

PERMANENT-ELECTRO MAGNETIC SYSTEMS

Clamping Tool Machines Division - Systems for grinding and milling operations

SISTEMAS MAGNÉTICOS ELÉTRICO PERMANENTES

Divisão ancoragem de máquina-ferramenta - série de retificação e fresagem

ЭЛЕКТРОПОСТОЯННЫЕ МАГНИТНЫЕ СИСТЕМЫ

Отдел крепления на станках - серия шлифовки и фрезерования

KALICI ELEKTROMİKNATIS SİSTEMLERİ

Takım tezgahları kenetleme departmanı - taşlama ve frezeleme serisi

永電磁システム

工作機械保持分野－研削盤・フライス盤用モデル

电控永磁系統

机床固定类 - 磨削和铣削系列

GB

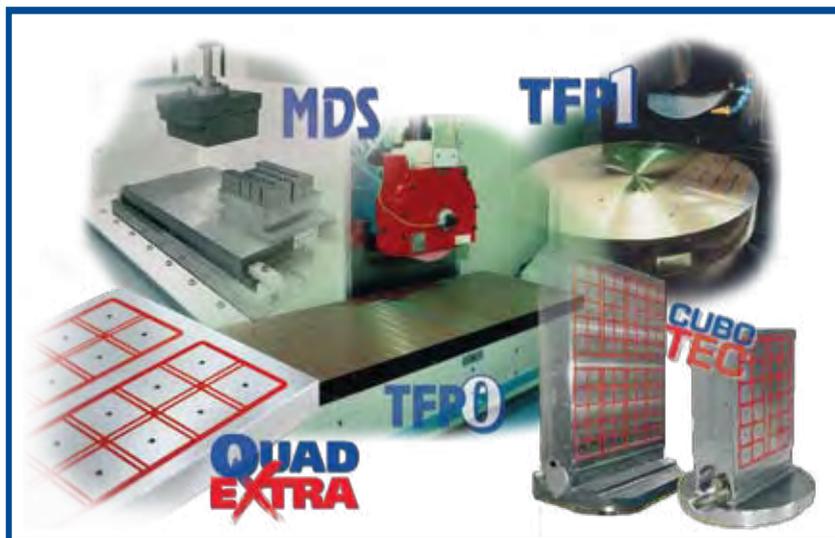
BR

RU

TR

JP

CN



Instruction and maintenance manual

Manual de uso e manutenção

Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

Kullanım ve bakım elkitabı

取扱・保守説明書

使用与维护手册



Nr. 50 100 7816



TECNOMAGNETE®



1	OBSERVAÇÕES GERAIS	46	8	USO NORMAL DO EQUIPAMENTO	66
1.1	Apresentação da empresa.....	46	8.1	Força de fixação.....	66
1.2	Importância do manual	47	8.2	Força de corte	66
1.3	Conservação do manual.....	47	8.3	Posicionamento da peça a ser usinada em extensões.....	67
1.4	Convenções	47	8.4	Como calcular a força de fixação.....	69
1.5	Definição dos símbolos	47	8.5	Exemplo de cálculo da força de fixação no plano magnético	69
1.6	Pessoal responsável pelas operações.....	47	8.6	Normas de fixação nas usinagens convencionais	70
1.7	Pessoal treinado	48	8.7	Exemplos de usinagem	72
1.8	Dispositivos de proteção individuais	48	9	MANUTENÇÃO	76
1.9	Advertências gerais de segurança.....	48	9.1	Premissa.....	76
1.10	Comportamento em caso de emergência	49	9.2	Normas de segurança durante a manutenção.....	76
1.11	Uso não previsto ou impróprio	49	9.3	Manutenção diária.....	77
1.12	Dados da placa.....	49	9.4	Manutenção semanal	77
2	TRANSPORTE E MOVIMENTAÇÃO	50	9.5	Manutenção mensal.....	77
2.1	Recebimento.....	50	779.6	Manutenção semestral.....	77
2.2	Movimentação	50	9.7	Manutenção extraordinária	77
2.3	Transporte.....	50	9.8	Informações para as intervenções de conserto e manutenção extraordinária	77
2.4	Inatividade.....	51	10	POSSÍVEIS PROBLEMAS E SOLUÇÕES RELATIVAS	78
3	DESCRIÇÃO DO SISTEMA	51	11	PEÇAS DE REPOSIÇÃO	78
3.1	Vantagens	51	12	CESSAÇÃO DE SERVIÇO E ELIMINAÇÃO	78
3.2	Princípios fundamentais da fixação das cargas	52	12.1	Cessação de serviço.....	78
3.3	Os fatores que determinam a força magnética	52	12.2	Eliminação	78
4	MODELOS DISPONÍVEIS	57	13	GARANTIA E ASSISTÊNCIA	79
4.1	Planos magnéticos com pólo quadrado ..	57	13.1	Condições de garantia	79
4.2	Planos magnéticos com pólo paralelo ..	60	13.2	Perda da garantia	79
4.3	Planos magnéticos com pólo redondo....	62	14	REDE DE ASSISTÊNCIA DA TECNOMAGNETE	80
5	DESCRIÇÃO GERAL DA MÁQUINA	63	15	ANEXOS	81
5.1	Série da fresadora.....	63	15.1	Declaração de conformidade.....	81
5.2	Série da retificadora	63			
6	INSTALAÇÃO	64			
6.1	Advertências	64			
6.2	Preparação.....	64			
6.3	Instalação mecânica	64			
6.4	Ligação elétrica.....	64			
6.5	Informações técnicas úteis.....	65			
7	ANÁLISES DE RISCOS RESÍDUOS	65			



Parabéns por ter escolhido um dentre os inúmeros produtos fabricados pela empresa **TECNOMAGNETE S.p.A.**

Este manual o ajudará a conhecer melhor o seu novo produto, por isso, aconselhamos que leia atentamente estas páginas e siga sempre as orientações.

Para qualquer pedido ou informação relativa ao sistema, entre em contato com o serviço de assistência **TECNOMAGNETE.**

As descrições e as ilustrações contidas neste manual não são vinculadoras.

Deve-se sempre considerar as características do tipo do equipamento descrito. A **TECNOMAGNETE S.p.A** se reserva o direito de realizar a qualquer momento eventuais modificações de órgãos, detalhes e acessórios que considerar oportunas para a melhoria do produto ou para as exigências do tipo construtivo ou comercial. Caso necessário, as atualizações do manual serão fornecidas como anexo.

A empresa **TECNOMAGNETE S.p.A.** se reserva a propriedade deste manual e proíbe a reprodução, mesmo que parcial, e a possibilidade de publicá-lo a terceiros sem a sua autorização escrita. Em caso de modificações e/ou atualizações do equipamento, que devem ser acordadas exclusivamente com a **TECNOMAGNETE S.p.A.**, será fornecido como integração ao manual um texto que diz respeito ao uso e aos eventuais riscos relacionados às modificações.

1.1 Apresentação da empresa

A **TECNOMAGNETE** iniciou suas atividades em 1972 e conquistou uma posição de liderança nos vários mercados mundiais como fabricante de sistemas magnéticos eletro permanentes, capazes de operar com potência, flexibilidade e em total segurança, graças à sua tecnologia inovadora e a várias patentes depositadas durante os anos.

Os sistemas magnéticos eletro permanentes **TECNOMAGNETE** são capazes de gerar toda a força de atração magnética necessária, tanto para a fixação quanto para o levantamento das peças, sem a necessidade de utilizar energia elétrica durante as fases de funcionamento.

Os principais setores de atividade compreendem:

DIVISÃO DE FIXAÇÃO EM MÁQUINAS AUXILIARES

- série retificação
- série fresamento
- série torneamento
- série usinagem dos trilhos

DIVISÃO IMPRESSÃO

- sistemas de fixação das gravações em prensa

DIVISÃO DE LEVANTAMENTO LEVE

- levantamento com comando manual
- levantamento com bateria

DIVISÃO DE LEVANTAMENTO PESADO

- levantadores magnéticos
- traves fixas porta módulos magnéticos
- traves telescópicas portas módulos magnéticos

Graças a uma ampla gama de soluções propostas, flexibilidade em adaptar-se às exigências do cliente, tecnologia avançada e um serviço eficiente na pré e pós venda, a **TECNOMAGNETE** realizou, em mais duas décadas de atividades, aproximadamente 50.000 instalações em todo o mundo.

1.2 Importância do manual

Uma cópia deste manual deve ser divulgada e disponibilizada aos operadores responsáveis pela instalação, funcionamento e manutenção do equipamento, para que possam operar em conformidade com as indicações mostradas no manual.

A leitura atenciosa do manual permite utilização correta dos equipamentos e garante a sua própria segurança e a de outros.

O manual é uma parte integrante do equipamento e todos os direitos de reprodução e divulgação do mesmo e dos anexos são reservados.

O manual deverá ser entregue a qualquer outro usuário ou ao proprietário sucessivo do equipamento.

1.3 Conservação do manual

É proibido retirar partes, arrancar páginas ou fazer modificações no manual.

Utilizar o manual sem alterar o seu conteúdo.

Conservar o manual em lugar protegido de umidade e calor, e num lugar que seja de fácil acesso aos operadores para qualquer consulta.

1.4 Convenções

Para facilitar a consulta, o manual foi subdividido na ordem hierárquica a seguir, de modo que cada fase descrita seja bem entendida:

- 1** seção 1 do manual
- 1.1** capítulo 1 da seção 1 do manual
- 1.1.1** parágrafo 1 do capítulo 1 da seção 1 do manual
- 1.1.1.1** subparágrafo 1 do parágrafo 1 do capítulo 1 da seção 1 do manual.

Alguns capítulos e/ou seções foram descritos com seqüências numeradas, com a finalidade de ilustrar o desenvolvimento passo a passo da operação descrita.

Em algumas partes nas quais se faz necessária mais atenção, há o acompanhamento por símbolos.

As unidades de medida são indicadas com o sistema internacional, inclusive as indicações decimais.

1.5 Definição dos símbolos

Todos os textos que dizem respeito à segurança estão evidenciados em negrito.

Todas as notas de advertência que sinalizam que a operação descrita apresenta o risco de exposição a riscos residuais, com possibilidade de danos à saúde ou lesões, se não efetuadas no respeito de quanto prescrito, são evidenciadas em negrito e sinalizadas pelo seguinte símbolo:



Todas as notas de advertência que sinalizam que a operação descrita deve ser efetuada por pessoal especializado e qualificado são evidenciadas em negrito e sinalizadas pelo símbolo a seguir:



1.6 Pessoal responsável pelas operações

Conforme indicado no presente manual, alguns procedimentos devem ser executados somente por pessoas qualificadas ou treinadas. Para uma descrição do nível de qualificação, se utilizam os termos padrão:

- O pessoal qualificado possui um conhecimento técnico e/ou possui uma experiência suficiente a consenti-los de evitar os perigos potenciais da eletricidade e/ou dos movimentos mecânicos (engenheiros e técnicos).
- o pessoal treinado é oportunamente aconselhado e/ou controlado por pessoas qualificadas para consentir evitar os perigos potenciais da eletricidade e/ou dos movimentos mecânicos (pessoal responsável pelo acionamento e pela manutenção).
- O usuário é obrigado a obter a confirmação de todas as pessoas encarregadas, antes que as mesmas comecem a trabalhar com a instrumentação, em relação ao que segue:
 1. O pessoal recebeu o manual de instruções, que foi lido e compreendido
 2. O pessoal trabalhará no modo descrito.

1.7 Pessoal treinado

- **OPERADOR DA MÁQUINA:** se entende a(s) pessoa(s) que a seguir de instruções e indispensáveis instruções são encarregadas e autorizadas pelo proprietário da instrumentação a cumprir as operações de condução da instrumentação. Esta qualificação pressupõe o perfeito conhecimento e compreensão do que está contido no presente manual.
- **RESPONSÁVEL PELA MOVIMENTAÇÃO:** esta qualificação pressupõe competências específicas (eventualmente adquiridas através de cursos obrigatórios se a lei em vigor o obriga) dos meios de levantamento, dos métodos e das características de fixação e da movimentação de segurança. Esta qualificação pressupõe o perfeito conhecimento e compreensão do que está contido no presente manual no capítulo 2.2.
- **TÉCNICO DE MANUTENÇÃO MECÂNICO:** esta qualificação pressupõe competências específicas para efetuar as intervenções de instalação, regulação, manutenção, limpeza e/ou conserto. Esta qualificação pressupõe o perfeito conhecimento e compreensão do que está contido no presente manual.
- **TÉCNICO DE MANUTENÇÃO ELÉTRICO** (ref. EN60204 ponto 3.45): esta qualificação pressupõe competências específicas para efetuar as intervenções de tipo elétrico como ligações, regulação, manutenção e/ou consertos e é capaz de operar em presença de tensão no interior de armários e quadros elétricos. Esta qualificação pressupõe o perfeito conhecimento e compreensão do que está contido no presente manual.

1.8 Dispositivos de proteção individuais



O pessoal citado no parágrafo anterior deve vestir luvas de proteção adequadas.

É obrigatório usar calçados de proteção, além de ser avaliada pelo usuário a necessidade de usar protetores de ouvido, capacetes e óculos de proteção.

É proibido usar roupas com partes esvoaçantes ou que, de algum modo, possam permanecer presas nas partes em movimento.

1.9 Advertências gerais de segurança



As normas e as recomendações mencionadas a seguir respondem à vigente em matéria de segurança e, portanto, se baseiam essencialmente na observação de tais normas de segurança.

A **TECNOMAGNETE S.p.A.** declina qualquer responsabilidade por danos a pessoas, animais, coisas, causados pela não observação das normas de segurança vigentes e das instruções indicadas a seguir.

Portanto, lembramos a todos os operadores que respeitem e coloquem em prática o que foi mencionado a seguir e a considerar escrupulosamente as normas de prevenção contra acidentes em vigor no país de instalação e uso do equipamento.

Todas as intervenções de manutenção ordinária e extraordinária devem ser efetuadas com a máquina parada e, se possível, com alimentação elétrica desligada.

Para evitar o perigo de eventuais ativações acidentais durante as operações de manutenção, coloque no painel de comando um cartaz de advertência com a seguinte frase:

ATENÇÃO: COMANDO EXCLUÍDO POR MANUTENÇÃO EM CURSO

Antes de conectar o cabo de alimentação elétrica ao painel de botões do quadro principal, verifique se a tensão de linha é idônea àquela mencionada na placa colocada no próprio quadro.

Todas as operações de transporte, instalação, uso, manutenção ordinária e extraordinária do equipamento, podem ser executadas exclusivamente pelo pessoal identificado no parágrafo 1.6.

O equipamento pode ser utilizado somente para as aplicações indicadas nas instruções de serviço e somente em combinação com os aparelhos e os componentes recomendados e autorizados pela **TECNOMAGNETE S.p.A.**

1.10 Comportamento em caso de emergência



Em caso de emergência, se recomenda seguir os procedimentos indicados no manual de uso e manutenção da máquina, na qual se encontra instalado o equipamento.

Caso se verifique um incêndio, utilize os instrumentos previstos para apagar o fogo tomando o cuidado para que de modo algum se utilize água nas partes elétricas.

1.11 Uso não previsto ou impróprio



O equipamento não foi projetado e construído para operar em ambiente explosivo.

Um uso não previsto do equipamento pode:

- causar lesões às pessoas
- danificar o equipamento ou outros equipamentos
- reduzir a confiabilidade e a capacidade do equipamento.

O equipamento não pode ser usado com outros objetivos diferentes daqueles aconselhados e para o qual foi destinado ao uso e, em especial, se deve evitar os seguintes comportamentos:

- parâmetros de levantamento inadequados
- manutenção carente ou incompleta
- emprego de materiais não previstos
- não respeitar as instruções de uso
- fixação incerta ou insegura dos equipamentos ou de suas partes
- se existem dúvidas em relação ao uso, procure a TECNOMAGNETE S.p.A. para determinar se trata-se de um uso previsto

Para a fixação de materiais especiais, diferentes dos materiais indicados no presente manual, deve ser previamente pedido o consentimento à TECNOMAGNETE S.p.A.

1.12 Dados da placa

Nos planos magnéticos são aplicadas as placas de identificação do construtor, conforme as leis em vigor.



A placa não deve por motivo algum ser removida, mesmo que o equipamento for revendido.

Para qualquer comunicação com a TECNOMAGNETE S.p.A., cite sempre o modelo gravado na placa.

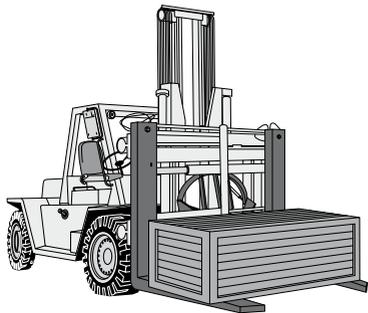
Para qualquer comunicação com a TECNOMAGNETE S.p.A., cite sempre o modelo gravado na placa.

Não respeitar o acima prescrito, libera a TECNOMAGNETE S.p.A. de eventuais danos ou acidentes a pessoas ou coisas que possam derivar e fazer com o que o usuário seja o único responsável diante dos órgãos competentes.

2 TRANSPORTE E MOVIMENTAÇÃO



Os sistemas da série FRESAMENTO e RETIFICAÇÃO podem ser transportados em caixas de madeira. Para facilitar a movimentação é possível usar a embalagem em uma bancada.



BR

2.1 Recebimento

A instrumentação foi controlada cuidadosamente antes do envio. Durante o recebimento é necessário verificar a integridade da embalagem e do material nela contida (exceto em casos de instruções diferentes comunicadas pela TECNOMAGNETE S.p.A.), com a finalidade de verificar se a instrumentação não sofreu danos durante o transporte e o fornecimento corresponda às especificações do pedido. Caso contrário, comunique a irregularidade à TECNOMAGNETE S.p.A. e ao transportador responsável por eventuais danos durante o transporte.

ATENÇÃO

A comunicação de eventuais danos ou anomalias deve ser efetuada dentro de dez dias da data do recebimento.

2.2 Movimentação

ATENÇÃO

O pessoal responsável pela manipulação da carga deve trabalhar com luvas protetoras e sapatos que protejam contra acidentes.

Estará sob os cuidados do usuário a garantia de que todas as movimentações tenham sido realizadas no respeito das normas de segurança vigentes.

ATENÇÃO

Ao levantar ou movimentar o equipamento, mantenha vazia a área das operações, considerando também uma área de segurança suficiente ao redor da mesma de modo a evitar danos a pessoas, animais ou objetos que possam se encontrar no raio de manobra.

O equipamento é predisposto para ser levantado e movimentado com meios de elevação idôneos, cujo tipo e capacidade devem ser escolhidos de acordo com o peso.

A movimentação deve ocorrer com grande cuidado, evitando choques que podem danificar as partes do equipamento, comprometendo o funcionamento regular.

Na movimentação com levantadores com forcas, respeite a velocidade e as inclinações permitidas.

Jamais abandone o meio de transporte com a carga suspensa no ar.

ATENÇÃO

Durante as fases de transporte, movimentação e armazenamento, o equipamento deve estar sempre desconectado de fontes de energia e oportunamente bloqueado em suas partes móveis.

ATENÇÃO

Não movimente os sistemas de levantamento com levantadores eletro magnéticos.

ATENÇÃO

É necessário ler e seguir as instruções indicadas na embalagem antes de passar à sua abertura. Conserve a embalagem original para eventuais sucessivas movimentações.

2.3 Transporte

Para o transporte, pode ser necessário passar à desmontagem de algumas peças que serão remontadas e reconectadas em fase de instalação pelos técnicos da assistência técnica da TECNOMAGNETE S.p.A. ou pelo usuário, por indicação da TECNOMAGNETE S.p.A.

O transporte deve ser efetuado dentro dos seguintes limites ambientais: uma temperatura compreendida entre -10°C e +55°C, com aumento até 70°C por um período não superior a 24h.

Caso seja necessário transportar o equipamento com meios de transporte especiais (por mar ou via aérea), devem ser utilizados sistemas de embalagem adequados e de proteção para evitar eventuais danos causados por choques. Para proteger o equipamento dos agentes atmosféricos, utilize lubrificantes de proteção antiferrugem e insira sacos de sais higroscópicos nas embalagens. Todas as partes móveis devem ser adequadamente fixadas ou, se possível, removidas das próprias sedes.

2.4 Inatividade

Em caso de armazenamento ou desativação por um longo período, o equipamento deve ser adequadamente limpo de eventuais resíduos de fabricação e protegido nas partes metálicas descobertas, com óleos ou graxas protetores para evitar eventuais oxidações.

Desconectar o controlador do módulo magnético permanente e desconectá-lo do quadro de alimentação.

Aconselha-se cobrir o equipamento com uma tela impermeável e mantê-lo em um lugar seco e coberto.

A temperatura do local deve estar entre 0°C (32°F) +55°C (131°F).

A umidade relativa deve estar entre 30-90%, não condensante.

A atmosfera deve ser limpa, sem ácidos, gases corrosivos, sais, etc.

Em caso da recolocação em funcionamento, siga as instruções do capítulo 6.

3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA



3.1 Vantagens

As condições ideais oferecidas por um sistema de bloqueamento válido na máquina ferramenta são as seguintes:

- 1) bloquear de modo seguro a peça a ser usinada
- 2) permitir que a peça tenha acesso à superfície a ser usinada.

Os sistemas magnéticos oferecem a vantagem de conjugar do melhor modo possível estas duas condições operacionais, portanto:

- 1) as forças de bloqueio geradas pelos sistemas magnéticos, além de ser de notável intensidade, estão uniformemente e homoganeamente distribuídas em toda a superfície de contato da peça a ser usinada;
- 2) As peças a serem usinadas são bloqueadas somente na superfície de contato com o sistema magnético, de modo que o restante da superfície possa estar livre e acessível à ferramenta.

Além disso, em consequência da enorme diferença de distribuição das forças de fixação, as demais vantagens dos sistemas magnéticos em relação aos sistemas tradicionais de bloqueio mecânico são:

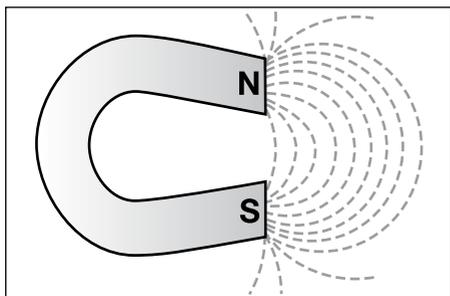
- a) a notável força de fixação dos sistemas magnéticos é distribuída de modo uniforme em toda a peça a ser fixada, resultando ser muito mais útil em caso de peças muito sensíveis, como por exemplo, peças de espessura mínima, facilmente deformáveis.
- b) o princípio de funcionamento do sistema magnético também possui a vantagem peculiar de reduzir notavelmente as vibrações causadas pelas usinagens. Isto permite a execução das retiradas com avanços superiores, obtendo usinagens com maior precisão.

As normativas comunitárias tanto em matéria de segurança dos ambientes de trabalho quanto de compatibilidade eletromagnética das aparelhagens, fazem do circuito eletro permanente a única alternativa válida na fixação magnética, pois ao contrário dos sistemas eletromagnéticos, não necessita de uma fonte contínua de energia externa, mas apenas da fase de bloqueio e liberação da peça fixada, sem retorno de energia na rede de alimentação e, portanto, sem influenciar os equipamentos que estão próximos.

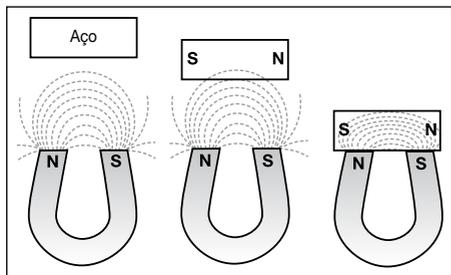
Os sistemas de bloqueio magnético garantem uma circulação de fluxo contínua por um tempo indeterminado. Devido ao fato que o sistema durante o ciclo de trabalho da máquina ferramenta é independente das fontes de energia externa e, no caso de interrupção da alimentação, não há alteração na sua distribuição de força de fixação, garantindo a continuidade da fixação.

3.2 Princípios fundamentais da fixação das peças

As linhas de força (fluxo) magnética, se fecham entre os pólos norte e sul de um plano magnético.



É possível utilizar este fluxo para atrair e bloquear elementos ferrosos. Uma peça de aço, atravessada por um campo magnético é induzida pelo menos com polaridade oposta à do magneto e é atirada até quando não ocorre o contato.

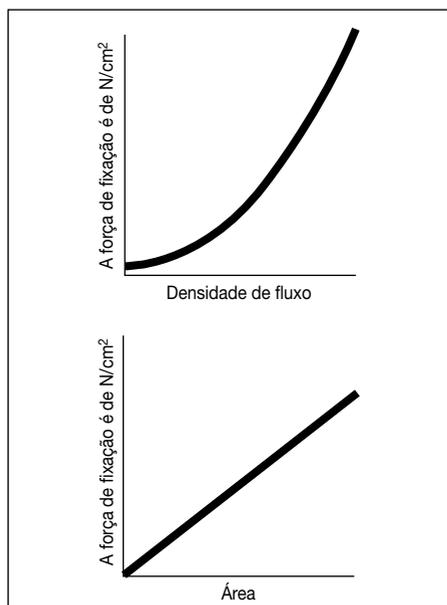


O fluxo induzido no aço depende do material que o compõe, das dimensões, da qualidade do contato estabelecido entre a carga a ser levantada e o sistema magnético e da facilidade com a qual o fluxo poderá fluir através do aço.

3.3 Os fatores que determinam a força magnética

A quantidade de fluxo magnético induzida na carga a ser levantada é o fator que determina a força de bloqueio. Para um bloqueio otimizado é necessário induzir na carga a ser levantada um fluxo magnético maior possível. Para uma carga simples, isto significa posicioná-la corretamente nos pólos norte e sul do sistema magnético de levantamento. A força de fixação é proporcional a:

- 1) o quadrado da densidade do fluxo magnético presente na face de contato com a peça
- 2) a área da peça em contato com o plano magnético, até o ponto máximo da sua saturação.

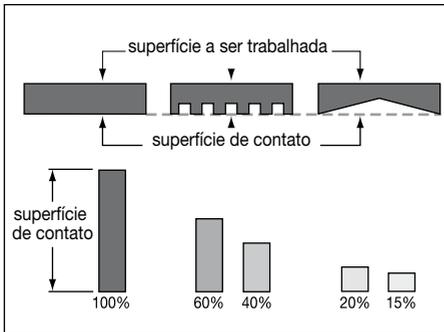


Dobrando a área de contato, se dobra a força de fixação. A redução de 10% da densidade do fluxo reduz em 19% a força de fixação. Se a densidade do fluxo se dispersa, a força de fixação se reduz em 75%. As reduções de densidade do fluxo podem ser observadas quando o fluxo encontra uma resistência magnética (relutância). Um exemplo disto pode ser o entreferro ou 'air gap' - a distância média de contato entre a carga a ser levantada e o sistema magnético de levantamento - e os elementos do material da carga a ser levantada. Os principais fatores que podem incidir na densidade do fluxo e na tomada de uma carga a ser levantada de qualquer dimensão são descritas nos parágrafos a seguir.

3.3.1 Superfície de contato

A condição que fornece a força mais elevada aos esforços das usinagens, se verifica quando os entreferros são reduzidos ao mínimo e existe uma superfície consistente de contato contínuo. Os piores resultados se verificam quando se encontra entreferro e um contato mínimo.

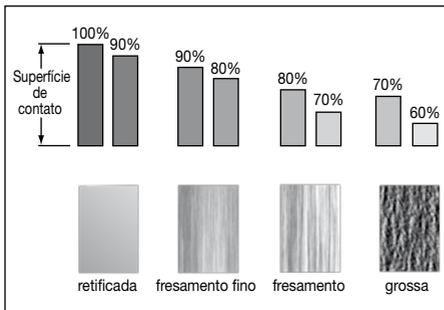
- 100% = fixação ótima
- 60% = fixação muito boa
- 40% = satisfatória para algumas operações
- 20% = pode ser suficiente uma retificação leve



3.3.2 Acabamento superficial

O grau de rugosidade da superfície da peça a ser usinada também é importante para melhorar as condições operacionais de usinagem. Uma boa superfície de contato com o plano magnético diminui consideravelmente os entreferros, contendo assim uma consistente força de fixação magnética.

- 100% = retificada
- 90 - 80% = fresamento fino
- 80 - 70% = fresamento
- 70 - 60% = grossa



3.3.3 Material em elaboração

Verificar o tipo de material da peça a ser usinada. A característica técnica do material é a sua condutibilidade magnética. O material mais condutivo é o aço mole, enquanto para materiais diferentes se considerem os seguintes fatores de redução:

- 100% aço mole
- 70 - 80% aço temperado
- 50% ferro fundido
- 20% níquel
- 0% aço inox não magnético, latão, alumínio

3.3.4 Estado superficial da peça

Os tratamentos térmicos superficiais dos materiais influenciam a estrutura física dos mesmos, além da capacidade de absorver o fluxo magnético. Os materiais duplamente temperados são os melhores. Os materiais temperados não absorvem de modo satisfatório o fluxo e possuem a tendência de reter certa quantidade de magnetismo quando o plano estiver desativado (DEMAG). Às vezes, se observa a dificuldade de separar a peça do plano magnético. O magnetismo residual (ou retido) pode ser eliminado da peça por meio do uso de um desmagnetizador.

3.3.5 Espessura da peça

O percurso do fluxo ao interno de uma peça é constituído por um semicírculo que parte do centro de um pólo do levantador magnético ao centro daquele sucessivo.

Se a peça for mais leve do que este raio, a parte de fluxo que sai é dispersa e não contribui para sua fixação. A atração resultante será menor do que aquela que poderá ter quando todo o fluxo for absorvido por uma peça de espessura adequada para contê-lo.

1) Verifique a espessura da peça a ser usinada.

Se a espessura não é suficiente e, uma vez fixada magneticamente se nota um resíduo magnético na superfície oposta àquela de contato, as capacidades são reduzidas. Todo o fluxo que sai da peça fixada magneticamente é disperso.

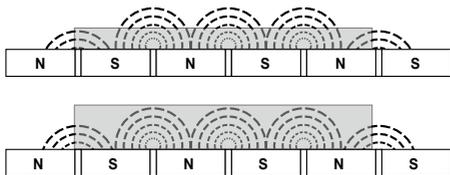
A profundidade do fluxo magnético depende do modelo do plano magnético utilizado.

De modo geral, quanto menor a espessura da peça a ser usinada, menor deve ser a sessão dos pólos do plano magnético.

A seção de fechamento magnético em um sistema a pólos quadrados a $\frac{1}{4}$ do lado do pólo (quando a peça cobre no mínimo 4 pólos em modo xadrez); corresponde ao lado do pólo (quando a peça cobre no mínimo 2 pólos em linha) e é igual ao lado menor do pólo (no caso do sistema em pólos pa-



ralelos). Para espessuras inferiores ao que está acima descrito, há uma redução da força de fixação inversamente proporcional ao relacionamento entre a espessura (S) da peça e a seção de fechamento magnético teórica resultante acima descrita (L), pelo qual o fator de redução da capacidade (Fr) será (Fr) = S/L.



BR

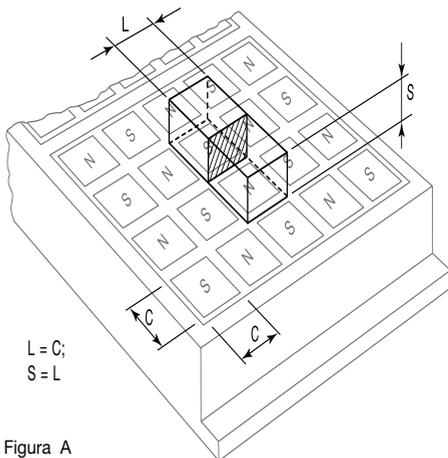


Figura A

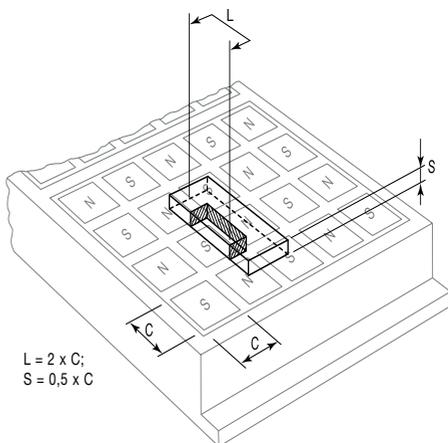


Figura B

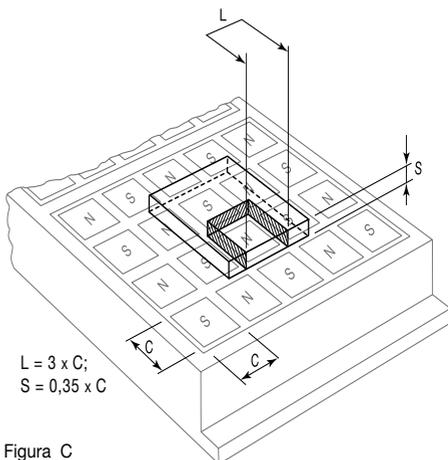


Figura C

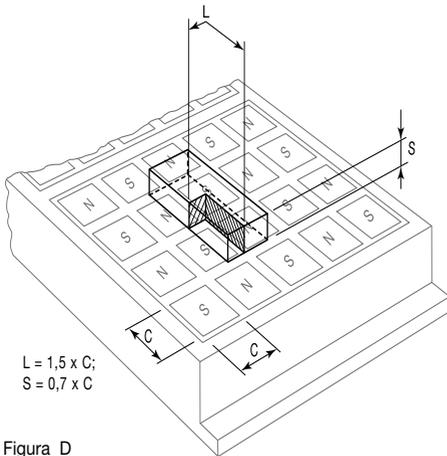


Figura D

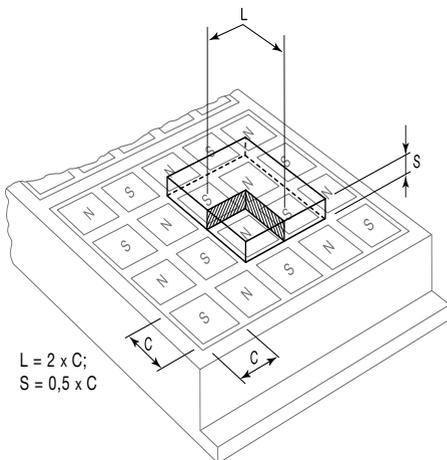


Figura E

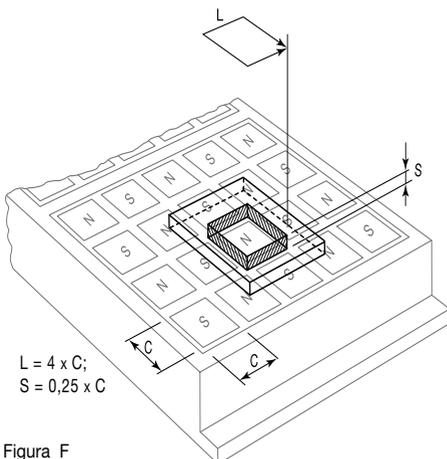


Figura F

3.3.6 Força magnética

As tipologias dos sistemas de fixação tratadas no seguinte manual são as seguintes:

- sistema destinado à usinagem de fresamento
- sistema destinado à usinagem de retificação.

Já que as forças envolvidas nos dois sistemas são diferentes (maior para as operações de fresamento), os circuitos também são diferentes.

O circuito definido da série fresa é composto de um ímã reversível colocado abaixo do condutor de fluxo (pólo) e do ímã permanente que circunda o pólo: quando o ímã reversível trabalha em paralelo com o ímã permanente, se unem as duas forças.

O circuito definido de retificação é composto de um ímã simples sob o condutor de fluxo.

Disto se aprende que, além de obter forças de fixação desenvolvidas muito diferentes, o princípio de ativação/desativação também é completamente diferente.

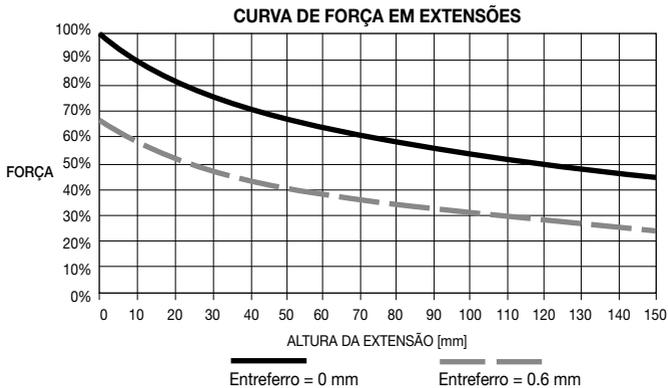
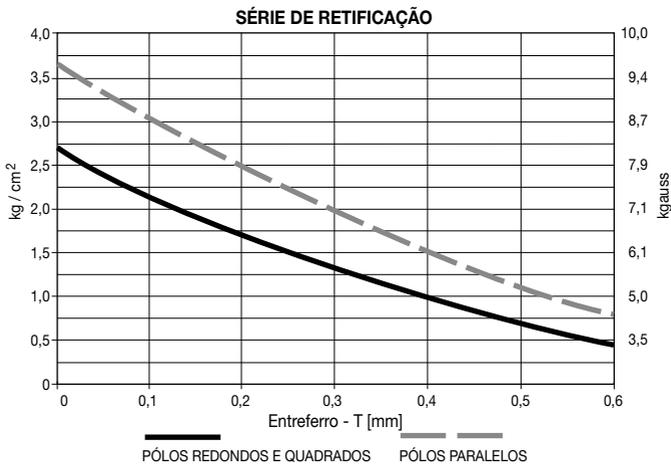
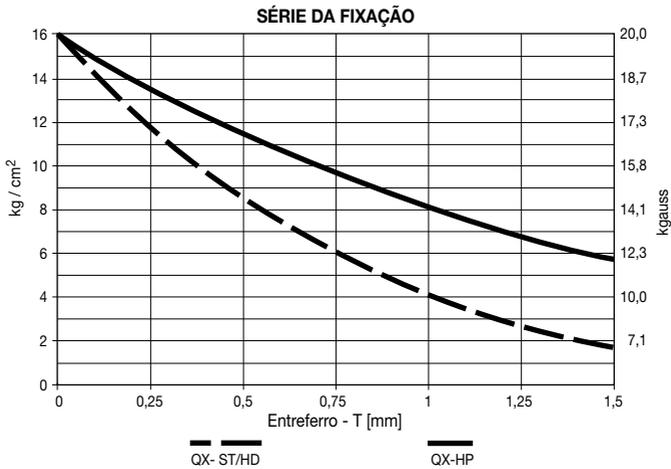
No caso da série de fresamento, o ímã presente abaixo do pólo é invertido de polaridade do solenóide que o enrola, enquanto que a retificação é magnetizado/desmagnetizado pelo solenóide.

Além disso, no circuito da fresa todos os pólos são alternados Norte/Sul e, portanto, a coroa (chassis de contenção) é neutra (por tal motivo é definido circuito "com coroa neutra"), enquanto na retificação (ímã simples) a polaridade dos pólos é do mesmo sinal (para definição Norte) e o fechamento magnético ocorre através dos chassis (por tal motivo a "coroa ativa" é definida circuito).

Para tais razões as forças em jogo são notavelmente diferentes enquanto a quantidade do ímã (fonte de fluxo magnético) é claramente maior no sistema da fresamento.

A força magnética de fixação dos sistemas é representada pelas curvas mencionadas a seguir, nas seguintes condições operacionais:

- peça a ser fixada em aço leve,
- espessura adequada para conter o fluxo magnético,
- superfície de contato homogênea e plana.



OBS.: Os diagramas são puramente indicativos e genéricos.

4 MODELOS DISPONÍVEIS

Os sistemas magnéticos eletro permanentes série fresamento e retificação descritos no presente manual podem ser subdivididos nas seguintes tipologias:

PLANOS MAGNÉTICOS COM PÓLO QUADRADO

série: QX e SQ/ST; HD; HP; CUBOTEC; QX/HN; QG

PLANOS MAGNÉTICOS COM PÓLO PARALELO

série: SGL; PRL; TFP1; TFP0; TPF; MDS

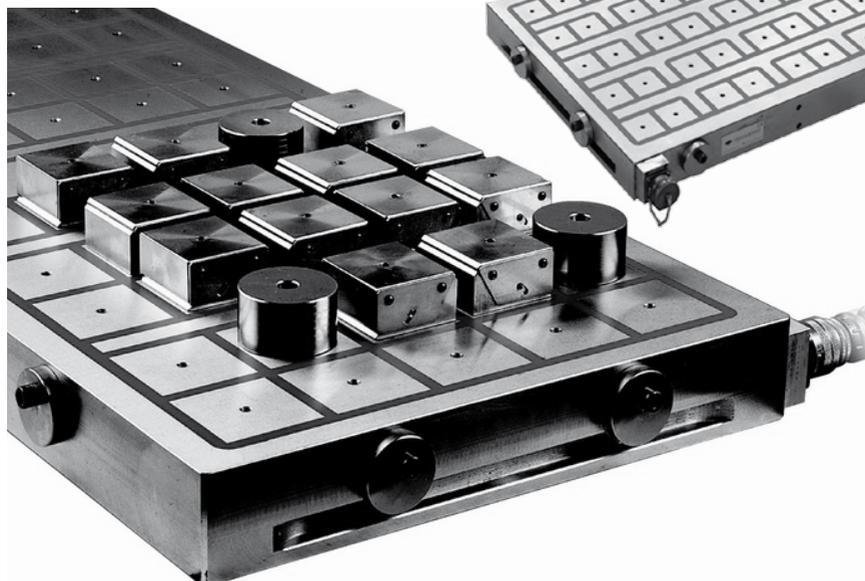
PLANOS MAGNÉTICOS COM PÓLO REDONDO

série: RPC

4.1 Planos magnéticos com pólo quadrado

4.1.1 Série QX e SQ/ST

Versão com densidade polar reduzida, ideal para bancadas magnéticas de média/grande dimensão. Estes modelos são constituídos pelos setores magnéticos com ilhas de pólos que garantem uma força de fixação proporcional às dimensões das peças a serem usinadas. São especialmente aptos para a elaboração de peças de média/grande dimensão.



BR

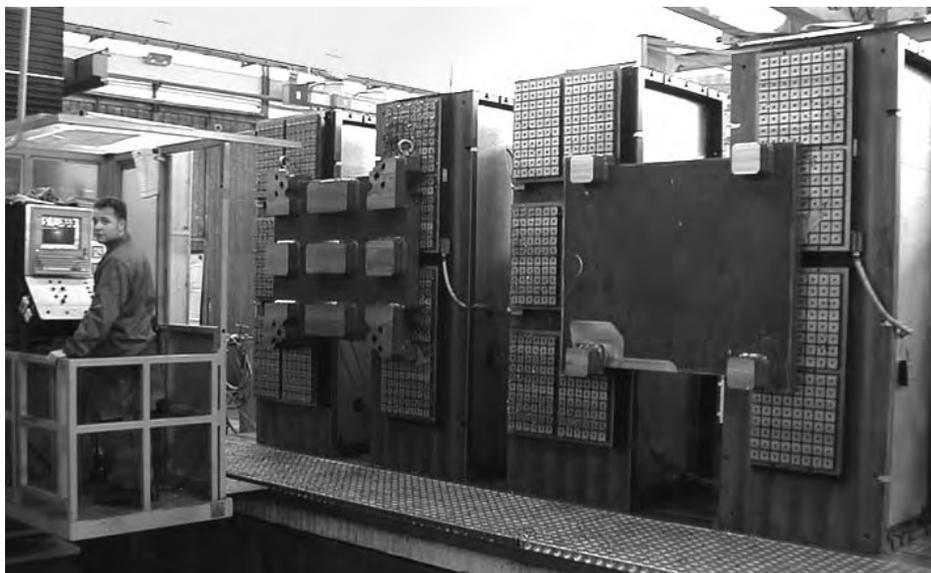
4.1.2 Série QX e SQ/ST

Versão com alta densidade polar, ideal para bancadas magnéticas de média/grande dimensão. Estes modelos são constituídos por amplas superfícies magnéticas, para garantir a fixação também de peças de média/pequena dimensão.



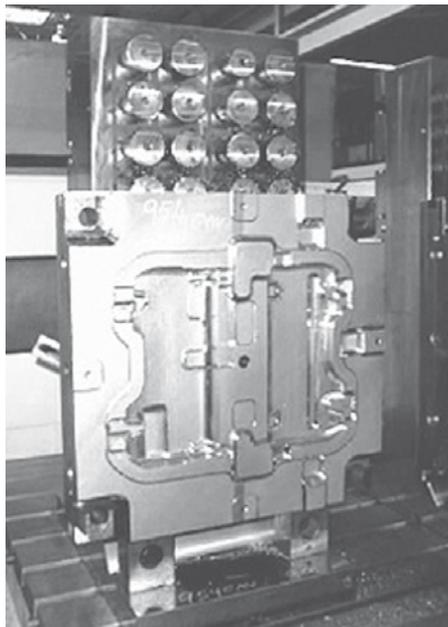
4.1.3 Série QX e SQ/HP

Podem ser configuradas em versão ST ou HD, mas permitem, pela sua elevada potência, trabalhar peças com superfícies não homogêneas. Ideal para a raspagem de peças grossas ou forjadas, enquanto conjuga a força de fixação à profundidade magnética do campo.

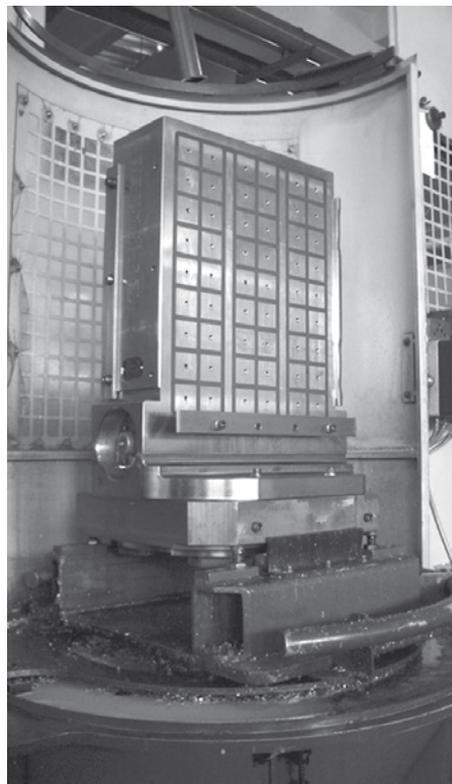


4.1.4 CUBOTEC

São a aplicações dos circuitos QX e SQ em estruturas monobloco em vertical, que formam apoios e cubos magnéticos para centros de trabalho horizontais e FMS. Dispõe de uma base de apoio aparelhada para a sua fixação nas bancadas da máquina e um apoio para as pessoas especiais a serem elaboradas com pesos consistentes e dimensões.

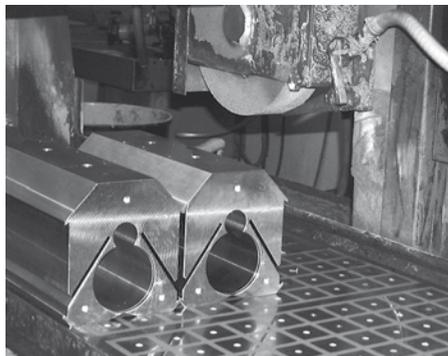


BR



4.1.5 Série QX/HN, QXG e QG

São configurados com um pólo quadrado como os QX e SQ mas dotados de uma tecnologia especial realizada justamente para o seu uso com retificações em alta velocidade com aços ligados.



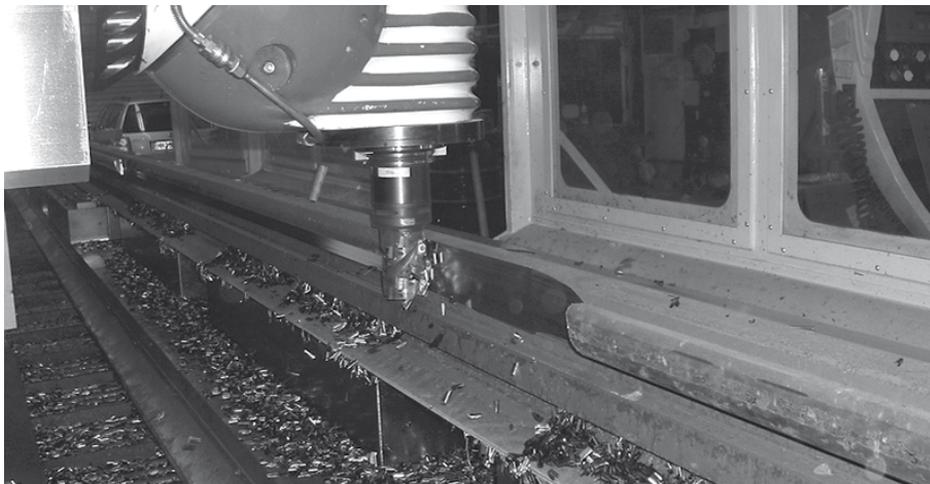
4.2 Planos magnéticos com pólo paralelo

4.2.1 Série SGL

São planos magnéticos da série fresamento, que usam da tecnologia QX e SQ, mas também se identificam para a geometria polar que se apresenta com pólos paralelos. Ideal para a elaboração de partes especiais, como por exemplo, perfis, guia, planos com bulbo, etc.

4.2.2 Série PRL

São planos magnéticos dedicados tanto à aplicação em retificadas como em fixação, que conjugam as tecnologias da série FIXAÇÃO e da série RETIFICAÇÃO e que se identificam para a geometria polar que se apresenta com pólos paralelos. Estes planos também são dedicados à usinagem de peças e para os SGL, mas necessitam da tecnologia aplicada aos sistemas de retificação.



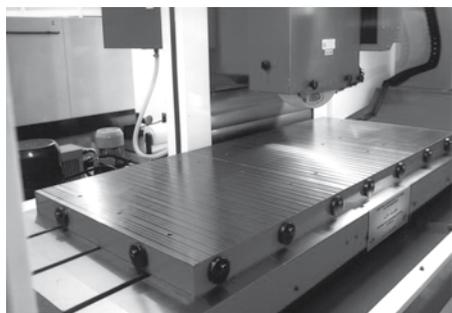
4.2.3 Série TFP1

Sistemas magnéticos eletro permanentes da série RETIFICA ideal para retificas de alta precisão. Apresentam-se com pólos paralelos e a superfície magnética é inteiramente metálica.



4.2.4 Série TFP0

Sistemas magnéticos eletro permanentes da série RETIFICA, ideal para retificas de alta precisão. A diferença dos TFP1 é que a superfície magnética se apresenta mista aço/resina.



4.2.5 Série TPF

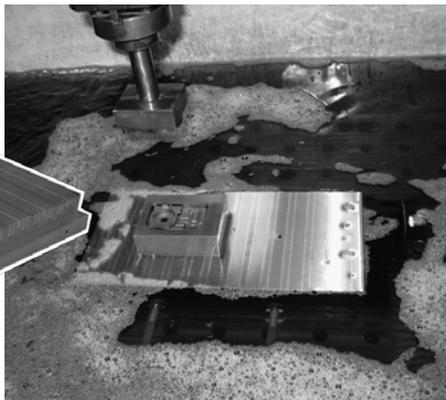
Sistemas magnéticos eletro permanentes da série RETIFICA, ideal para retificas de alta precisão. São totalmente semelhantes aos TFP1, mas se diferenciam em um passo polar mais apertado, ideal para trabalhar peças com espessuras reduzidas.



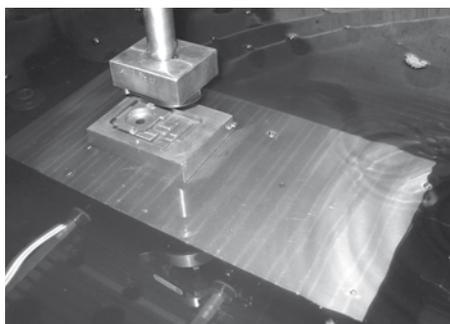
BR

4.2.6 Série MDS

Sistemas magnéticos eletro permanentes que usam da tecnologia e da configuração magnética dos TPF, aplicada às máquinas para eletro erosão de perfuração.



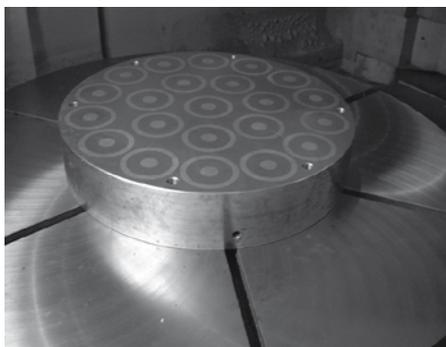
BR



4.3 Planos magnéticos com pólo redondo

4.3.1 RPC

Sistemas magnéticos eletro permanentes da série RETIFICA, ideal para as retíficas de alta precisão para peças de média dimensão e espessura. Podem ser fornecidos com uma placa adicional moldável, com superfície totalmente metálica. Diferem-se pela geometria polar com seção circular.



5 DESCRIÇÃO GERAL DA MÁQUINA

5.1 Série fixação

O equipamento descrito no presente manual é constituído por:

- um ou mais planos magnéticos
- acessórios (extensões polares fixas e móveis).

5.1.1 Acessórios da série fixação

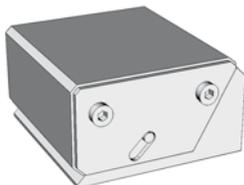
Para consentir a elaboração de peças de dimensões reduzidas ou que possuam superfícies de apoio não uniformes, são fornecidas a pedido uma série de acessórios descritos a seguir, constituídos detalhadamente por extensões fixas e móveis, e extensões com batida:

- extensão fixa
- extensão móvel
- extensão fixa dupla
- extensão fixa com batida
- extensão móvel redonda

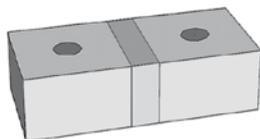
A TECNOMAGNETE S.p.A. está à disposição para a realização e fornecimento de eventuais acessórios específicos fora do padrão, a pedido do cliente.



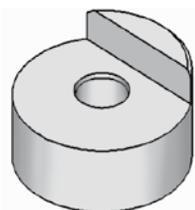
Extensão fixa



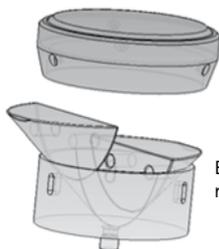
Extensão móvel



Extensão fixa dupla



Extensão fixa com batida



Extensão móvel redonda

5.2 Série de retificação

O equipamento descrito no presente manual é constituído por:

- um ou mais planos magnéticos.

5.2.1 Acessórios da série de retificação

Para permitir a usinagem de peças com superfícies de apoio moldadas, podem ser fornecidas placas superiores moldáveis, que reproduzem o passo polar do plano no qual são instaladas.

A TECNOMAGNETE S.p.A. encontra-se de qualquer modo à disposição para analisar e eventualmente resolver qualquer exigência especial do cliente.

6 INSTALAÇÃO



6.1 Advertências

Antes de instalar o plano da máquina à qual é destinado, faça os seguintes controles:

- O posicionamento da máquina deve garantir os acessos para executar as operações de manutenção ordinária e extraordinária que sejam necessárias, prestando atenção às medidas totais laterais (cerca de 1 m no perímetro da máquina).
- A iluminação do ambiente deve permitir uma perfeita visão do ciclo produtivo de todos os lados da máquina.
- Controle o nivelamento perfeito dos planos principais com o nivelador e, eventualmente, efetue as regulagens oportunas com espessuras nas pontas de apoio.

O sistema é apto ao emprego nos ambientes e nas condições operacionais abaixo mencionadas:

Temperatura de utilização para controlador separado	-10°C a +80°C (14°F-176°F)
Umidade:	<50% a 40°C (104°F)

6.2 Preparação

- Passar em um pano seco e limpo em todas as partes para retirar a eventual pátina antioxidante.
- Verificar o posicionamento e o alinhamento correto de todas as partes móveis.

6.3 Instalação mecânica

A **TECNOMAGNETE** garante para todos os modelos descritos no presente manual de uso, uma tolerância de paralelismo de +/- 0.05/1000 entre a superfície magnética e a superfície de apoio na bancada da máquina (de perpendicularidade para os sistemas CUBOTEC ou para formar ESQUADRAS MAGNÉTICAS). A **TECNOMAGNETE** aconselha depois de terminada a instalação, uma usinagem de acabamento da superfície magnética da fresa com enxerto de raspamento na fresadora e de retificação na retificadora.

A **TECNOMAGNETE** garante para todos os modelos descritos no presente manual de uso, uma tolerância de paralelismo de +/- 0.05/1000 entre a superfície magnética e a superfície de apoio na bancada da máquina (de perpendicularidade para os sistemas CUBOTEC ou para formar ESQUADRAS MAGNÉTICAS). A **TECNOMAGNETE** aconselha depois de terminada a instalação, uma usinagem de acabamento da superfície magnética da fresa com enxerto de raspamento na fresadora e de retificação na retificadora.



Na tabela a seguir são fornecidos os valores para o pré-carregamento axial P e os valores correspondentes para os momentos de aperto M a serem aplicados aos parafusos utilizados para a montagem do plano em máquina-ferramenta. A tabela vale para os parafusos com cabeça hexagonal tipo UNI 5737-65 e parafusos com cabeça cilíndrica com hexágono embutido tipo UNI 5931-67. O coeficiente de atrito é correspondente a 0,14 válvulas para superfícies usinadas escurecidas ou cobertas com óleo. O momento do aperto deve ser aplicado lentamente com chaves dinamométricas.

Rosqueamento	Classe de resistência = 8.8	
	P (N)	M (Nm)
M 6 x 1	9000	10,4
M 8 x 1,25	16400	24,6
M 10 x 1,5	26000	50,1
M 12 x 1,75	37800	84,8
M 14 x 2	51500	135,0
M 16 x 2	70300	205,0
M 18 x 2,5	86000	283,0
M 20 x 2,5	110000	400,0
M 22 x 2,5	136000	532,0
M 24 x 3	158000	691,0
M 27 x 3	206000	1010,0
M 30 x 3,5	251000	1370,0

6.4 Ligação elétrica

As instruções para uma ligação elétrica correta estão contidas no manual de uso e manutenção anexado ao controlador fornecido com o plano magnético. De qualquer modo, pode ser considerado útil também relembrar neste manual algumas normas básicas.

6.5 Informações técnicas úteis

A segurança elétrica é garantida somente quando a própria instalação elétrica está conectada corretamente a uma instalação de aterramento eficaz, como previsto pelas normas vigentes de segurança elétrica. Portanto, é necessário verificar este fundamental requisito de segurança e, em caso de dúvida, pedir com controle cuidadoso da instalação de distribuição por parte do pessoal profissionalmente qualificado.

A TECNOMAGNETE S.p.A. não pode ser considerada responsável por eventuais danos causados pela falta de aterramento da máquina.

O usuário deverá ter cuidado para que o equipamento esteja protegido com interruptor magneto térmico diferencial adequado à corrente nominal do sistema. Para isso, insira uma proteção adequada com interruptor magneto térmico em curva C com valor de I_n retirável dos dados da placa do plano.

O sistema magnético TECNOMAGNETE é eletro permanente, ou seja, requer alimentação elétrica durante breves fases do ciclo. Este sistema garante a segurança máxima em caso de falta de corrente. Os controladores TECNOMAGNETE utilizam diretamente a rede de alimentação através de um sofisticado processo de parcialização. Eles operam sempre e somente com a máquina parada e necessitam de uma corrente normalmente eficaz inferior àquela necessária para operar com a máquina na qual está instalado o sistema magnético a ser controlado.

ATENÇÃO

Não execute ciclos de MAG/DEMAG repetidamente.

Os sistemas TECNOMAGNETE são constituídos de ímãs permanentes e utilizam energia elétrica somente e exclusivamente para ativar e desativar a área operacional. Assim, se tratam somente de sistemas magnéticos de fixação chamados sistemas “FRIOS”.

A eventual repetição em tempos muito próximos dos ciclos MAG/DEMAG pode, de algum modo, determinar um aumento relativo de temperatura do plano magnético.

Portanto, aconselhamos evitar a execução de ciclos desnecessários.

As operações de ligação do plano à energia elétrica devem ser efetuadas por pessoal especializado. Verificar a tensão e a frequência da alimentação.

7 ANÁLISES DE RISCOS RESÍDUOS



Na realização do plano foi tomada muita atenção com os critérios de construção e às normativas vigentes em matéria de segurança: em qualquer caso podem permanecer outras possíveis condições de perigo.

Com o presente capítulo se pretende avisar ao operador dos riscos que podem ocorrer em situações especiais.

- Já que o plano é por sua natureza destinado à instalação em uma máquina equipada para o levantamento, é necessário que o operador responsável ao uso tenha compreendido e assimilado bem, além das instruções do presente manual, também as instruções contidas no manual da máquina, como o levantador magnético se encontra instalado e, portanto, pode estar ao corrente dos eventuais riscos residuos da própria máquina-ferramenta.
- Os dispositivos de proteção individual (DPI) requisitados para o uso do plano são os mesmos eventualmente requisitados para o uso da máquina de levantamento na qual se encontra instalados o plano.
- Para os eventuais riscos relacionados à exposição aos campos eletromagnéticos se recomenda uma avaliação atenciosa dos possíveis efeitos por parte de mulheres grávidas, pessoas com patologias especiais e portadores de marca-passo ou de outras próteses dotadas de circuitos eletrônicos como aparelhos acústicos, aparelhos metálicos intracranianos (ou de qualquer modo localizados próximos a estruturas anatómicas vitais), cliques vasculares ou partes em materiais ferrosos. Com este objetivo, declaramos que:
 1. os sistemas magnéticos TECNOMAGNETE são sistemas magnéticos estacionários, isto é, não emitem campos elétricos.
 2. O valor V/M (Volt/metro) emitido durante a fase de trabalho é igual a 0 (ZERO)
 3. a emissão do campo eletromagnético, na fase de ativação/desativação não supera os 100 Gauss a uma distância de 100 mm do sistema.

8 USO NORMAL DO EQUIPAMENTO

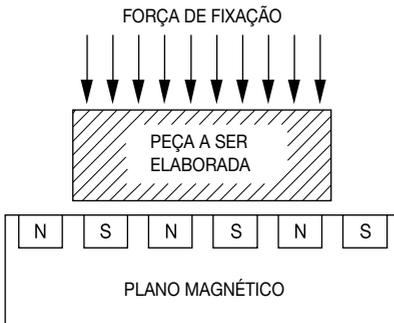


A seguir se menciona o procedimento operacional base para o uso do plano magnético.

8.1 Força de fixação

A força de fixação do sistema é diretamente proporcional à superfície magnética operacional, ao tipo de material a ser elaborado e às condições da sua superfície.

- Material a ser elaborado (aço mole, aço temperado, ferro fundido.....)
- Condições da superfície da peça (rugosidade, planaridade.....)
- Superfície de contato da peça plana (se fala da superfície em contato com os pólos).



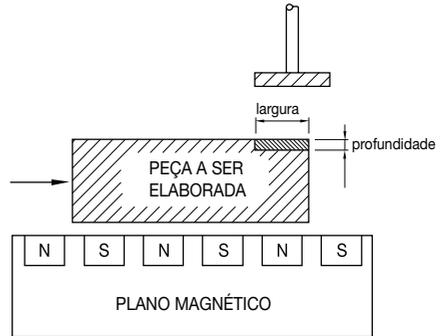
A força de fixação é distribuída de modo uniforme.

A força de fixação magnética é sempre dirigida em direção à superfície do plano magnético.

8.2 Força de corte

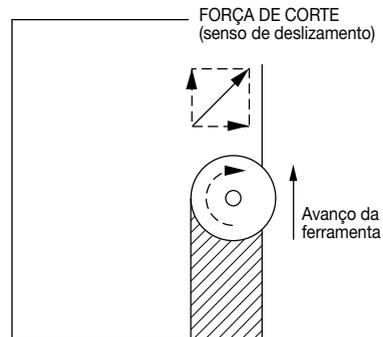
A força de corte durante qualquer elaboração depende das condições operacionais da ferramenta (profundidade, avanço, giros por minuto) e da dureza do material a ser elaborado.

A força de corte exercida por qualquer máquina-ferramenta possui um componente que tende a fazer escorregar a peça em elaboração na superfície do plano magnético.



O componente horizontal se origina da geometria e do avanço da peça. A força de fixação deve necessariamente ser maior do que a força de corte que se decompõe em todas as direções, de modo a exercer uma retenção segura da peça em elaboração.

Portanto, é muito importante que a força de fixação, que é dirigida perpendicularmente em relação ao plano magnético, para contrarstar o componente de força tangencial que tende a fazer escorregar a peça, em fase de cálculo, seja reduzida a 1/5 do seu valor.



Exemplo: força de corte 1000 daN.

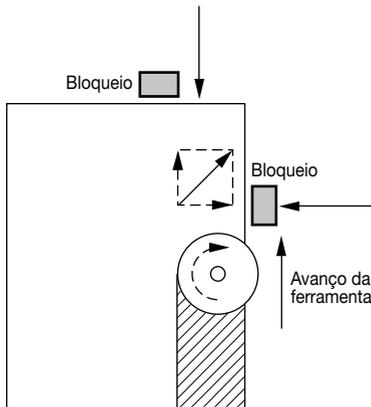
Força de fixação 4000 daN.

Força de fixação = $4000 \text{ daN} / 5 = 800 \text{ daN}$

Portanto: força de fixação 800 daN < força de corte 1000 daN (então a força de fixação é suficiente).

Caso se introduza os bloqueios mecânicos para contrarstar o componente de força tangencial e a possibilidade de deslizamento da peça em usinagem no plano magnético, se pode constatar de quanto às forças de jogo se redimensionem:

força de fixação 4000 daN > força de corte 1000 daN (portanto força de fixação é suficiente).



Em outras palavras, a introdução dos bloqueios mecânicos faz com que seja anulado o componente tangencial que determina o deslizamento da peça em usinagem, obtendo uma situação de extrema segurança.

A posição correta dos bloqueios mecânicos é muito importante, especialmente quando a superfície de contato entre a peça e a superfície do plano magnético for limitada (o mesmo conceito é válido para a força de fixação).

Além disso, o bloqueio mecânico pode ser utilizado com a função de referência (ponto zero da máquina).



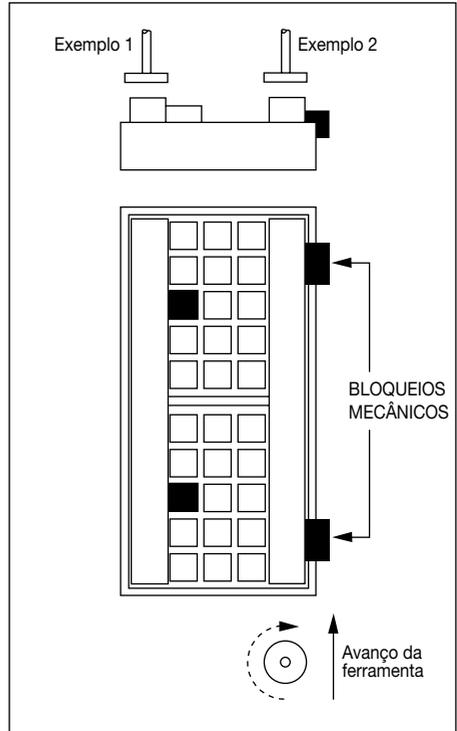
Atenção às peças muito compridas em relação a uma estrutura reduzida. O momento exercitado pela força de corte da ferramenta pode fazer rodar a peça na fase de elaboração.

Neste caso é suficiente usar a ajuda de dois bloqueios mecânicos posicionados no lado comprido da peça (em contraste à direção da força de corte da ferramenta). Exemplo 2

Caso a parte lateral que se apóia às paradas mecânicas já tenham sido usinadas (apresentando uma superfície plana), pode ser utilizada uma barra fixada magneticamente que sirva de apoio lateral.

Uma outra alternativa válida é representada pelo uso de extensões das extensões polares fixas que podem ser bloqueios mecânicos válidos. Exemplo 1

O uso da barra fixada magneticamente ou extensões polares fixas, desfrutam o sistema tanto do ponto de vista do apoio mecânico quanto da fixação magnética. Na verdade, os dois sistemas servem como condutores de fluxo magnético.



8.3 Posicionamento da peça a ser usinada em extensões

Tradicionalmente, sem o auxílio do sistema de fixação magnético, para fresar uma peça e obter uma superfície plana e paralela, se intervêm com operações de espessamento em relação à superfície de apoio.

Esta operação executada manualmente requer tempos de setup compridos e habilidade por parte do operador para obter um resultado satisfatório.

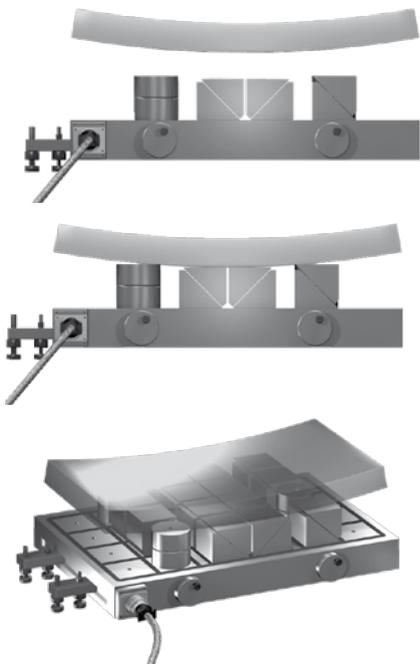
Com o auxílio da tecnologia das extensões polares móveis, o espessamento da peça a ser trabalhada ocorre automaticamente e de maneira absolutamente rápida. O funcionamento adota o seguinte princípio:

A - É necessário criar um plano, colocando três pontos de apoio fixos (utilizar as extensões polares fixas F), de modo a obter uma superfície de trabalho para o princípio que um plano passa através de três pontos.

B - A demais superfícies devem ser cobertas por extensões de polares móveis (M), que se adaptam às irregularidades superficiais, determinando uma continuidade de passagem do fluxo magnético entre plano e peça a ser elaborada.

É muito importante posicionar o maior número de extensões polares móveis, uma vez que a sua quantidade determina a força de fixação exercida na peça.

BR

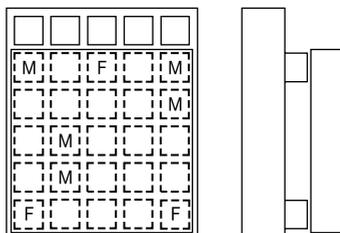


⚠️ ATENÇÃO: os furos presentes nos pólos foram realizados propositalmente para o posicionamento de acessórios, como as extensões polares (veja pág. 63 seção 5). Lembramos que tais acessórios, na sua função específica de condutor do fluxo magnético, não necessitam de um forte aperto.

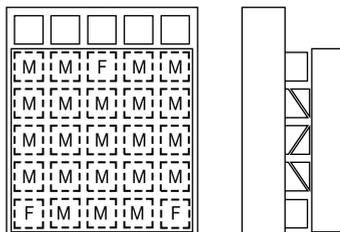
Binário de aperto aconselhado $M = 15 \text{ Nm}$

Binário de aperto max. $M = 23 \text{ Nm}$.

DISPOSIÇÃO ERRADA



DISPOSIÇÃO CORRETA



Utilizando extensões polares (série Fixação), certifique-se de que toda a superfície da peça a ser trabalhada seja coberta de extensões polares.

A força de fixação é diretamente proporcional à superfície de contato com a peça a ser fixada e, portanto, ao número de extensões polares.

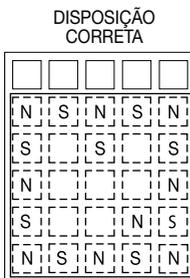
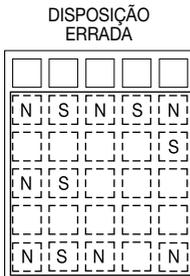
Maior é o número, maior é a força de fixação

Verifique o posicionamento correto das extensões polares, prestando atenção a um balanceamento magnético (número dos pólos com polaridades SUL = polaridade NORTE).

Em outras palavras, se por uma razão qualquer, não for possível utilizar toda a superfície da peça por fixação magnética com o auxílio de extensões polares, certifique-se de que se respeite o que segue:

- o número de extensões polares de polaridade Norte (N) seja igual ao número de extensões com polaridade Sul (S). Em linhas gerais, é suficiente dispor de extensões uma de frente para a outra, ao passo que a disposição de tipo xadrez dos pólos prevê alternar os pólos Sul com o Norte.
- dispor de extensões polares que entrarão em contato com a peça a ser elaborada, por quanto seja possível, em todo o perímetro da própria peça. O que está acima descrito serve para garantir uma melhor força de fixação em contraste com as forças de corte.

c) a disposição das extensões polares móveis também é importante para um uso correto do sistema com espessamento automático. Enfim, o posicionamento correto das extensões móveis deve ser necessariamente contraposto.



As partes móveis das extensões polares, no seu movimento vertical, devem afastar-se ou aproximar-se. O seu movimento não deve jamais ser concorde e paralelo (não necessário para as extensões móveis redondas).



8.4 Como calcular a força de fixação

A força de fixação magnética é muito fácil de ser calculada, e depende de:

- Superfície do plano magnético em contato com a peça a ser elaborada
- condições da superfície de contato com a peça a ser fixada
- características técnicas do manual que compõe a peça a ser usinada
- modelo do plano magnético que se utiliza.

8.5 Exemplo de cálculo da força de fixação no plano magnético

Superfície de contato = 200 cm² (*)

- Condições da superfície da peça = bruta (Tmédio = 0,6 mm)
- Tipo de material a ser usinado = C40
- Modelo de plano magnético = **Série fixação a pólos quadrados da série QX ou SQ/ST e série QX ou SQ/HD**
- Força de fixação por cm² = 6 kg/cm² (Ref. pág. 56 parágrafo 3.3.6 - diagrama SÉRIE FRESADORA)

Portanto, de acordo com tudo o que foi considerado, a força de fixação será calculada com a seguinte fórmula:

$$\text{Força de fixação total} = 6 \text{ kg/cm}^2 \times 200 \text{ cm}^2 = 12000 \text{ kg}$$

Naturalmente, sendo um cálculo puramente teórico que se não pode considerar todas as variáveis que se apresentam durante a usinagem (material não homogêneo que apresenta alguns pontos mais duros, superfície com deformações não permitem um contato perfeito com as peças das extensões, superfície não planas que não permite passadas com retiradas homogêneas, etc), se aconselha considerar um fator de segurança (Fa) = 0,5:

Portanto, com referência ao exemplo de cálculo anterior:

$$12000 \times 0,5 = 6000 \text{ kg}$$

(*) para facilitar o cálculo dos cm² em contato verifique o número dos pólos operacionais e multiplique este valor para o valor unitário em cm² do pólo.
(Ex. Pólo com dimensões 50x50mm = 25 cm²;
pólo 70x70 = 49 cm²)

8.6 Normas de fixação nas usinagens convencionais

8.6.1 Planagem - fixação direta no plano magnético



Uma elaboração típica que pode ser executada em plano magnético é a planagem das placas. Uma vez que se providencie a limpeza da placa contra eventuais incrustações e rebarbas que podem aumentar o entreferro e reduzir a força de fixação (capítulo 4.3), se posiciona a peça a ser usinada e se efetua um espessamento manual.

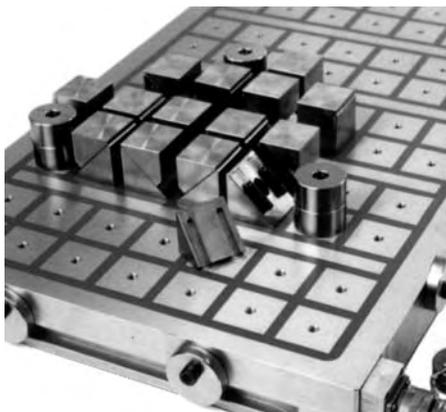
Isto para limitar tanto eventuais deformações devido à força de atração magnética do sistema como pelas vibrações causadas pela própria usinagem.

Este tipo de elaboração apresenta somente a vantagem de posicionar a peça diretamente no plano magnético, mas apresenta a desvantagem de não permitir usinagem do tipo contornamento, furo e elaborações de passagens em geral e, sobretudo, a planaridade obtida será determinada pela capacidade do operador.

Tanto pelo rendimento máximo da ação magnética de bloqueio da peça (capítulo 4.3) como para a sua localização, uma ajuda que podemos obter das paradas mecânicas (veja capítulo 8.2) as quais possuem a função tanto de contraste das forças tangenciais que tendem a fazer escorregar a peça como o contraste mecânico.

8.6.2 Planagem - fixação em extensões

Para obter mais vantagens do sistema magnético, como por exemplo uma boa planaridade da peça de usinagem, a TECNOMAGNETE fornece um outro acessório, que são as extensões polares móveis (parágrafo 5.1.1.).



Eles foram projetados para obter um espessamento automático e uniforme das placas a serem usinadas de modo rápido e preciso. O emprego correto destes acessórios em conjunto às extensões polares fixas, permite obter elevadas tolerâncias de planaridade e paralelismo já na fase de fresamento e de melhorias qualitativas de acabamento. Além disso, permite reduzir as vibrações advindas de uma fixação não uniformemente distribuída, causa de deterioração precoce dos utensílios.

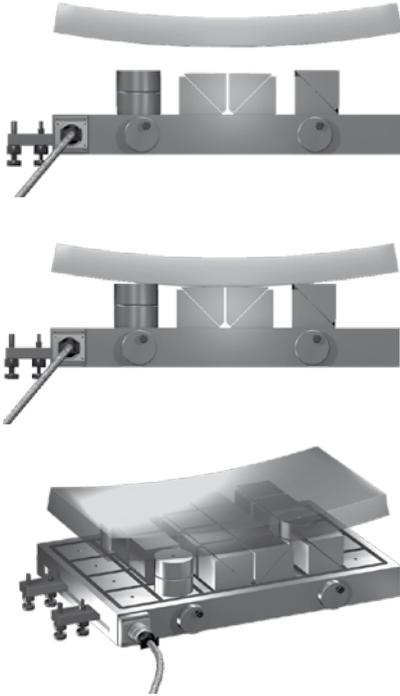
Posicione as três extensões polares fixas em sustentação da placa a ser elaborada (capítulo 8.3) e complete a cama de apoio com as extensões polares móveis.

Caso a placa seja de espessura tal que dobre com o próprio peso, se aconselha o emprego de cinco extensões polares fixas, das quais quatro se localizam no perímetro e uma no centro.

PRIMEIRA FASE – Posicione a peça a ser elaborada no apoio das extensões de início do ciclo de magnetização (se notará que as extensões polares móveis se adaptarão ao perfil da placa) e inicie a usinagem de lixamento da face superior.

SEGUNDA FASE – Inicie o ciclo de desmagnetização e vire a placa apoiando-a com a face lixada no apoio das extensões. Lixe a segunda face e contorne. Antes de passar ao acabamento da face lixada se deve passar à execução de um ciclo de desmagnetização. Se a placa tiver imediatamente deformações devidas à nervadura e superaquecimento do material, se libera das extensões internas assumindo uma nova posição. Execute um novo ciclo de magnetização de modo tal que as extensões polares móveis se readaptem à superfície de contato e execute o acabamento da face superior.

TERCEIRA FASE - Execute um novo ciclo de magnetização de modo tal que as extensões polares móveis se readaptem à superfície de contato e execute o acabamento da face superior. A esse ponto se pode passar ao acabamento da face lixada na “primeira fase”.



8.6.3 Usinagem dos passadores - fixação em extensões móveis

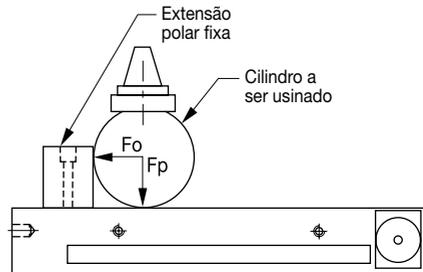
Para executar usinagens pesadas temos de levantar a peça a ser usinada de tal modo que permita que a ferramenta saia sem danificar a superfície do plano magnético. Entre os acessórios fornecidos existem as extensões polares fixas (parágrafo 5.1.1.) que foram projetadas para garantir uma ótima circulação do fluxo magnético e obter o objetivo. Uma vez fixadas nos pólos através do parafuso apropriado, se recomenda fresá-las para obter uma superfície de apoio paralela e planar à superfície do plano magnético. O princípio de funcionamento das extensões polares (capítulo 8.3) é o de transferir o fluxo magnético da fonte à peça a ser usinada com perdas de força contidas.

⚠ ATENÇÃO! A força de fixação magnética é diretamente proporcional ao número de extensões do contato, mas também ao balanceamento das polaridades sul/norte (capítulo 8.3).

Manual de uso e manutenção

⚠ ATENÇÃO! Evite que as extensões estejam em contato entre elas para evitar que o fluxo magnético com curto-circuito não alcance a peça a ser fixada.

8.6.4 Usinagens de peças com forma cilíndrica
Para a usinagem de peças com forma cilíndrica ou com a superfície de apoio não plana, posicione a peça diretamente no plano e em apoio com as extensões polares fixas. Isto além de evitar que a peça possa rolar, se comporta como condutores de fluxo magnético e, portanto, como retorno e bloqueio. Execute a usinagem da peça prestando atenção para que os componentes das forças de corte da usinagem sejam direcionadas às extensões.



8.6.5 Peças em série

Para a usinagem de peças em série ou com perfil irregular, se aconselha o uso de extensões polares ou a realização de placas de apoio. Para a execução de placas de apoio, realize extensões polares de seção igual à seção dos pólos, e una-as com material não magnético (inox, alumínio, etc). Recomenda-se respeitar o passo polar do plano magnético, tanto no que diz respeito à dimensão das extensões polares, que devem possuir a mesma dimensão dos pólos para os espaços quanto para os próprios pólos. A este ponto, dê forma à placa de apoio realizando deste modo uma máscara de posicionamento das peças. Todo o chassi do plano que circunda as ilhas magnéticas (excluindo somente a área da conexão ao cabo de descarregamento) pode ser furado para inserir as tomadas que facilitem o posicionamento e a remoção. O plano magnético também pode ser utilizado para o bloqueio dos terminais, divisores e portas-peça, com o objetivo de superar a impossibilidade de bloqueio das peças difíceis de fixar ou em material não magnético.

8.7 Exemplos de usinagem

8.7.1 Planagem

Peça a ser usinada	Usinagem	Acessórios necessários	Plano aconselhado	Exemplo de usinagem
Placa ou Bloco (dimensão da peça inferior a 150mm de lado)	Planagem (faces paralelas)	Não necessários	QX e SQ/HD (aconselhado pólo 50-62)	Placa dim. 120x120x20 Material Fe - Fresadora Ø 80mm Número de enxertos 5 - Geometria 45° - Avanço 300 mm/ min - Giros 800 g/min Profundidade passada 1,40mm
Placa ou Bloco (dimensão da peça inferior a 150mm)	Planagem (faces planares e paralelas)	Peça muito pequena para o uso de extensões móveis. Aconselhado espessamento manual	QX e SQ/HD (aconselhado pólo 50-62)	Placa dim. 120x120x20 material Fe - Fresadora Ø 80 mm Número de enxertos 5 Geometria 45° - Avanço 300mm/ min - Giros 800 g/min Profundidade passada max 1,40mm Desclassificar de acordo com o entreferro
Placa extrudida (dimensão da peça superior a 150mm)	Planagem (faces paralelas)	Não necessário	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Placa dim. 250x250x50 material C40 - Fresadora Ø 100mm Número de enxertos 7 - Geometria 45° - Avanço 1.000mm/ min - Giros 600 g/min Profundidade passada 1,40mm (para modelos ST) 2,10mm (para modelos HD) 2,80mm (para modelos HP)
Placa extrudida (dimensão da peça superior a 150mm)	Planagem (faces planares e paralelas)	Extensões móveis	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Placa dim. 400x400x50 material C40 - Fresadora Ø 100mm Número de enxertos 7 Geometria 45° Avanço 1.000mm/min Giros 600 g/min Profundidade passada 2,30mm (para modelos ST) 3,50mm (para modelos HD) 4,20mm (para modelos HP)
Placa de forjamento (dimensão da peça superior a 150mm)	Planagem (faces paralelas)	Extensões móveis. Aconselhadas sempre devido à superfície muito irregular	QX e SQ/HP (aconselhado pólo 70-80)	Placa dim. 400x400x50 material C40 - Fresadora Ø 100mm Número de enxertos 7 Geometria 45° Avanço 1.000mm/min Giros 600 g/min Profundidade 3,00mm (para modelos HP)
Placa de forjamento (dimensão da peça superior a 150mm)	Planagem (faces planares)	Extensões móveis	QX e SQ/HP (aconselhado pólo 70-80)	Placa dim. 400x400x50 material C40 - Fresadora Ø 100mm Número de enxertos 7 Geometria 45° Avanço 1.000mm/min Giros 600 g/min Profundidade 3,00mm (para modelos HP)

8.7.2 Contorno

Peça a ser usinada	Usinagem	Acessórios necessários	Plano aconselhado	Exemplo de usinagem
Placa ou Bloco (dimensão da peça inferior a 150mm de lado)	Contorno necessariamente em duas fases	Batida mecânica em dois lados	QX e SQ/HD (aconselhado pólo 50-62)	Placa dim. 120x120x60 material Fe Fresadora Ø 25mm Número de enxertos 3 Geometria 90° Avanço 800mm/min Giros 1.500 g/min Profundidade passada 3,00mm Largura passada 10,00mm
Placa extrudida (dimensão da peça superior a 150mm)	Contorno total em uma fase	Extensões fixas ou móveis	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Placa dim. 400x400x50 material C40 Fresadora Ø 25 mm Número de enxertos 3 Geometria 90° Avanço 1.000mm/min Giros 1.500 g/min Profundidade passada 10,00mm Largura passada 5,00mm (para modelos ST) 10,00x8,00mm (para modelos HD) 10,00mm (per modelos HP)
Placa de forjamento (dimensão da peça superior a 150mm)	Contorno total em uma fase	Extensões fixas ou móveis	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Placa dim. 250x250x50 material C40 Fresa Ø 100mm - Número de enxertos 7 Geometria 45° Avanço 1.000mm/min Giros 600 g/min Profundidade passada 1,40mm (para modelos ST) 2,10mm (para modelos HD) 2,80mm (para modelos HP)
Placa extrudida (dimensão da peça superior a 150mm)	Contorno total em uma fase	Extensões fixas ou móveis	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Placa dim. 400x400x50 material de bonificação Fresadora Ø 25mm Número de enxertos 3 Geometria 90° Avanço 1.000mm/min Giros 1.500 g/min Profundidade passada 10,00mm Largura passada 3,00mm (para modelos ST) 10,00x5,00mm (para modelos HD) 10,00x6,00mm (per modelos HP)

BR

8.7.3 Furação e abertura de roscas

Peça a ser usinada	Usinagem	Acessórios necessários	Plano aconselhado	Exemplo de usinagem
Placa ou Bloco (dimensão da peça inferior a 150mm de lado)	Furação e abertura de roscas cega	Batida mecânica em dois lados	QX e SQ/HD (aconselhado pólo 50-62)	Placa dim. 120x120x60 material Fe Ponta Ø 12mm Avanço 0,18mm/giro Giros 1.200g/min
Placa ou Bloco (dimensão da peça inferior a 150mm de lado)	Furação e abertura de roscas passante	Batida mecânica em dois lados e extensões polares fixas para levantamento da peça. Qualquer pré-furo caso seja impossível eliminar a extensão	QX e SQ/HD (aconselhado pólo 50-62)	Placa dim. 120x120x60 material Fe Ponta Ø 12mm Avanço 0,18mm/giro Giros 1.200g/min
Placa extrudida (dimensão da peça superior a 150mm)	Furação e abertura de roscas cega	Não necessário	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Placa dim. 250x250x50 material C40 Ponta Ø 30mm Número de enxertos 2 Avanço 0,06mm/giro Giros 1.500g/min
Placa extrudida (dimensão da peça superior a 150mm)	Furação e abertura de roscas passante	Extensões polares fixas para levantamento da peça. Qualquer pré-furo caso seja impossível eliminar a extensão	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Placa dim. 250x250x50 material C40 Ponta Ø 30mm Número de enxertos 2 Avanço 0,06mm/giro Giros 1.500g/min
Placa de forjamento (dimensão da peça superior a 150mm)	Furação e abertura de roscas cega	Não necessário	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Placa dim. 250x250x50 material bonificado Ponta Ø 30mm Número de enxertos 2 Avanço 0,06mm/giro Giros 1.600g/min
Placa de forjamento (dimensão da peça superior a 150mm)	Furação e abertura de roscas passante	Extensões polares fixas para levantamento da peça. Qualquer pré-furo caso seja impossível eliminar a extensão	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Placa dim. 250x250x50 material bonificado Ponta Ø 30mm Número de enxertos 2 Avanço 0,06mm/giro Giros 1.600g/min

8.7.4 Peças ou série com molde especial

Usinagem	Acessórios necessários	Plano aconselhado	Exemplo de usinagem
Planagem Contorno Furação Abertura de roscas	Placa superior moldada	QX e SQ/ST, SQ/HD, SQ/HP	Prestações semelhantes supramencionadas proporcionados à dimensão da peça, ao material e à altura da placa superior.

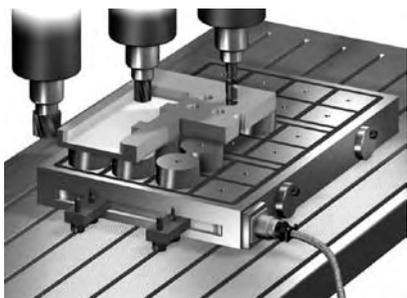


Figura 8.7A - Planagem, furação, execução das impressões

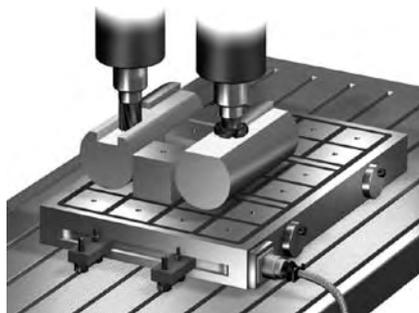


Figura 8.7B - Desbaste das tendas e execução das sedes das chaves

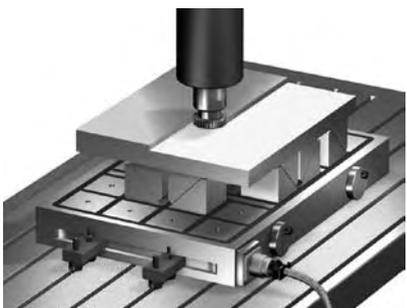


Figura 8.7C - Acabamento da 1ª face

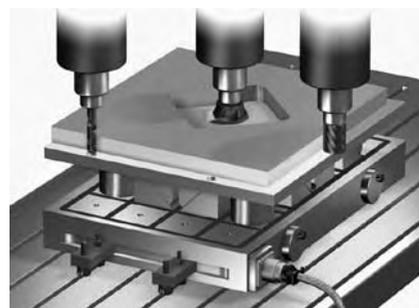


Figura 8.7D - Ribaltamento, lixamento, estiramento e acabamento da 2ª face

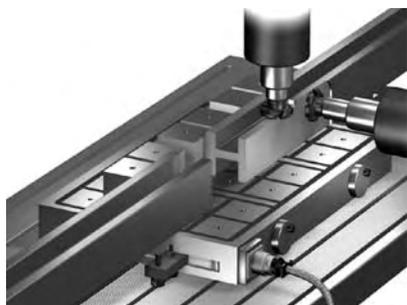


Figura 8.7E - Lixamento e traçamento dos perfis



Figura 8.7F - Traçamento e furação dos tubulares



Figura 8.7G - Perfil das laminas e biselagem das placas

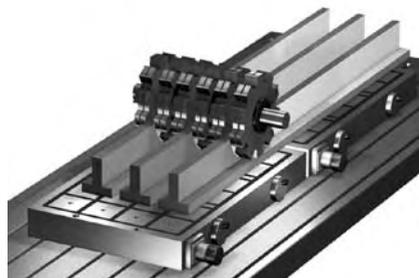


Figura 8.7H - Perfil das guias múltiplas acopladas

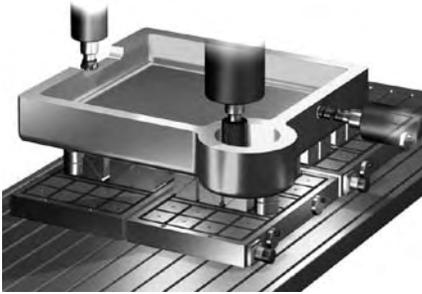


Figura 8.71 - Planagem e contorno das peças fundas e impressas

BR



Figura 8.7L - Planagem, contorno e acabamentos especiais do aço fundido

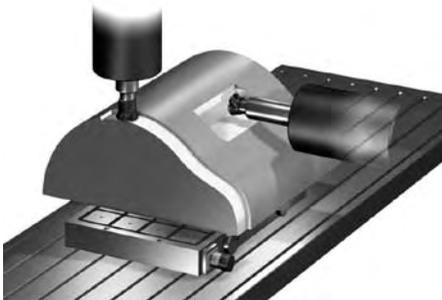


Figura 8.7M - Usinagem tridimensional

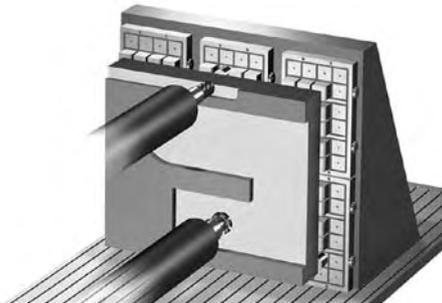


Figura 8.7N - Usinagem das placas com eixo horizontal

9.1 Premissa

Uma manutenção adequada é um fator determinante para uma maior duração do sistema em condições de funcionamento e de rendimento otimizados e garantia no tempo a segurança sob o perfil funcional.

9.2 Normas de segurança durante a manutenção



ATENÇÃO

Execute as operações de manutenção só e exclusivamente por pessoal treinado (Ref. Capítulo 1.7).

As principais advertências a serem adotadas em ocasião de intervenções de manutenção são:

- Todas as manutenções devem ocorrer com o equipamento parado e possivelmente sem alimentação elétrica.
- Os consertos das instalações elétricas são efetuados em ausência de tensão e com botão de emergência inserido e o pessoal operador, de manutenção, limpeza, etc. deve respeitar escrupulosamente as normas de prevenção de acidentes em vigor no país de destinação da máquina.
- Utilize sempre luvas de proteção e sapatos contra prevenção de acidentes e qualquer outro dispositivo de proteção individual além de roupas que cubram o máximo possível as partes do corpo.
- Não use anéis, relógios, correntes, pulseiras, roupas esvoaçantes, etc. durante as operações de manutenção.
- Utilize um tapete de borracha isolante (se possível) embaixo dos pés quando forem efetuadas operações de manutenção.
- Evite operar nos pavimentos molhados ou em ambientes muito úmidos.
- Respeite as periodicidades indicadas nas intervenções de manutenção.
- A garantia de um funcionamento perfeito é necessária para as eventuais substituições de componentes que sejam efetuadas exclusivamente com peças de reposição originais.
- Durante as operações de limpeza da máquina preste atenção para não utilizar molas, material abrasivo, corrosivo ou solvente que possa apagar ou fazer com que os números, siglas ou escritas

fiquem ilegíveis, informativas sobre o equipamento.

- Jamais molhe de modo algum os equipamentos elétricos e eletrônicos.
- Não use ar comprimido nas partes elétricas, mas use um aspirador.

9.3 Manutenção diária

Deve ser efetuada com a finalidade de produção diária, pode ser efetuada pelo operador ou por pessoal responsável pela limpeza:

- limpeza geral do equipamento.

9.4 Manutenção semanal

Deve ser efetuada com a finalidade de produção semanal, mas pode ser efetuada pelo operador:

- verifique as lâmpadas de sinalização (refira-se ao manual de uso e de manutenção do controlador fornecido);
- verifique os botões (refira-se ao manual de uso e de manutenção do controlador fornecido).

9.5 Manutenção mensal

Deve ser efetuada mensalmente se o trabalho foi realizado habitualmente em um turno de 8-10 horas diárias, pode ser efetuada por operadores qualificados e componentes:

- inspeção visual do estado dos planos magnéticos.
- controle do aperto dos parafusos dos planos magnéticos.
- eliminação das eventuais aspereza e rugosidade.
- verificação das superfícies dos planos magnéticos.
- inspeção visual dos painéis de botões tanto dos planos magnéticos quanto do controlador.

9.6 Manutenção semestral

Deve ser efetuada a cada seis meses se o trabalho foi realizado habitualmente em um turno de 8-10 horas diárias, pode ser efetuada por operadores qualificados e componentes:

- desconecte os cabos de descarga dos planos magnéticos que relativas caixas de conexão;

- meça os valores de resistência e isolamento a 500 V;
- passe uma peça em aço na superfície dos planos, para encontrar uma eventual presença de importantes áreas com presença de halos magnéticos.
- desconecte os cabos de descarga dos planos magnéticos que relativas caixas de conexão.

9.7 Manutenção extraordinária

As intervenções de manutenção não previstas no presente manual, se encaixam na manutenção extraordinária e devem ser executadas por pessoal especializado e indicado pela TECNOMAGNETE S.p.A.

9.8 Informações para as intervenções de concerto e manutenção extraordinária

Para uma pesquisa rápida de eventuais falhas em anexo se fornece:

- Layout das dimensões e instruções de montagem específicas do modelo do plano.

Para os esquemas elétricos refira-se ao manual de uso e manutenção do controlador fornecido.

A TECNOMAGNETE S.p.A. está a disposição para qualquer exigência do cliente e para esclarecer qualquer dúvida do funcionamento e na manutenção do plano.

10 POSSÍVEIS PROBLEMAS E SOLUÇÕES RELATIVAS

O objetivo da presente seção é de ajudar o operador a encontrar e a resolver os problemas que podem se apresentar durante o uso do equipamento.

Preste atenção aos problemas inerentes ao cálculo das forças fazendo referência a quanto indicado nos parágrafos específicos anteriores e prestando a máxima atenção em avaliar os fatores de segurança a serem inseridos no cálculo das próprias forças.

Preste atenção aos eventuais perigos devidos ao destaque e eventual projeção das peças durante a usinagem se as forças de usinagem em especial, em situações que superem as de fixação.

Para as falhas elétricas refira-se ao manual de uso e manutenção do controlador fornecido.

Os consertos das instalações elétricas devem ser efetuados em ausência de tensão e com os botões de emergência ativados. De qualquer modo, o pessoal operador responsável pelo conserto deverá respeitar escrupulosamente as normas de prevenção de acidentes em vigor no país de destinação do equipamento.

11 PEÇAS DE REPOSIÇÃO

Todos os sistemas magnéticos eletro permanentes da série de retificação e de fresamento são acompanhados da lista de reposição que é fornecida conforme anexo.

12 CESSAÇÃO DE SERVIÇO E DESMONTAGEM

12.1 Cessação de serviço

Caso se decida não usar mais este equipamento, se recomenda desconectá-lo das instalações de alimentação e fazer com que seja inoperante, desmontando-o da máquina ferramenta na qual está instalada retirando o controlador e todas as peças móveis.

12.2 Desmontagem

O usuário de acordo com as diretrizes europeias ou de acordo com as leis em vigor no próprio país deve ocupar-se da demolição, da desmontagem e eliminação de vários materiais que compõem o equipamento.

Em caso de desmontagem do equipamento, é necessário tomar as devidas precauções de segurança de modo e evitar riscos ligados às operações de desmontagem de maquinarias industriais, prestando especial atenção às seguintes operações:

- Desmontagem do equipamento da zona de instalação.
- Transporte e movimentação do equipamento.
- Desmontagem do equipamento.
- Separação dos vários tipos de materiais que compõem o equipamento.

Para efetuar a desmontagem e a eliminação do equipamento, é necessário observar algumas regras fundamentais idôneas para garantir a saúde e o ambiente no qual vivemos, prestando especial atenção às operações de separação, reciclagem ou eliminação dos materiais, fazendo sempre referência às Leis Nacionais ou Regionais em vigor de matéria de desmantelamento de eliminação de sólidos industriais e de eliminação tóxicos e nocivos.

- Proteções, condutos flexíveis e elementos plásticos ou não metálicos devem ser desmontados e descartados separadamente.
- Componentes elétricos como interruptores, transformadores, tomadas, etc. devem ser desmontados para serem reutilizados, se em boas condições ou, se possível, revisados e reciclados.



13 GARANTIA E ASSISTÊNCIA

13.1 Condições de garantia

Os produtos TECNOMAGNETE são garantidos pela duração de 36 meses da data da fatura, exceto em caso de acordos escritos. A garantia cobre todos os defeitos dos materiais e de fabricação e prevê substituições de peças de reposição ou consertos das peças exclusivamente aos nossos cuidados e na nossa oficina.

O material em conserto deve ser enviado para um PORTO FRANCO.

Após o conserto, o equipamento deve ser enviado ao PORTO DESIGNADO ao cliente.

A garantia não prevê a intervenção dos nossos operários ou responsáveis no local de instalação do equipamento, nem a sua desmontagem. No caso das práticas específicas serem enviadas por um de nossos responsáveis, a prestação de mão de obra será faturada a preços correntes mais o eventual transporte e despesas de viagem.

Em nenhum caso a garantia dá direito à indenização em eventuais danos diretos ou indiretos causados pelas nossas máquinas, a coisas ou pessoas ou em intervenções de conserto efetuados por comprador ou terceiros.

Os consertos efetuados em garantia não modificam o período da mesma.

São excluídos da garantia:

- danos derivados pelo desgaste normal consequente ao uso do sistema;
- falhas causados pelo uso ou a montagem não correta
- falhas causadas pelo uso das peças de reposição diferentes daquelas aconselhadas
- falhas causadas por incrustações.

13.2 Perda da garantia

A garantia expira nos seguintes casos:

- em caso de morosidade ou não cumprimento de cláusulas contratuais.
- caso tenham sido efetuados, sem nosso consenso, consertos ou modificações às nossas máquinas.
- quando o número de matrícula tenha sido alterado ou cancelado.
- quando o dano for causado por um funcionamento ou uso incorreto, como mau tratamento, choques e outras causas que não são consideradas condições normais de funcionamento.
- se o equipamento estiver desmontado, alterado ou consertado sem a autorização da TECNOMAGNETE S.p.A.

Para cada controvérsia, o Foro Competente será o de Milão.

Para qualquer problema ou informação entre em contato com o serviço de assistência técnica ao seguinte endereço:

SERVIÇO DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA



TECNOMAGNETE S.p.A.

Via Nerviano, 31 - 20020 Lainate (Mi) - ITALY

Tel. +39-02.937.59.208 - Fax. +39-02.937.59.212

service@tecnomagnete.it

14 REDE DE ASSISTÊNCIA DO TECNOMAGNETE



SEDE CENTRAL NA ITÁLIA **TECNOMAGNETE SpA**

Via Nerviano, 31
20020 Lainate - Italy
Tel. +39 02937591
Fax +39 0293759212
info@tecnomagnete.it

FRANÇA - BÉLGICA - LUXEMBURGO **TECNOMAGNETE SARL**

52 Av. S. Exupéry
01200 Bellegarde Sur Valserine
Tel. +33.450.560.600 (FRANÇA)
Fax +33.450.560.610
contact@tecnomagnete.com

ALEMANHA - ÁUSTRIA - HUNGRIA - SUÍÇA - ESLOVÁQUIA - HOLANDA **TECNOMAGNETE GmbH**

4 Ohmstraße
63225 Langen (ALEMANHA)
Tel. +49 6103 750730
Fax +49 6103 750731
kontakt@tecnomagnete.com

PORTUGAL **SOREP**

Rua Nova Da Comeira, 4
2431-903 MARINHA GRANDE (PORTUGAL)
Tel. +351 244572801
Fax +351 244572801
geral@sorep.co.pt

ESPAÑHA **DTC TECNOLOGIA**

Polígono Osinalde - Zelai Haundi,1
20170 USURBIL (ESPAÑHA)
Tel. +34 943 376050
Fax +34 943 370509
dtc@dtctecnologia.com

SUÉCIA - NORUEGA - DINAMARCA - FINLÂNDIA - REP. BÁLTICAS **TECNOMAGNETE AB**

16 Gustafsvagen
63346 Eskilstuna (SUÉCIA)
Tel. +46 016 132200
Fax +46 016 132210
info@tecnomagnete.se

EUA - CANADÁ - MÉXICO **TECNOMAGNETE Inc.**

6655 Allar Drive, Sterling Hts, MI 48312
Tel.: +1 586 276 6001
Fax: +1 586 276 6003
infousa@tecnomagnete.com

BRASIL

COMASE Com. e Prest. de Serv. Ltda
Av. J. Alvez Correa 3608,
Jd. Planalto, Valinhos - SP- CEP 13270-400
Fone/ Fax: +55 (19) 3849-5384

JAPÃO

TECNOMAGNETE Ltd.
1-9-7 Shibaura,
Minato - KU
105-0023 Tokyo
Tel. +81 3 5765 9201
Fax +81 3 5765 9203
infojapan@tecnomagnete.com

CHINA

TECNOMAGNETE R.O.
Pudong Lujiazui Dong road 161,
SHANGHAI- Room 2110 - PC: 200120
Tel: +86 21 68882110
Fax + 86 21 58822110
info@tecnomagnete.com.cn

CINGAPURA - SUDESTE ASIÁTICO - OCEÂNIA **TECNOMAGNETE Singapore R.O.**

101 Thomson Road 26 - 02 United Square
Singapore 307591
Tel: +65 6354 1300
Fax +65 6354 0250
infosgp@tecnomagnete.com

15 ANEXOS

Junto ao presente manual são fornecidos os seguintes anexos:

- a) Desenho dimensional
- b) Esquema de instalação
- c) Elencos de reposição

15.1 Declaração de conformidade

Com a presente a TECNOMAGNETE S.p.A. declara que o equipamento está conforme com os requisitos essenciais e às outras disposições pertinentes estabelecidas pelas diretivas:

2004/108/CE; 2006/95/CE.

É possível consultar a declaração de conformidade CE no seguinte endereço na web:

<http://www.tecnomagnetec.com/engcecertificate.htm>

Accesse ao site indicado, clicando no nome do produto comprado para visualizar a declaração de conformidade CE.



TECNOMAGNETE®

• **IT**

TECNOMAGNETE S.p.A.

20020 Lainate (MI)
Via Nerviano 31
Tel. +39 02.937.591
Fax +39 02.935.708.57
info@tecnomagnete.com
www.tecnomagnete.com

• **FR**

TECNOMAGNETE S.A.R.L.

52 avenue Saint-Exupéry
01200 Bellegarde-sur-Valsérine
Tel. +33.450.560.600
Fax +33.450.560.610

• **DE**

TECNOMAGNETE GmbH

Ohmstraße 4, D - 63225 Langen
Tel. +49 6103 750 730
Fax +49 6103 750 7311

• **SE**

TECNOMAGNETE AB

Gustafsvagen 16
633 46 Eskilstuna
Tel. +46 016 132 200
Fax +46 016 132 210

• **US**

TECNOMAGNETE Inc.

6655 Allar Drive,
Sterling Hts, MI 48312
Tel. +1 586 276 6001
Fax +1 586 276 6003

• **JP**

TECNOMAGNETE Y.K. Ltd.

Omodaka Building 1F
1-9-7 Shibaura, Minato-ku
105-0023 Tokyo
Tel. +81 (0)3-5765-9201/02
Fax +81 (0)3-5765-9203

• **CN**

TECNOMAGNETE Shanghai R.O.

Pudong Lujiazui Dong road 161,
Room 2110 - PC: 200120
Tel. +86 21 68882110
Fax + 86 21 58822110

• **SG**

TECNOMAGNETE Singapore R.O.

101 Thomson Road 26 - 02 United Square
Singapore 307591
Tel: +65 6354 1300
Fax +65 6354 0250