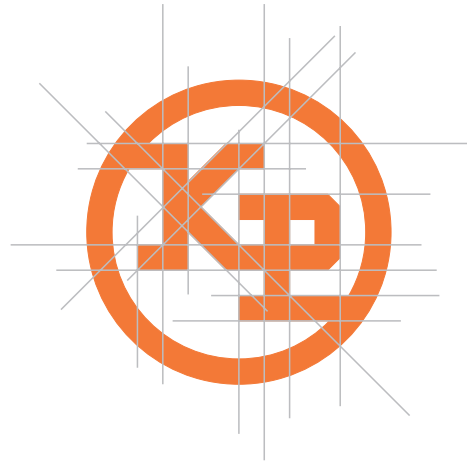


KAP Automação Industrial

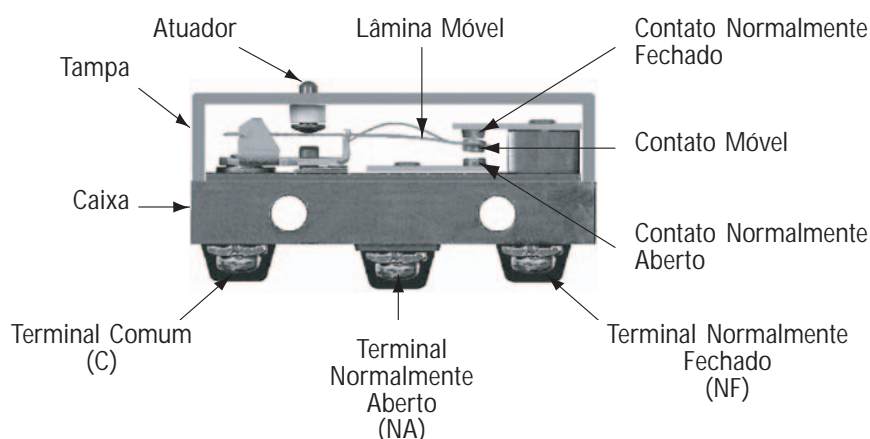
Microrutores®

Precauções na
Instalação



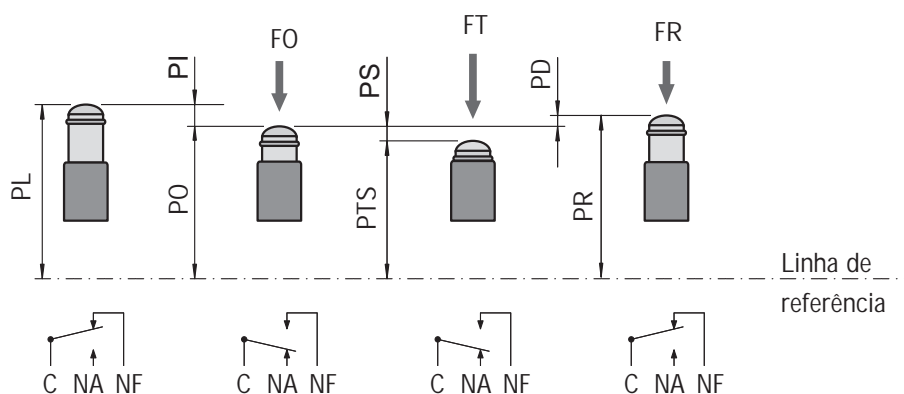
Terminologia

- Microrutor interruptor elétrico de precisão com ação rápida dos contatos, mecanicamente operado e características controladas;
- Mecanismo de Ação rápida Mecanismo interno do microrutor responsável pelo rápido movimento dos contatos de uma posição estável até outra, independentemente da velocidade de operação do interruptor;
- Contato parte do mecanismo responsável pelo contato elétrico do microrutor;
- Contato NA contato fixo normalmente aberto quando o microrutor está em repouso;
- Contato NF contato fixo normalmente fechado quando o microrutor está em repouso;
- Lâmina móvel parte do mecanismo responsável em levar o contato móvel de um contato fixo ao outro;
- Força de Contato força que obriga os contatos fechados a permanecerem juntos;
- Abertura de contato (GAP) máxima distância em ar que separa o contato móvel do contato fixo desligado;
- Caixa\Tampa invólucro externo que protege e isola o mecanismo de contato;
- Terminais parte do microrutor responsável pela ligação elétrica entre o circuito e o microrutor;
- Atuador parte do microrutor prevista para ser operada e transmitir movimento ao mecanismo;
- Elemento de ataque elemento externo responsável pela movimentação do atuador do microrutor.



Cursos e forças

- Posição Livre (PL) posição do atuador quando não existem forças aplicadas sobre ele (em repouso);
- Percurso Inicial (PI) percurso do atuador antes de operar o contato;
- Ponto de Operação (PO) posição do atuador ao operar o contato;
- Percurso Suplementar (PS) percurso do atuador após operar o contato;
- Posição de Total Suplementar (PTS) posição do atuador após executar seu curso total;
- Ponto de Retorno (PR) posição do atuador ao desoperar o contato (após tê-lo operado);
- Percurso Total (PT) percurso do atuador desde PL até PTS (ou a soma de PI + PS);
- Percurso Diferencial (PD) percurso do atuador entre o PO e PR;
- Força de Operação (FO) força necessária para operar o contato;
- Força de Retorno (FR) força para a qual a FO deve ser reduzida para permitir o retorno do mecanismo de ação rápida;
- Força Total (FT) força necessária para levar o atuador até PTS.



Sujeito a alteração sem informação prévia

Diagramas de funcionamento

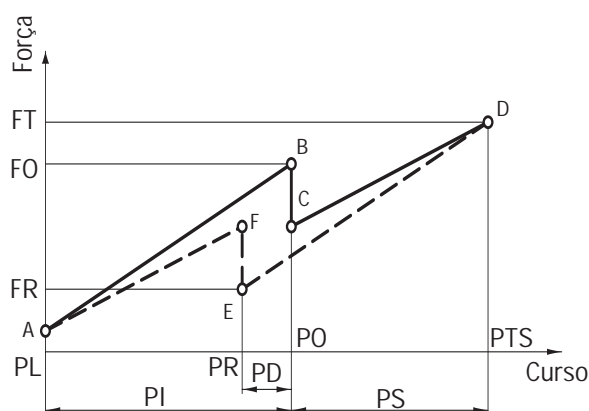


Diagrama 1

Apresenta as diversas fases no desenvolvimento da curva da força no botão em função de sua posição, para um microrutor operado mecanicamente por um dispositivo rígido, não flexível e com velocidade constante. A linha contínua representa o curso de operação (ida) do botão e a tracejada seu retorno (volta).

Sem força aplicada, o botão encontra-se inicialmente na sua posição livre (PL), representada pelo ponto A do gráfico. Operando-se o botão a força aumenta progressivamente até que o mecanismo atue (PO), representado pelo ponto B do gráfico. Neste momento, sem nenhum curso adicional sobre o botão, ocorre a inversão do contato, porém a força necessária para manter o botão nesta posição cai instantaneamente para o ponto representado por C. Continuando a operar o botão, a força torna a aumentar até que este alcance sua posição de total suplementar (PTS), representada pelo ponto D.

Iniciando o movimento de retorno gradual do botão, a força diminuirá chegando ao ponto representado por E. Neste momento, sem nenhum curso adicional sobre o botão, ocorre a inversão do contato (PR), o mecanismo retorna à sua posição inicial, porém a força necessária para manter o botão nesta posição aumenta instantaneamente para o ponto representado por F no gráfico. Continuando o retorno do botão até sua posição livre (PL), a força torna a cair até atingir o ponto A novamente.

A variação instantânea da força no momento da operação (PO) e desoperação (PR) é característica típica da ação rápida do microrutor.

Obs.: Esta curva foi ajustada para ser convenientemente didática. Na prática pode assumir outras formas dependendo do tipo de mecanismo do microrutor.

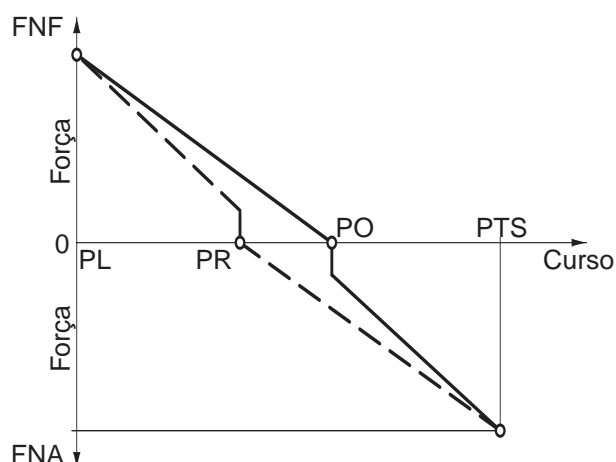


Diagrama 2

Apresenta como a força de contato varia com a posição do botão. A força de contato afeta diversas características do microrutor, como a resistência elétrica e a capacidade do microrutor em manter continuidade elétrica durante a aceleração, vibração e choque. É importante para o usuário saber o que acontece dentro do microrutor, pois assim poderá obter o melhor desempenho. A força de contato é a maior responsável pela continuidade e estabilidade elétrica do microrutor e deve sempre que possível ser mantida a maior possível.

Na sua posição livre (PL) temos a força do contato móvel contra o contato normalmente fechado máxima, representada por FNF. Operando-se progressivamente o botão do microrutor, sua força de contato cai chegando a zero no momento da operação (PO). Neste ponto, sem nenhum movimento adicional do botão, o contato móvel que estava pressionado contra o contato normalmente fechado, move-se contra o contato normalmente aberto estabelecendo uma pequena força de contato suficiente para manter o contato fechado.

A força de contato aumentará (parte inferior do gráfico) na medida em que o botão continuar sendo operado, atingindo seu valor de força do contato móvel contra o contato normalmente aberto máxima, representada por FNA quando o botão estiver totalmente operado (PTS).

No movimento de retorno do botão aplica-se o mesmo conceito, com a força de contato atingindo valor zero na posição de retorno (PR) e voltando ao seu valor máximo (FNF) quando o botão estiver totalmente livre (PL).

Os valores de força abaixo da linha de zero também são positivos e crescentes ao afastarem-se do zero, tendo sido representados desta forma para facilitar a compreensão do gráfico.

Cuidados na fixação

Sendo o microrutor um interruptor de precisão onde os cursos são muito reduzidos, é indispensável prever uma fixação que garanta precisão, rigidez e rigor geométrico. Proceda como indicado nos tópicos seguintes para obter o máximo rendimento do microrutor:

- Utilize parafuso de fixação com arruela dentada (ou de pressão) principalmente se o microrutor estiver sujeito à vibrações. Use torque moderado, não excedendo os limites da tabela à seguir:

PARAFUSO		M2	M3	M4
TORQUE (Kgf.cm)	mínimo	0.5	2.0	4.0
	máximo	1.0	3.0	7.0

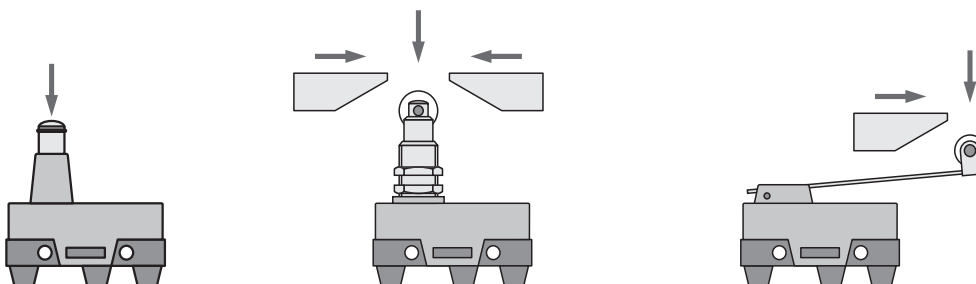
- Um elemento de material isolante elétrico deve ser intercalado entre o microrutor e a superfície de fixação quando esta for metálica;
- A operação manual do atuador só poderá ser executada quando houver um elemento isolante elétrico intermediário;
- Evite instalações em locais sujeitos à vibrações pois poderá haver falha de continuidade elétrica do microrutor, principalmente se este for operado lentamente e permanecer próximo do ponto de operação e de desoperação (vide diagrama 2 na página 5).
- Ajuste o elemento de ataque (came) para não provocar choques ou movimentos bruscos contra o atuador do microrutor;
- Não lubrifique nem modifique o microrutor sob risco de ocasionar o travamento do mecanismo ou "curto-circuito".

Cuidados na operação

A forma correta de operar o microrutor pode afetar significativamente sua vida. A direção, curso, força, velocidade e frequência de operação devem ser cuidadosamente planejadas para garantir uma boa operação. Em caso de dúvida, consulte nossos departamento técnico. Para operar adequadamente um microrutor, algumas regras básicas devem ser seguidas:

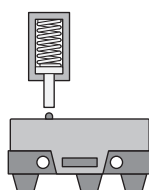
Direção

A melhor operação é obtida pressionando-se o atuador na direção paralela ao eixo do seu movimento, porém muitas aplicações apresentam outras direções. Verifique abaixo alguns exemplos de atuadores e as respectivas direções de operação recomendadas:



Curso

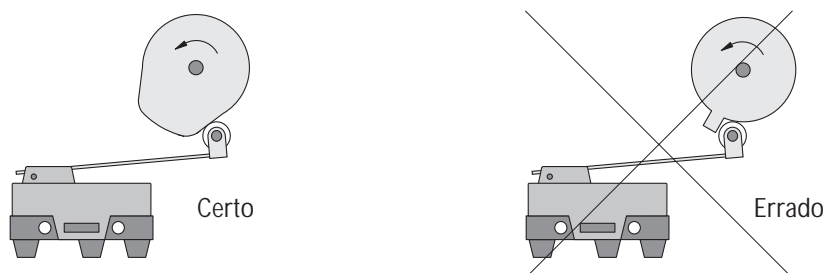
- Não limite o curso do atuador próximo ao Ponto de Operação do microrutor pois nesta posição ele estará sujeito a problemas de mau funcionamento elétrico (vide diagrama 2 na página 5).
- Evite manter o atuador pré-tensionado pois isso danificará o mecanismo interno do microrutor. O elemento de ataque deve ser projetado para manter o atuador do microrutor livre quando em repouso.
- Quando o curso do elemento de ataque tiver que ser maior que o permitido para o microrutor, utilize sistemas de compensação de acionamento:



Velocidade

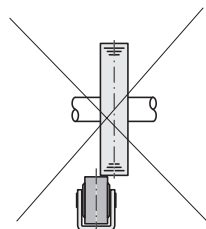
O membro atuador operando ou desoperando o microrutor em alta velocidade transmite um "impacto" considerável ao seu mecanismo, causando fadiga dos componentes ou falha de funcionamento.

Se uma velocidade de operação relativamente alta for necessária, projete o membro atuador de forma a transmitir o menor impacto possível para o atuador.

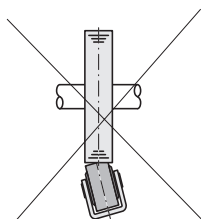


Alinhamento

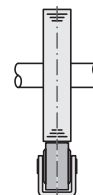
- Evite o desalinhamento ou inclinação entre o elemento de ataque e o atuador do microrutor, diminuindo assim seu desgaste



DESALINHAMENTO
Reduz a área de contato e promove desgaste prematuro



INCLINAÇÃO
Além do desgaste, a inclinação cria uma força de arraste



CORRETO
Eixos paralelos e com total área de contato oferecem maior vida

Força

O microrutor necessita de uma força relativamente baixa para ser operado completamente e pode suportar bem uma pequena força adicional. Para uma boa operação siga as seguintes recomendações:

- Projete o elemento de ataque de forma que seja capaz de levar o atuador da sua Posição Livre até a Posição de Total Suplementar, porém sem forçar em excesso além desse ponto.
- Nunca use o microrutor como limitador para bloqueio do curso de avanço de um dispositivo em movimento, pois isso certamente o danificará.

Freqüência

Se o microrutor for operado numa freqüência excessivamente alta, o mecanismo poderá ainda estar em movimento quando for operado novamente, e isso certamente causará falha. A alta freqüência também poderá causar superaquecimento do microrutor pois não permitirá o resfriamento do contato. Para o microrutor ter uma vida satisfatória, o aquecimento dos contatos deve ser previsto no projeto de sua instalação, porém alguns valores representativos são úteis:

- Limitar a freqüência a 50 operações por minuto para cargas em CA e 20 operações por minuto para cargas em CC. Neste caso cada operação deve ser entendida como 1 ciclo de ligar ou desligar o contato.
- Com cargas elétricas baixas pode-se tolerar freqüências maiores, porém evite superar 200 operações por minuto.

Consulte nossos catálogos ou o departamento técnico para maiores detalhes sobre a freqüências de operação adequadas a cada tipo de microrutor.

Cuidados nas conexões

Utilize a conexão apropriada ao tipo de microrutor, ou escolha o microrutor com terminal apropriado para a conexão existente. É muito comum problemas de resistência elétrica em microrutores com conexões "adaptadas" aos terminais. Com relação aos fios de ligação, desencape-os o mínimo possível, mantendo a proteção isolante o mais próximo do terminal do microrutor. Acondicione-os evitando que possam exercer uma força de tração sobre o microrutor. A seguir, os tipos mais comuns de terminais e suas recomendações:

Terminais por parafuso

- Os microrutores KAP com terminais de parafuso já vem equipados com "chapa de aperto dos fios", o que elimina a necessidade de utilização de terminais na ponta dos fios;
- Utilize sempre pontas de fios limpas e torque de aperto razoável sobre o parafuso terminal.

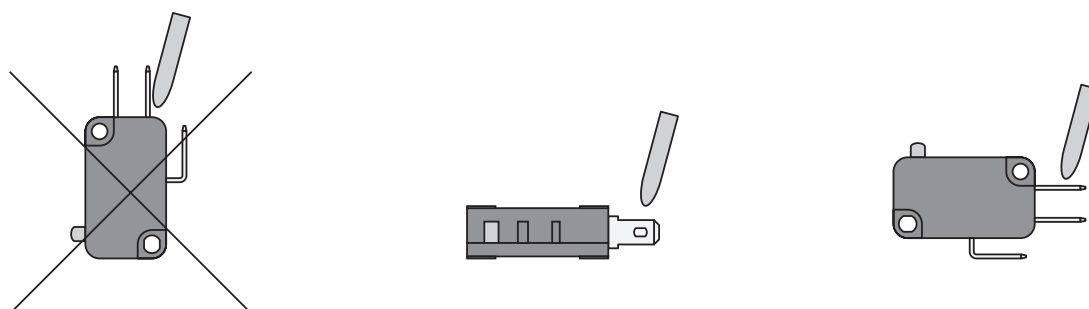
Terminais de conexão rápida

- Neste tipo de conexão é também conhecida como "quick connect" ou "faston";
- Utilize sempre conectores novos, limpos e com pressão adequada para um bom contato elétrico com o terminal do microrutor.;
- Evite este tipo de conexão quando se necessita uma baixa resistência elétrica.

Terminais para solda

Os maiores problemas de conexão ocorrem exatamente na conexão por solda, apesar de ser a mais apropriada quando se exige baixa resistência elétrica do microrutor. As seguintes precauções devem ser tomadas:

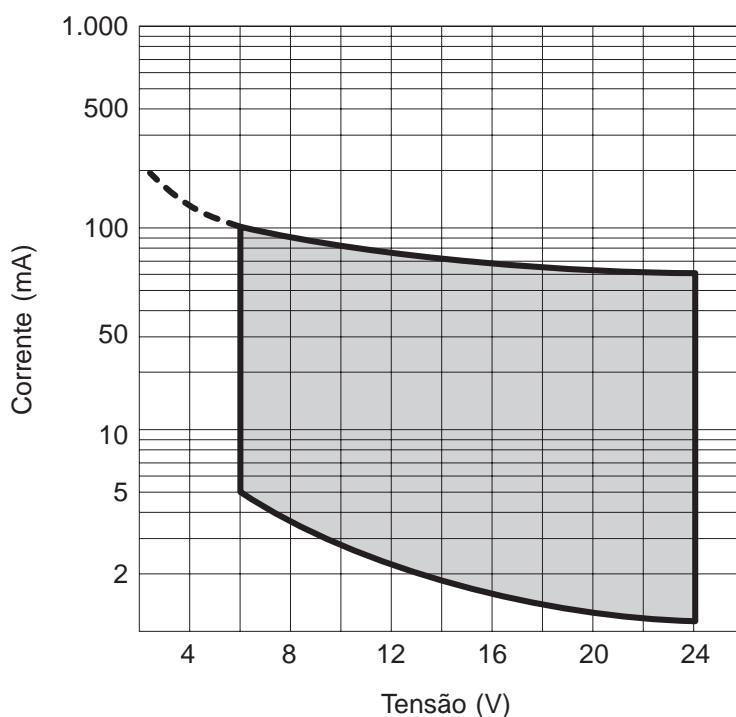
- Faça a soldagem rapidamente, evitando aquecimento excessivo dos terminais que poderá causar deformação permanente no invólucro. Utilize temperatura máxima de 350°C por 2 a 3 segundos no máximo. Para sistemas de soldagem automática (mais demorada), utilizar temperatura máxima de 250°C durante 6 segundos.
- Tenha atenção especial para evitar penetração do fluxo de solda para dentro do microrutor, o que poderá causar danos irreparáveis. Se possível utilize ventilador para expulsar os gases, impedindo que entrem em contato com os contatos do microrutor.
- Cuidado com a posição do microrutor quando executar a soldagem (vide figura abaixo).
- Não aplique força excessiva nos terminais durante a soldagem, e deixe-os resfriar por alguns minutos antes de aplicar qualquer esforço.



Cuidados com baixa potência

Circuitos de baixa potência são aqueles que não geram faiscamento nos contatos do microrutor, e que portanto não podem romper as películas contaminantes que se formam na superfície de contato. São em geral circuitos eletrônicos de poucos miliampères em poucos milivolts.

Em termos práticos definimos circuitos de baixa potência como qualquer relação de tensão e corrente que esteja dentro da área escura do diagrama abaixo:



Sujeito a alteração sem informação prévia

Algumas recomendações úteis:

- Mantenha o atuador totalmente livre ou totalmente operado, evitando operá-lo lentamente;
- Projete o circuito para que não seja sensível às variações da resistência de contato do microrutor. Se houver necessidade de garantia de resistência baixa e estável, conecte dois ou mais microrutores em paralelo acionados simultaneamente.
- Microrutores protegidos podem ajudar na prevenção contra a entrada de contaminantes. Em geral, quanto mais crítica for a aplicação e mais severo o ambiente, maiores serão as exigências da vedação.
- Proceda a verificação de recebimento com carga semelhante à da aplicação final. De nada adianta testar continuidade em baixa potência se o microrutor será usado na potência especificada. Isso poderá exigir custo adicional desnecessário.
- Entre em contato com nosso departamento técnico. Nós temos ou desenvolveremos a solução para sua aplicação em baixa potência.



APARELHAGENS ELETROMECÂNICAS "KAP" Ltda

Rua Carmo do Rio Verde, 78 - Santo Amaro

CEP: 04729-010 - São Paulo/SP



(11) 5641-9898

Fax: (11) 5641-1486

website: www.kap.com.br

e-mail: vendas@kap.com.br



APARELHAGENS

ELETROMECÂNICAS "KAP" Ltda.