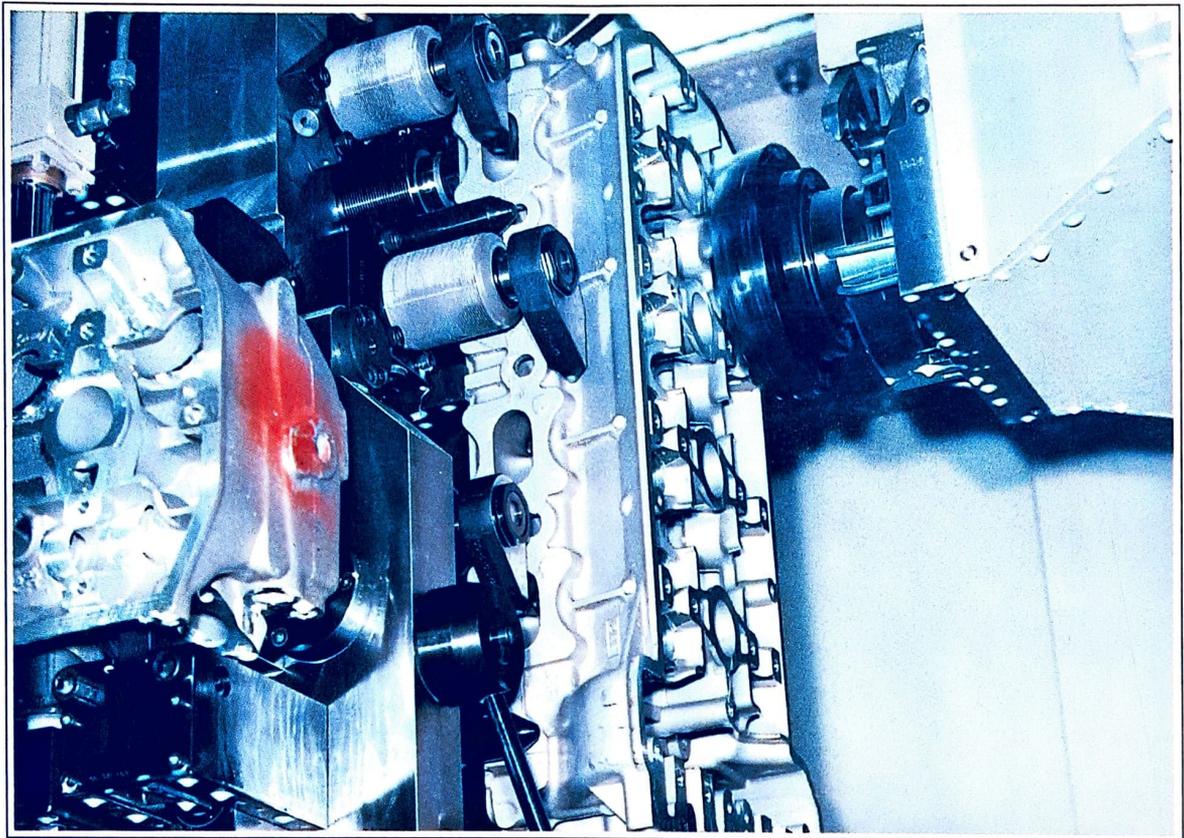


HELLER



BEA

Centros de Usinagem Horizontais

Estrutura da máquina e guias:

A construção robusta do centro HELLER caracterizou-se, como nas fresadoras de produção HELLER, pela perfeita definição das unidades móveis da máquina. A mesa executa o movimento longitudinal X, a coluna somente o transversal Z e a unidade de usinagem o movimento vertical Y.

Constituído de uma só peça fundida, a base em forma de T, possui as guias longitudinais para a mesa e as guias transversais para a coluna em forma de pórtico (Foto 1 e 2).

A unidade de usinagem em seu movimento vertical, é guiada termossimetricamente nas largas guias planas da coluna tipo pórtico isenta de torsão. O acionamento vertical é no centro de gravidade da unidade.

Todas as unidades móveis sempre permanecem apoiadas nas guias em todo seu curso, permanecendo constante, a relação de atrito e de deslocamento de cada unidade.

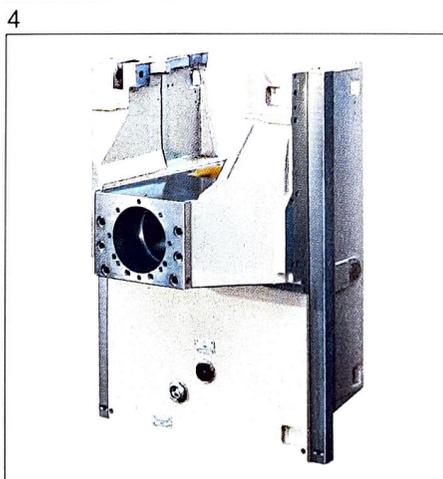
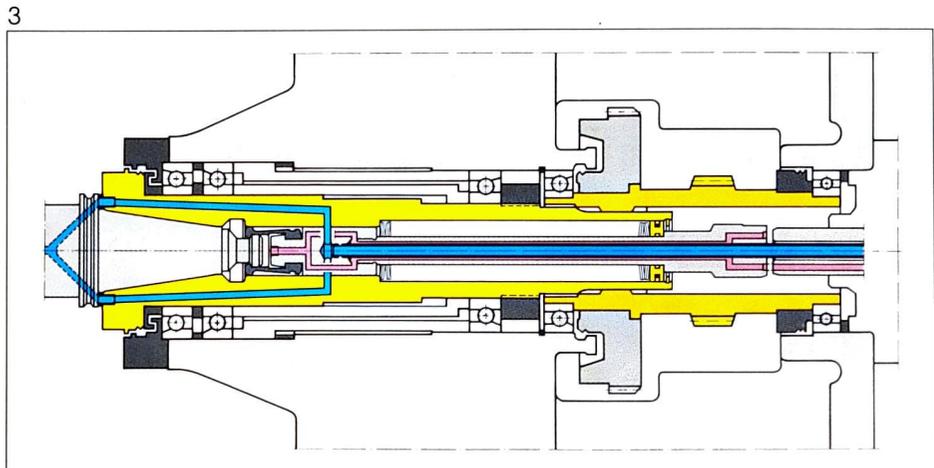
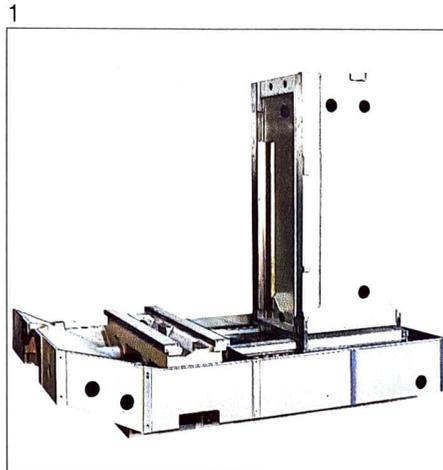
Todas as guias deslizantes possuem excelente capacidade de absorverem vibrações mesmo em fresamentos pesados. O amplo dimensionamento de todos os perfis das guias resulta em carga superficiais específicas reduzidas, o que garante por muito mais tempo a sua precisão.

Todas as superfícies deslizantes das unidades móveis, inclusive contra-guias e cunhas, são revestidas com material sintético HELLER, em uso comprovado a mais de uma década. Este oferece a condição de movimentos sem atrito e livre do efeito "stick-slip", garantindo alta precisão de posicionamento.

Unidade de usinagem

A unidade de usinagem aloja o fuso principal com o sistema de fixação da ferramenta, a transmissão e o acionamento principal; além do trocador e o magazim de ferramentas (foto 4)

A fim de obter máxima rigidez, os mancais do fuso estão alojados diretamente na carcaça. Os mancais de alta precisão são constituídos de rolamentos



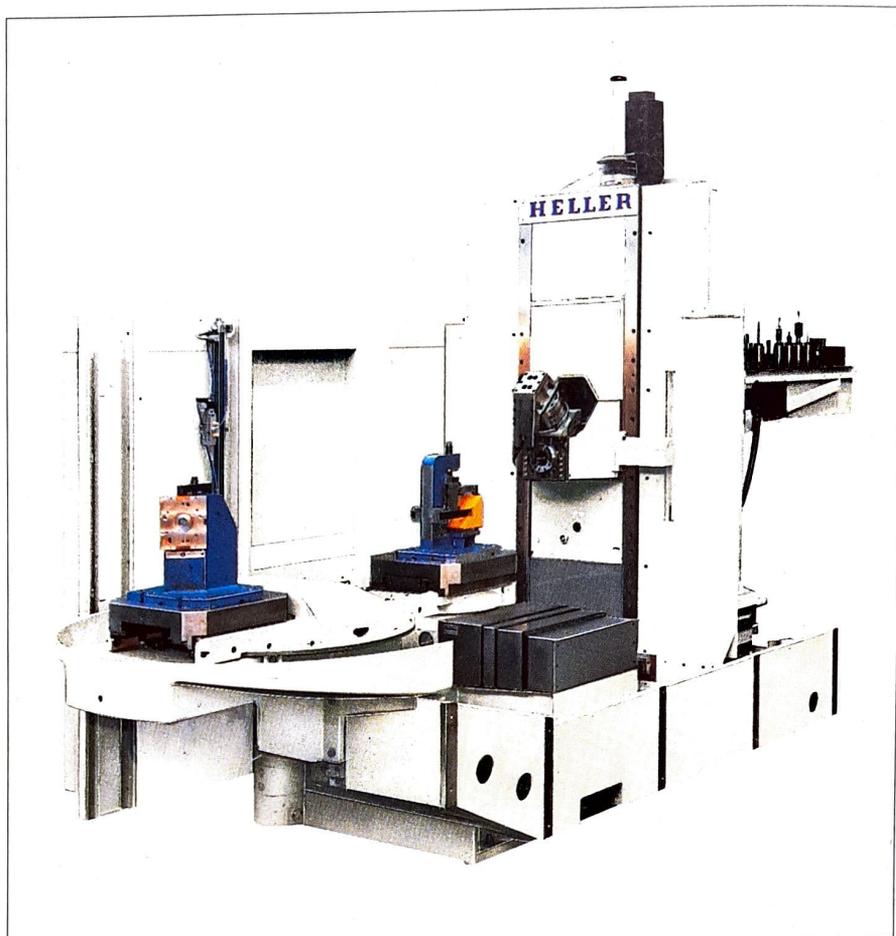
indispensável para usinagem de acabamento em todos os materiais.

O sistema do fuso foi concebido de forma a permitir a passagem central de ar e líquido refrigerante. Ambos possuem condutos individuais, podendo serem utilizados indistintamente. O ar é utilizado para limpeza do cone da ferramenta. O líquido refrigerante é necessário para ferramenta de furos profundos sendo que após o uso desta os canais de adução são limpos por ar.

de precisão de contato angular pré-tensionados. Os rolamentos possuem lubrificação permanente e sofrem testes na montagem tendo como resultado baixa temperaturas dos mancais, mesmo em altas rotações. Engrenagens de acionamento com mancais independentes, permitem um acionamento do fuso livre de forças transversais (foto 3), condição

Os longos anos de experiência na fabricação de centros de usinagem, a utilização dos princípios comprovados nas fresadoras de produção HELLER e o emprego da moderna tecnologia de comando CNC de desenvolvimento próprio; formam a base da nova geração de pequenos e médios centros de usinagem HELLER. O resultado são centros de construção compacta, potentes, rápidos, de alta precisão e de uma concepção básica ampla, necessária a sua utilização flexível nos diversos problemas de usinagens. Em sua classe estes centros encontram-se entre os mais competitivos, mantendo uma relação preço-eficiência das mais favoráveis.

- Alta rigidez, devido a concepção robusta de banco fixo, sem console e sem mesa em cruz.
- Alta potência disponível no fuso, devido ao acionamento super dimensionado.
- Motores de corrente alternada, isentos de manutenção, para o fuso e acionamentos.
- Ótimas condições de fresagem, devido ao acionamento inercial.
- Boa absorção das vibrações, devido a guias revestidas.
- Ótimas condições de deslocamento, devido guias revestidas com material sintético.
- Alta precisão, devido ao sistema de medição direta por réguas.
- Alta qualidade de mandrilhamento, devido o acionamento do fuso isento de forças transversais.
- Tempos de posicionamentos curtos, devido a alta velocidade do avanço rápido.
- Tempos curtos de cavaco-a-cavaco, devido a troca de ferramenta em qualquer posição.
- Tempos curtos de troca de ferramenta, devido ao deslocamento simultâneo do magazim com a unidade de trabalho.
- Aproveitamento máximo da área de trabalho, devido ao sistema de troca de ferramentas livre de colisão.



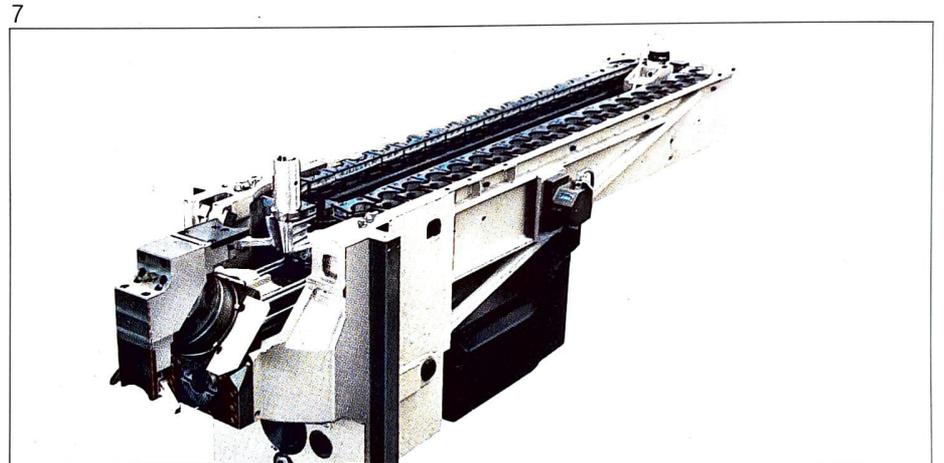
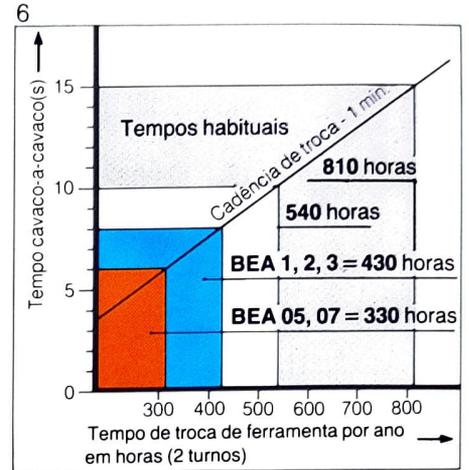
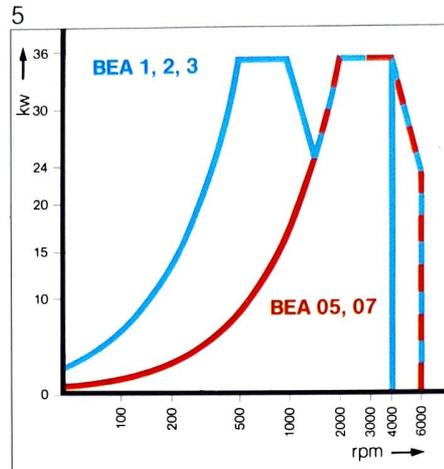
- Tempos curtos de busca de ferramenta, devido a codificação variável de seu assento.
- Troca rápida da peça, devido ao trocador de pallet.
- Manuseio facilitado das peças, devido a posição de carga sempre constante.
- Área da máquina limpa, devido ao seu fechamento completo por chapas.
- Área do magazim protegida de cavacos e refrigerante devido a porta automática.
- Boa saída de cavacos, devido a rampas bem acentuadas.
- Ótimo aproveitamento da ferramenta, devido a programação direta da rotação.
- Organização favorável de ferramentas, devido ao uso de hastes de uma flange, conforme DIN 69871 forma A.
- Organização favorável de pallet, devido a execução normalizada DIN 55.201.
- Troca de ferramentas confortável, devido ao fácil acesso.
- Fácil de operar, devido ao comando de rápida assimilação.
- Assistência para máquina e comando de um só fabricante.
- Gerenciamento do processo por controle de desgaste e quebra das ferramentas.
- Tempo de instalação curto, devido a entrega da máquina pronta para funcionar.

Um sistema de lubrificação dosada supre as engrenagens com o óleo necessário. Devido a grandes áreas para dissipação de calor, número reduzidos de dentes em ação e um sistema eficiente de refrigeração a ar do rotor e estator do motor principal, consegue-se uma estabilização térmica da unidade; que é outra condição essencial para garantir alta precisão de usinagem.

O efeito inercial da transmissão, as características do motor de corrente alternada de alto torque (em relação a potência torque e rotação) foi baseado nos últimos conhecimentos tecnológicos na fresagem, furação, rosqueamento e usinagem de precisão em todos os materiais (Foto 5).

A ótima relação torque-potência do motor principal, a programação direta de toda a gama de rotação, dão as condições necessárias para a solução rentável de todos os problemas de usinagem. O sistema de fixação de ferramenta encontra-se no fuso principal o qual, através de um pacote de molas tipo prato, garante a necessária força de fixação sobre o pino conforme DIN 69872. A abertura da pinça e liberação da ferramenta, efetua-se hidráulicamente.

O alinhamento do fuso para a troca automática da ferramenta é comandada por um doador incremental. Este permite um rápido posicionamento e perfeita repetibilidade. Podendo ser utilizado para aproximação ou recuo de ferramentas especiais para rebaixamento traseiro, retorno sem riscos no mandrilhamento ou uso universal do apalpador de medição eletrônico.



Trocador de ferramentas e magazim de ferramentas

Uma característica em todos os centros de usinagem HELLER é o fato de que o magazim e o trocador de ferramenta movimentam-se junto com a unidade (Foto 7). Esta concepção permite a troca de ferramenta em qualquer posição de trabalho. Resultando um tempo extremamente curto de cavaco-a-cavaco, pois não há necessidade de movimentos inúteis até uma posição fixa de troca.

Pela utilização de trocador com dupla garra também os tempos de troca de ferramenta foram reduzidos a um mínimo. Somente a redução de 4 s no tempo cavaco-a-cavaco considerando-se 2 turnos de trabalho com a média de 200.000 trocas de ferramentas/ano gera um ganho acima de um truno/mês (Foto 6). O trocador duplo realiza o giro de 180° e o curso de troca paralelo ao fuso.

Pela utilização deste sistema de trocador livre de colisão, assegura-se um máximo

aproveitamento de toda a área de trabalho.

Em sua posição inicial as duas garras encontram-se na posição de pega, no fuso e no magazim.

Durante a usinagem e a procura de uma ferramenta no magazim, as flanges de uma haste segundo DIN 69871 possuem passagem livre através da garra aberta.

O trocador duplo graças a sua robustez pode, além das ferramentas normais, trocar cabeçotes múltiplos, os quais são utilizados freqüentemente para redução considerável de tempo na usinagem.

Durante a troca o fuso e o cone da ferramenta inclusive ranhura de fixação são limpos por jatos de ar.

8



Sobre a unidade de usinagem encontra-se o magazim de corrente para 40 ferramentas; estas podem ser colocadas de forma fácil e acessível nos alojamentos (foto 8). Devido a codificação variável não há necessidade de se observar uma determinada seqüência. A procura da ferramenta é feita pelo menor trajeto com movimento a esquerda ou a direita. Um doador incremental envia ao comando as informações necessárias sobre a posição no magazim.

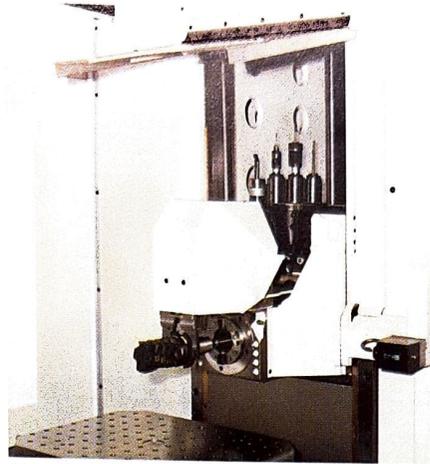
Realizada a troca, a área do magazim é protegida automaticamente da área de trabalho por uma proteção (Foto 9).

Acionamento dos avanços

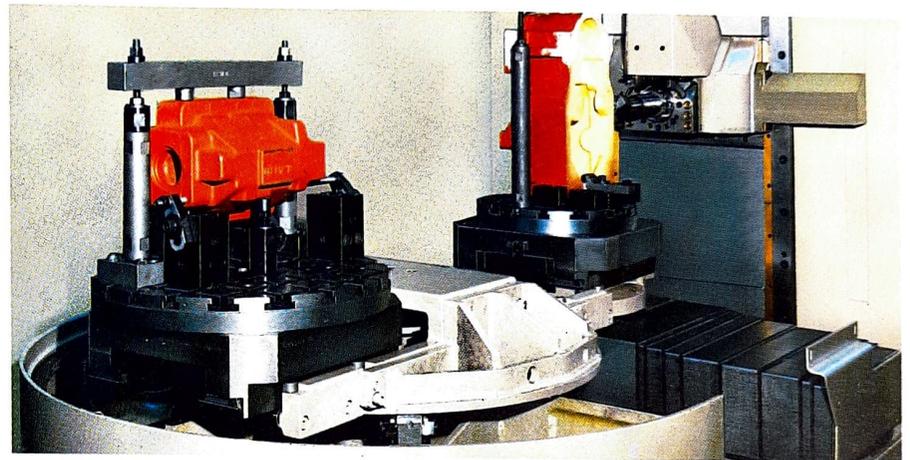
Todos os eixos são acionados por motores de corrente alternada, totalmente blindados e comandados por transistores. O sistema de avanço adequado a altas velocidades reduz a um mínimo os tempos improdutivos. Contribui para isso o excelente comportamento dinâmico da máquina na aceleração e desaceleração. Uma variação de avanço de 1 m/min. é alcançada em 0,02s.

O acionamento é transmitido por fusos com porcas de esferas circulantes pré-tensionadas. Réguas de medição direta em todos os 3 eixos oferecem outra condição para a alta precisão da máquina, sendo seu funcionamento assegurado por proteções contra cavacos e líquido refrigerante.

9



11

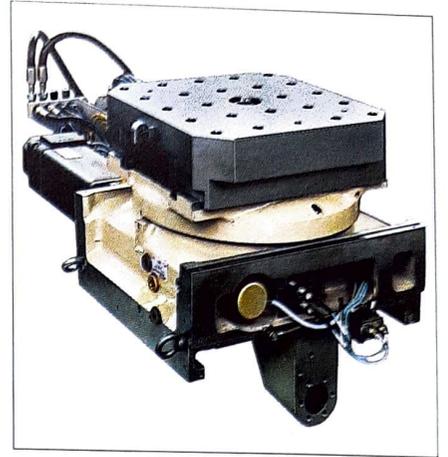


Mesa circular NC de indexagem

A mesa circular é simultaneamente a unidade X (Foto 10). Seu acionamento efetua-se por motor de corrente alternada blindado e sem fim isento de folga. Em sua versão standard o posicionamento se dá em 360 x 1° de divisão, sendo a precisão alcançada de ± 3". A mesa é bloqueada hidraulicamente através de coroa frontal, sendo elevada para o giro.

A parte superior da mesa serve para fixar o pallet, fabricado conforme norma DIN 55201. O alinhamento da pallet é efetuado hidraulicamente por 2 pinos index enquanto sua fixação é central, através de uma ponte acionada por dois cilindros. Na construção tomou-se especial cuidado para que não ocorressem problemas de funcionamento e de precisão através de cavacos e impurezas.

10

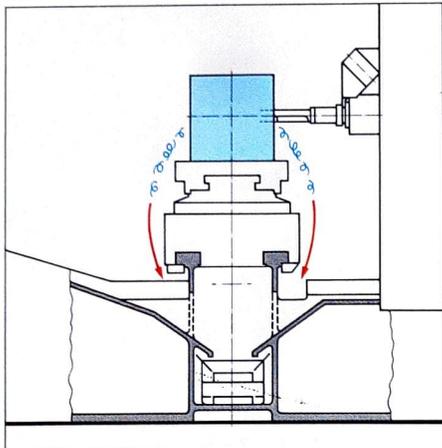


Trocador de pallet

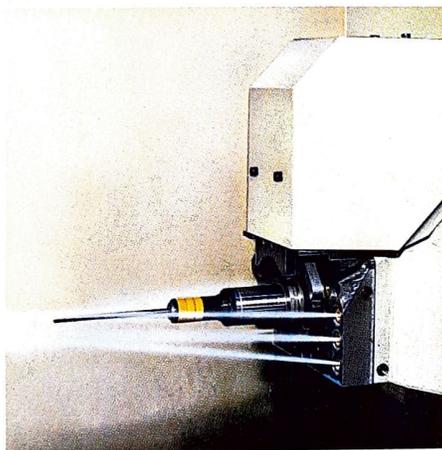
O dispositivo de troca de pallet's, com seus 2 pallet's é mais um meio para a redução dos tempos improdutivos (Foto 11). A troca da peça ocorre sempre com o pallet na mesma posição, fora e isolada da área de trabalho. Isto assegura total segurança para o operador durante a carga e descarga. O ciclo de troca automático de pallet está em um sub-programa, o qual só é liberado quando o operador deixar sua área de trabalho e a porta de proteção da área de carga estiver na posição para a partida do programa.

A posição sempre constante dos pallet's por intermédio do giro do trocador de pallet oferece a condição necessária para a inclusão, sem problemas, da máquina em sistemas flexíveis de manufatura e acoplamento de magazim de pallet's.

12



14



Área de trabalho e remoção de cavacos

Área de trabalho totalmente fechada e superfícies lisas sem obstáculos, oferecem condições favoráveis para a evacuação de cavacos. Por rampas acentuadas e grandes aberturas, os cavacos atingem sem problemas o transportador automático de cavacos (Foto 12). Correspondendo a grande quantidade de cavaco o transportador possui velocidade de 2,5 m/min., o que resulta em um volume removido de 150 kg de cavacos de aço por hora.

Como resultado têm-se um ambiente da máquina limpo, além de proteção eficiente do operador contra a projeção de cavacos (Foto 13).

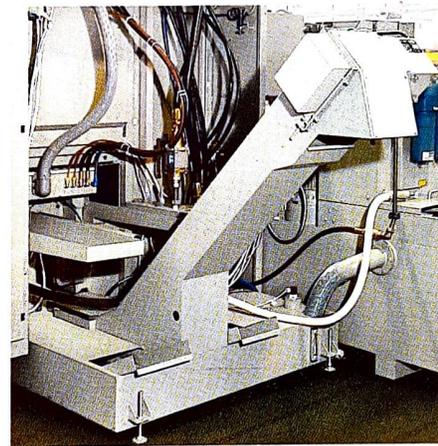
Equipamento de refrigeração

O líquido refrigerante é conduzido através da carcaça da unidade de usinagem para bicos injetores reguláveis na face

13



15



do fuso (Foto 14). Estes são regulados correspondentemente às diversas ferramentas. Uma bomba de refrigeração com vazão de 40 l. a 1,5 bar assegura a quantidade adequada de refrigeração para a ferramenta, além de ajudar na limpeza da área da máquina removendo os cavacos (Fotos 15).

Equipamentos opcionais

Refrigeração interna pela ferramenta

Na furação em cheio, a refrigeração interna pela ferramenta é condição básica para o resfriamento da ferramenta e remoção de cavacos de furo. Válvulas instaladas no circuito abrem automaticamente quando da fixação da ferramenta, e fecham quando da sua remoção (Foto 16).

Filtragem fina do líquido refrigerante

Quando da utilização de ferramenta com refrigeração interna ou quando de furação de precisão, recomenda-se o uso de filtro de papel, a fim de separar também os cavacos menores (Foto 18). Isto não só elimina o perigo de entupimento mas também mantém a boa qualidade da superfície do furo, aumentando a vida útil da ferramenta e do líquido; paralelamente aumenta-se a vida das vedações do sistema.

Cabeçotes multi-fusos

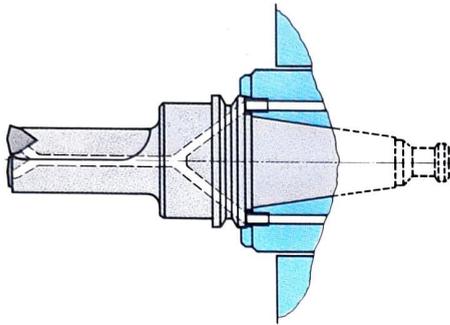
O uso de cabeçotes multi-fusos (Foto 17) é recomendável nos casos de configurações de furos repetitivos. Após a troca automática, estes cabeçotes são localizados e fixados firmemente na face do fuso.

Adução de óleo hidráulico no pallet para dispositivos de fixação hidráulicos

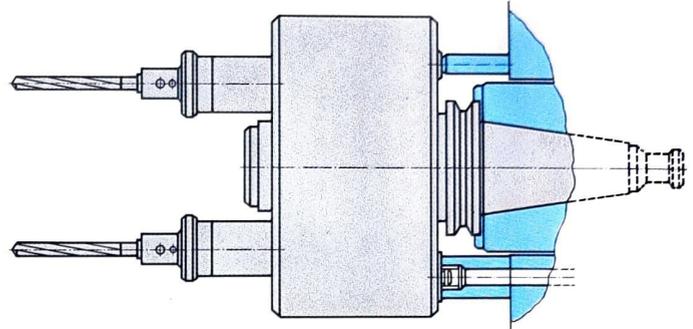
A utilização da hidráulica para a fixação de peças oferece enormes vantagens e facilidades para o operador. O uso da fixação hidráulica é possível utilizando-se uma alimentação de óleo acoplável.

Na estação de carga do trocador de pallet, o pallet com o dispositivo hidráulico montado é acoplado automaticamente ao sistema hidráulico para fixar ou soltar as peças. Após a transferência para a mesa giratória da máquina, uma passagem de óleo hidráulico, mantém a pressão durante a usinagem.

16



17

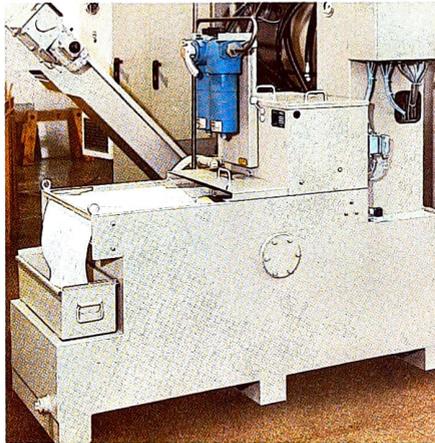


Magazim de pallet's com 8 assentos

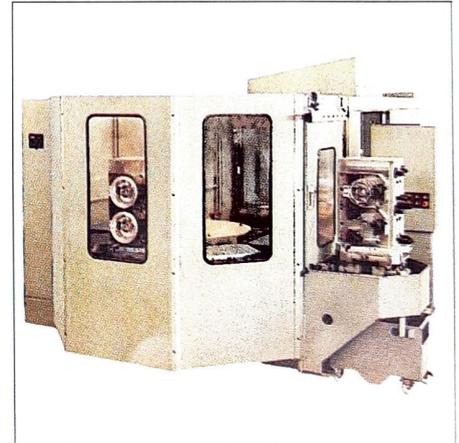
Os tempos de parada da máquina, podem ser consideravelmente reduzido com o uso do magazim de pallet (Foto 19). Pode-se ainda aumentar o tempo produtivo com vista ao 3º turno.

Devido a codificação variável do assento e os dois sentidos de rotação do magazim, obtém-se tempos curtos de troca. A partir de uma estação de preparação pode-se de forma cômoda, retirar-se um pallet para carga-descarga de peça ou troca de dispositivo de fixação. Quando da utilização de dispositivos hidráulicos, a estação de carga dispõe de uma alimentação hidráulica para o pallet.

18



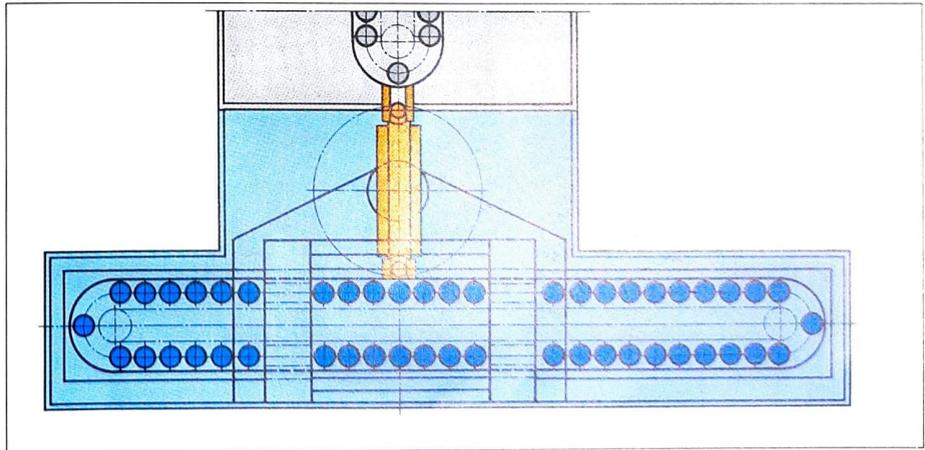
19



Magazim adicional de ferramentas

Geralmente na utilização do magazim de pallet's, as 40 ferramentas disponíveis na máquina não são suficientes. O mesmo acontece quando há necessidade de aumentar o número de assentos para acomodar ferramentas de reposição. Para tanto as máquinas podem ser ampliadas com um magazim adicional com até dois estágios resp. 60 ou 120 ferramentas, de maneira a ter disponível até no máximo 160 ferramentas. Existe ainda a vantagem de se preparar durante a usinagem um novo jogo de ferramentas, depositando-as no magazim adicional (Foto 20).

20



Mesa giratória NC

Utilizada para conseguir-se quaisquer divisões ou ainda movimento giratório contínuo.

Um acionamento sem folga por sem-fim duplex dá as condições de um fresamento sem problemas. Bloqueio hidráulico quando da parada da mesa permite

absorver com segurança esforços de avanço e corte exercidos nas diversas direções. Um sistema de medição direta-incremental com resolução de 0,001°, montado no eixo giratório assegura um posicionamento preciso.

Devido a rápida troca de uma ferramenta em ca. 6 s, pode-se trocar uma carga completa do magazim de 40 ferramentas em ca. 4 min., obtendo-se portanto uma economia de tempo considerável na preparação.

Controle da vida útil da ferramenta (Standard)

Na preparação da máquina introduz-se os tempos de uso estimados de cada ferramenta. Após expirado este tempo a ferramenta é classificada como "gasta" e a máquina pára quando esta ferramenta é novamente requisitada.

Controle de desgaste e quebra de ferramenta por medição da potência

A usinagem da primeira peça serve como ciclo de referência para medição da potência consumida de cada uma das ferramentas utilizadas. O torque do motor principal é continuamente medido e memorizado segundo um intervalo de tempo pré-estabelecido. Na usinagem das peças seguintes o valor momentâneo é comparado com os memorizados. (foto 21).

Se os valores memorizados forem ultrapassados, além de um pré-determinado fator por exemplo: 1,2, a ferramenta é classificada como "gasta" na tela dos dados de ferramenta e não retorna mais para o fuso.

Se o valor subir repentinamente além do limite de desgaste ultrapassando o limite de quebra (por exemplo 1,5), a máquina pára instantaneamente. O mesmo acontece se a potência for quase nula em vez do valor de referência (falta de ferramenta).

Controle de quebra de ferramentas

Pequenas ferramentas cuja potência absorvida é próxima do zero, somente podem ser controladas por sistema especial. Neste caso a unidade desloca-se até uma posição de controle, após cada troca e tendo a ferramenta ainda na garra do trocador. Ali através de um refletor-sensor controla-se o comprimento da ferramenta respectivamente a sua existência. Em caso de alarme a máquina pára.

Gerenciamento de ferramenta de reposição e troca de pallet

Este gerenciamento é uma ampliação importante do controle de vida útil da ferramenta, desgaste e quebra. Afim de possibilitar uma reação automática no caso de desgaste ou quebra.

Para cada ferramenta pode-se ter várias ferramentas gêmeas para reposição, disponíveis no magazine, e que servem de substitutas das ferramentas classificadas de gastas ou quebradas.

Além disso pode-se programar "estratégias de retorno". Estas são automaticamente ativadas quando se constata uma quebra de ferramenta, ou quando se ultrapassa o limite de quebra. Nestes casos a máquina não pára mais, continuando a partir desta "estratégia de retorno". Podendo nos casos mais simples executar a troca da peça para que a máquina possa continuar com o próximo pallet.

Apalpador de medição

O apalpador é montado em um cone normal como se fosse uma ferramenta e introduzido no fuso pelo trocador de ferramentas (Foto 22).

Por ser apalpador bi-direcional, este permite uma montagem mecânica estável e rígida, obtendo-se assim as condições de alta precisão permanente.

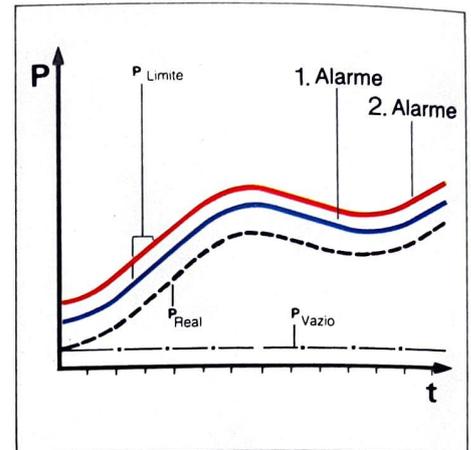
Para medir nos eixos do Plano X Y gira-se o fuso em 90°. Para isso o fuso principal foi construído como um eixo NC. O apalpador permite ainda medição no eixo Z. Para aumentar sua confiabilidade utiliza-se um emissor de infra-vermelho; este sistema é menos sensível a impurezas como por ex. pó de ferro fundido.

O apalpador pode ser utilizado nos seguintes ciclos de medição:

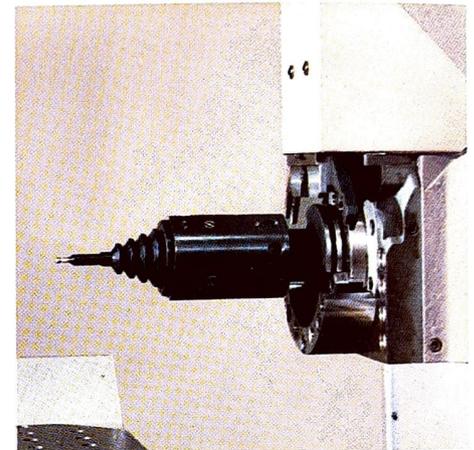
- Medição de furações e superfícies com correção automática no comando (deslocamentos de zero, correção de ferramenta).

- Reconhecimento de condições não permitidas (por ex. ausência de furo sim/não) para salvaguarda da máquina na usinagem sem operador.

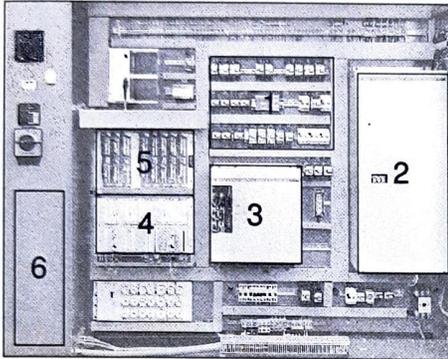
21



22

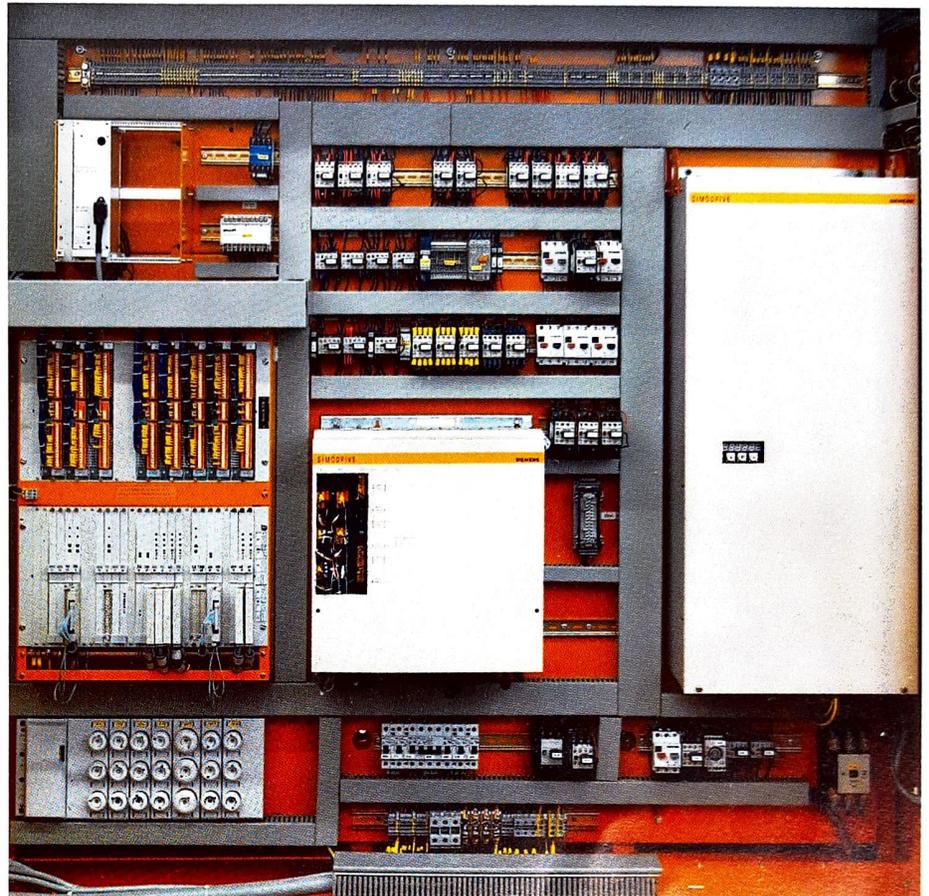


Para executar estas operações, dispõem-se de uma série de ciclos de medição que são armazenados no comando como subprogramas e chamados em um determinado passo. Estes ciclos já contêm todos os deslocamentos automáticos necessários para atingir os pontos de medição. O ponto de medição desejado é atingido primeiramente em avanço rápido e depois em avanço de 600 mm/min. até o ponto de contato do apalpador. Quando do contato, a posição real é memorizada sem retardamento no comando simultaneamente com a parada do movimento da máquina. A imprecisão de posicionamento é de aprox. 0.02 mm.



Disposição dos aparelhos no armário:

1. Elemento dos circuitos auxiliares e de proteção do circuito de potência.
2. Inversor AC transistorizado para o acionamento principal.
3. Inversor AC transistorizado para os avanços dos eixos X-Y-Z-B e Magazine de ferramenta.
4. Comandos NC e CLP.
5. Entradas e saídas do CLP.
6. Área dos transformadores e ligações principais.



Equipamentos elétricos CNC e CLP

Todo o equipamento elétrico encontra-se montado no armário elétrico de três portas. Os circuitos de potência, comando e regulação, assim como os circuitos auxiliares e de proteção, encontram-se bem distribuídos e de fácil acesso.

Todos os aparelhos são amplamente dimensionados, sendo que em funcionamento as cargas obtidas não alcançam os valores limite admissíveis.

As entradas e saídas entre circuito eletrônico de comando e da máquina são indicadas por LED's.

O armário elétrico faz parte do revestimento de proteção da máquina, e como tal é firmemente fixado a ela. A proteção é do tipo IP 54, isto é, todos os cabos são introduzidos no armário através de conexões rosqueadas.

Todas as prescrições de segurança VDE foram consideradas e assim como também as normas da indústria automobilística. A máquina na sua versão Standard foi prevista para ser conectada em 380V de tensão de trabalho.

A adaptação a uma rede com outra tensão será feita por transformador.

O *uni-Pro NC 80-C* (center) é um comando multi-processador modular, sendo dividido em 2 módulos:

■ Painel de operação

■ Bastidor lógico central no armário, com as entradas e saídas para a máquina.

O *uni-Pro 80-C* é um comando com interface aprimorado tecnicamente, permitindo a múltipla troca de dados, cada vez mais essencial na concepção dos modernos sistemas de manufatura.

■ No bastidor central, dependendo da configuração, trabalham até 8 microprocessadores em paralelos. A transferência de dados se faz por intermédio de um barramento paralelo que se encontra na parte traseira das placas. Também o NC e CLP são igualmente acoplados por este barramento paralelo.

■ O painel de operação está conectado com o bastidor central através de uma interface serial (20mA/RS 232c) para comandar o NC e CLP.

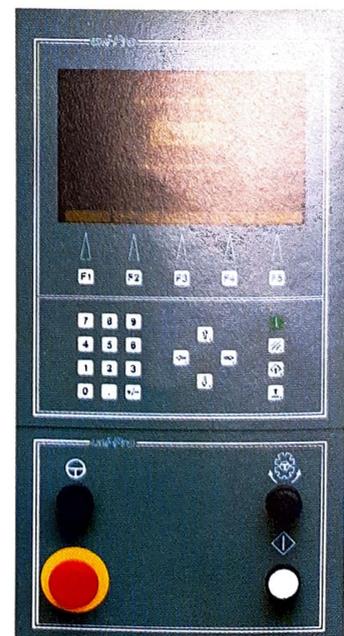
■ Para comunicação externa é utilizado uma interface serial (20mA/RS 232c).

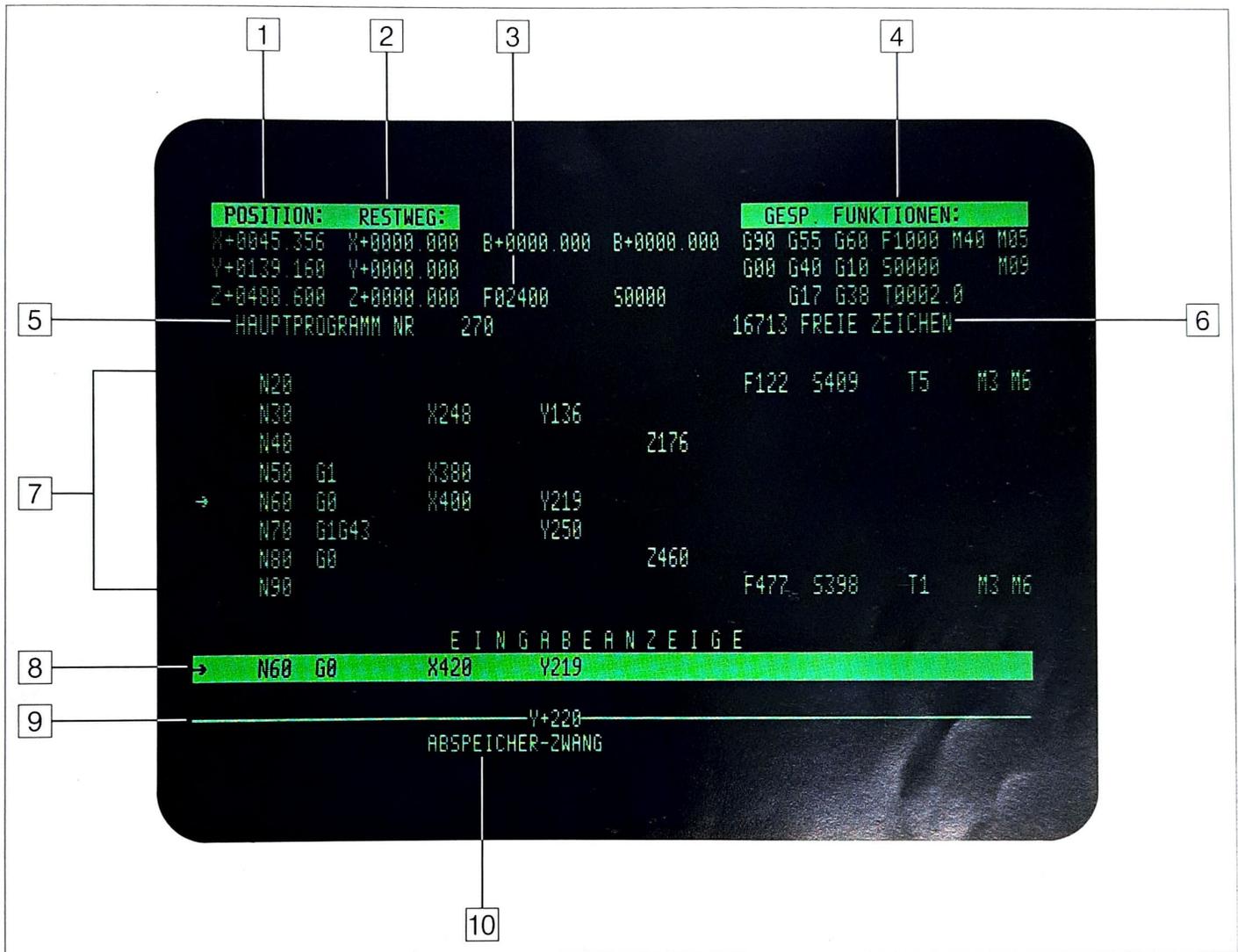
■ Através de acoplamento por fibras óticas pode-se obter a troca de dados com os comandos independentes dos equipamentos opcionais.

■ Opcionalmente pode-se dispor de uma interface serial DNC para a ligação a um computador central.

Como comando numérico moderno o *uni-Pro NC 80-C* leva em conta não apenas a experiência da prática no uso na fábrica (por ex. Programação simples diretamente na máquina) mas também as exigências da formatação normalizando para facilitar a programação externa (DIN 66025)

■ Na estação de carga de ferramenta está instalado um terminal inteligente com visor de cristal líquido (Plasma terminal).





Vídeo

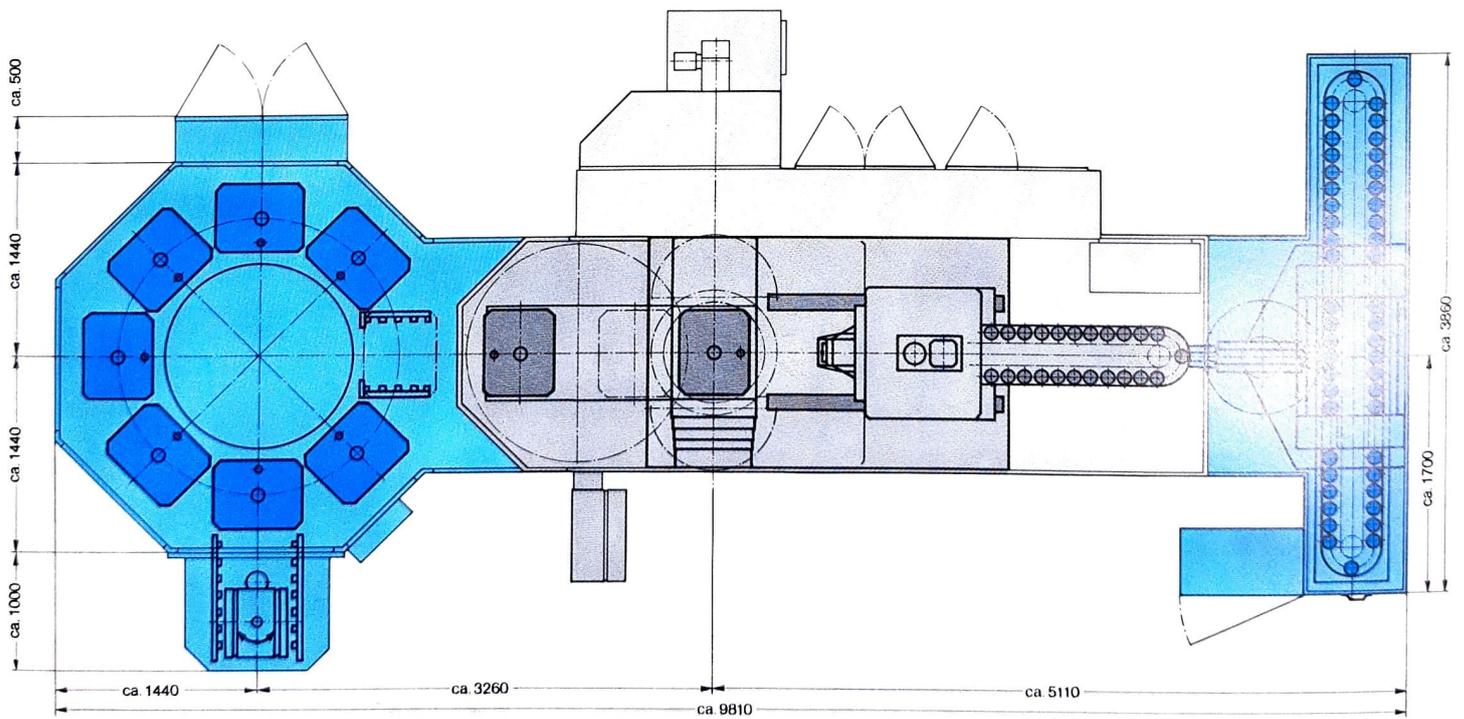
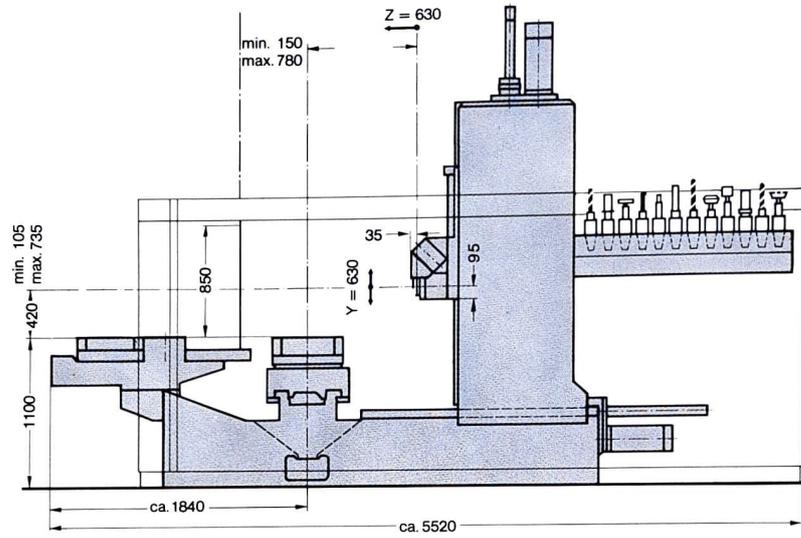
Vídeo de 12" com 21 linhas de 74 caracteres permite ao operador visualizar as informações necessárias. Todas as informações são indicadas de maneira clara e organizada. O vídeo tem um papel muito importante na diagnose. Erros de operação, de programação e falhas são indicadas em forma de texto. No caso de erro ou falha, a máquina pára e respectivamente, os passos subseqüentes são bloqueados. A diagnose do CLP é igualmente feita pelo vídeo.

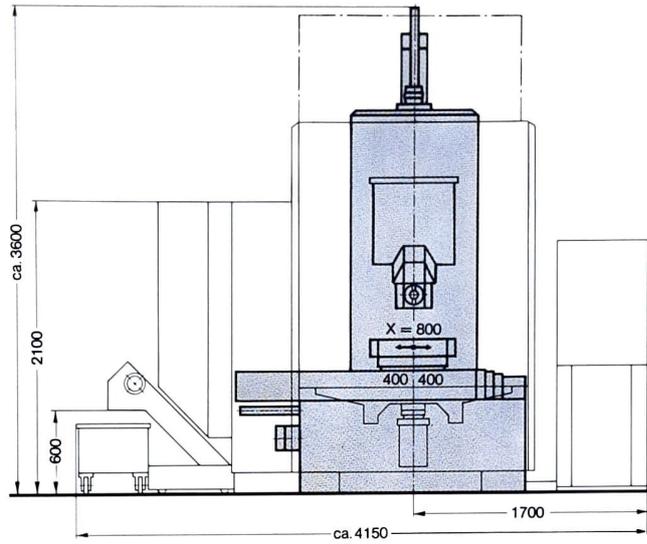
Para testar o painel de operação, pode-se através do menu chamar uma ampla rotina de diagnose com software de teste próprio.

Para orientação do operador, usa-se o vídeo para transmitir instruções em forma de texto.

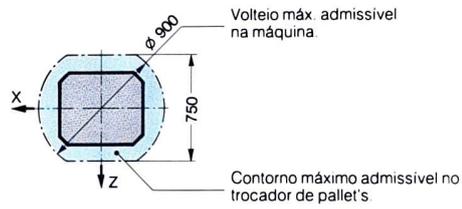
O vídeo pode ser também utilizado para indicação aumentada da posição atual e curso restante.

- 1 Posição atual
- 2 Curso restante
- 3 Avanço modificado (rotação)
- 4 Funções memorizadas no comando
- 5 Número do programa
- 6 Caracteres livres na memória
- 7 Seção do programa
- 8 Passo a introduzir
- 9 Entrada de dados
- 10 Avisos

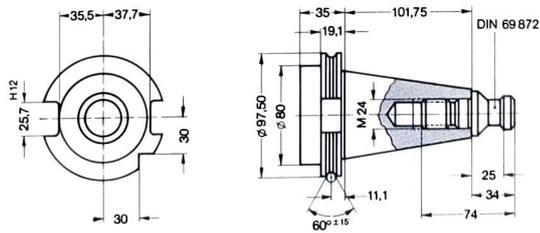




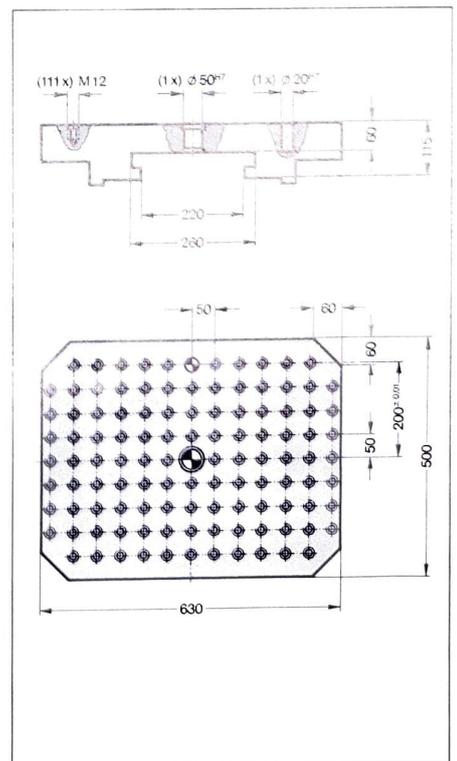
(Volteio da peça no magazim de pallet's sob consulta).



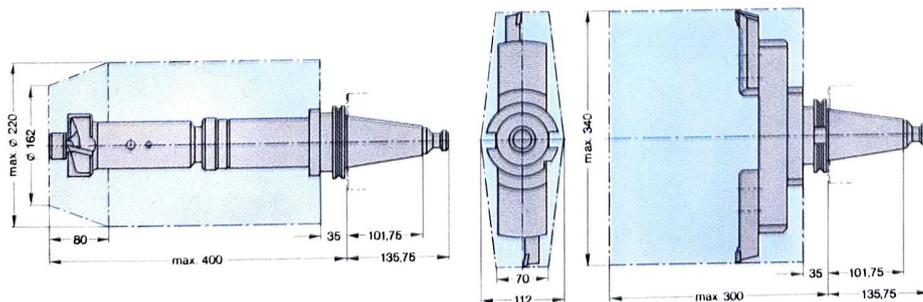
Cone de admissão ISO 50 conforme DIN 69871-A



Pallet conf. DIN 55.201-A1 - 500 x 630.



Dimensões máx. da ferramenta.



Barra tipo ponte: Alinhar o cortador em 90° com relação ao localizador do DIN 69871.

Modelo			BEA 1	BEA 2	BEA 3	BEA 3.1	
Área trabalho	Curso longitudinal (eixo X)	mm	630	800	1250	1600	
	Curso vertical (eixo Y)	mm	500	630	800	1000	
	Curso transversal (eixo Z)	mm	630	630	1000	1000	
Sistema de avanço	Através de motores de corrente alternada (execução blindada)						
Elementos de transmissão	Fusos de precisão com porca de esferas pré-tensionadas						
Força de acionamento	Eixo X e Y	N	12 500	12 500	12 500	12 500	
	Eixo Z	N	20 000	20 000	20 000	20 000	
Velocidade	De trabalho nos eixos X, Y, e Z	mm/min	1-10 000	1-10 000	1-10 000	1-10 000	
	Rápido nos eixos X, Y e Z	mm/min	15 000	15 000	15 000	15 000	
	Eixos B	rpm	10	10	6	6	
Unidade de trabalho	Ø do fuso no mancal dianteiro	mm	100	100	100	100	
	Cone de admissão	ISO	50	50	50	50	
	Motor de corrente alternada						
	Potência de acionamento a partir de ≥ 500 rpm	kW	36	36	36	36	
	Gama de rotação	rpm	45-4 000	45-4 000	45-4 000	45-4 000	
	Programação da rotação		direta	direta	direta	direta	
	Momento máx. no fuso	Nm	750	750	750	750	
Magazim de ferramentas	Assentos no magazim	nº	40	40	40	40	
	Tipo de magazim		corrente	corrente	corrente	corrente	
	Ø máx. da ferramenta (todos assentos ocupados)	mm	112	112	112	112	
	Ø máx. da ferramenta trocável (necessário assentos vagos)	mm	220	220	220	220	
	Comprimento máx. da ferramenta (a partir do nariz do fuso)	mm	400	400	450	450	
	Haste da ferramenta		DIN 69871-Forma A-flange simples				
	Codificação		variável do assento				
	Pino de fixação		DIN 69 872 Forma B				
	Peso máx. da ferramenta admissível	kg	25	25	25	25	
	Momento máx. admissível nas garras	Ncm	2 200	2 200	2 200	2 200	
	Tempo de troca de ferramenta	ca. s	3 (até 12 kg)	3 (até 12 kg)	3 (até 12 kg)	3 (até 12 kg)	
		ca. s	5 (até 25 kg)	5 (até 25 kg)	5 (até 25 kg)	5 (até 25 kg)	
Mesa divisora NC	Tempo cavaco-a-cavaco	s	8	8	8	8	
	Dimensões	mm	500 x 500	500 x 500	800 x 800	800 x 800	
	Divisão	graus	360 x 1	360 x 1	360 x 1	360 x 1	
	Precisão de indexagem	arco seg	± 3	± 3	± 3	± 3	
	Peso máx. da peça admissível	(central) kg	600 (800)	600 (800)	2 000	2 000	
	Momento tangencial máx. com a mesa bloqueada	Nm	16 000	16 000	40 000	40 000	
	Momento máx. de tombamento com mesa bloqueada	Nm	10 000	10 000	34 000	34 000	
	Tempos de indexação para 45°		s	3	3	4	4
		para 180°	s	5	5	7	7
		para 360°	s	8	8	12	12
Dipositivo	Pallet conf. DIN 55.201,A1 (roscas)						
Trocador de pallet	Superfície de fixação	mm	500 x 500	500 x 630	800 x 800 (1 000)	800 x 1 000	
	Furo de fixação central	mm	50 H7	50 H7	50 H7	50 H7	
	Furo de alinhamento	mm	20 H7	20 H7	25 H7	25 H7	
	Rosca de fixação	nº	79 x M 12	111 x M 12	47 x M 16 (61)	61 x M 16	
	Precisão de troca de pallet em x, y, z	mm	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	$\pm 0,01$	
	Tempo de troca de pallet	ca.s	18 (22)	18 (22)	24	24	
	Sistema de medição	Direta por réguas de vidro X, Y, Z					
	Resolução	mm	0,001	0,001	0,001	0,001	
	Tolerância de posicionamento Tp (VDI/DGQ 3441)	mm	0,015	0,015	0,022	0,022	
Equipamento de refrigeração e cavacos	- Tanque de refrigeração						
			340	340	640	640	
		Vazão da bomba	l	40 em 1,5 bar resp. 10 em 5,0 bar			
		Velocidade do transportador de cavacos	m/min	2,5	2,5	2,5	2,5
		Volume removível	kg/h	150	150	150	150
	Altura da queda	mm	600	600	600	600	
Comando da máquina	Uni-Pro NC 80-c						
Pintura	RAL 9002/7037						
Dados para instalação	Peso da máquina	ca. kg	11 000	12 000	18 000	18 500	
	Área ocupada (larg x prof x alt)	ca. m	4,2 x 5,6 x 3,4	4,2 x 5,6 x 3,6	6,2 x 7,6 x 4,0	6,6 x 7,7 x 4,4	
	Polência total	ca. kW	50	50	50	50	
	Tensão de trabalho		380 Volt. 60 ciclos	380 Volt. 60 ciclos	380 Volt. 60 ciclos	380 Volt. 60 ciclos	
	Tensão de comando	Volt	220	220	220	220	
	Pressão de ar	bar	6	6	6	6	
	Fixadores BW (acessório)	nº	11	11	25	25	