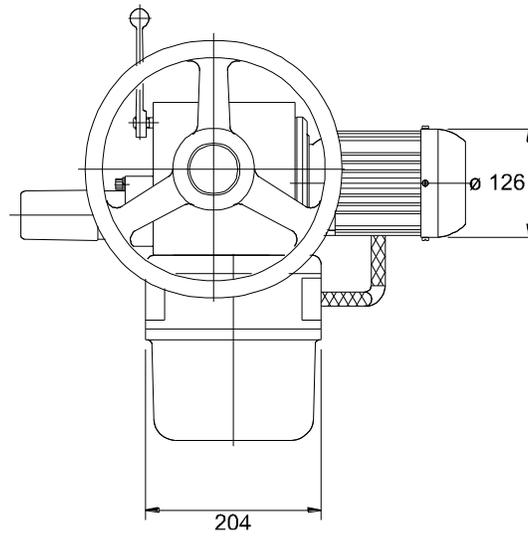
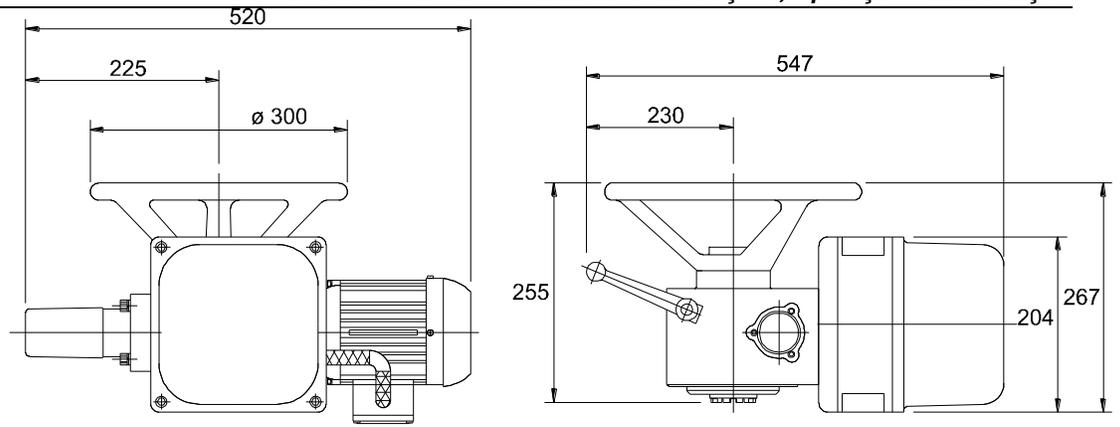
K10 - 3 Litros

K14 - 8 Litros

Desenhos Dimensionais



**MODELO
AR1**



**MODELO
AR2**