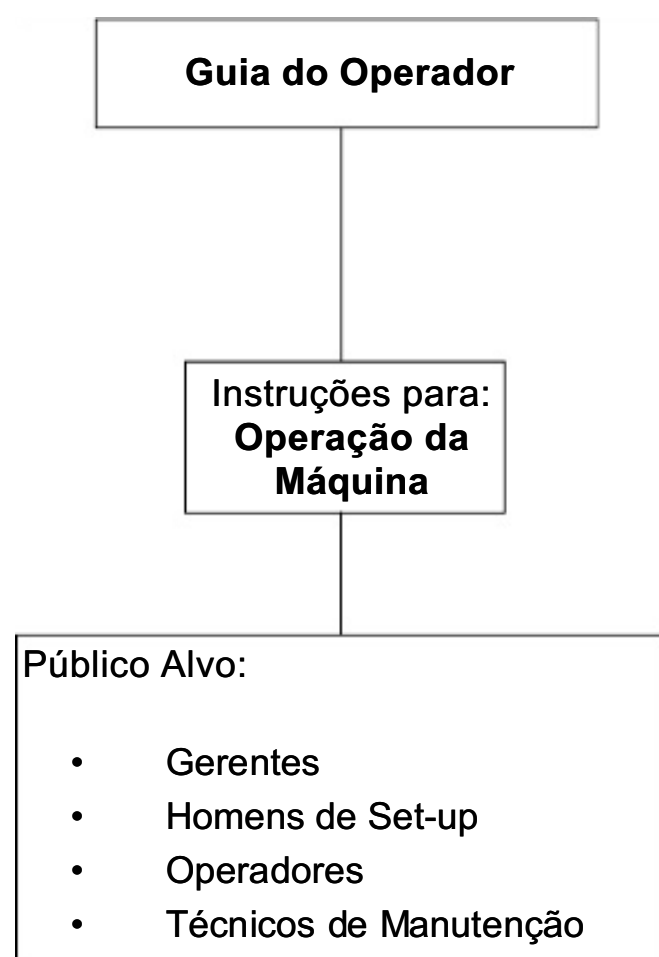


CAPÍTULO 1

NOTAS GERAIS

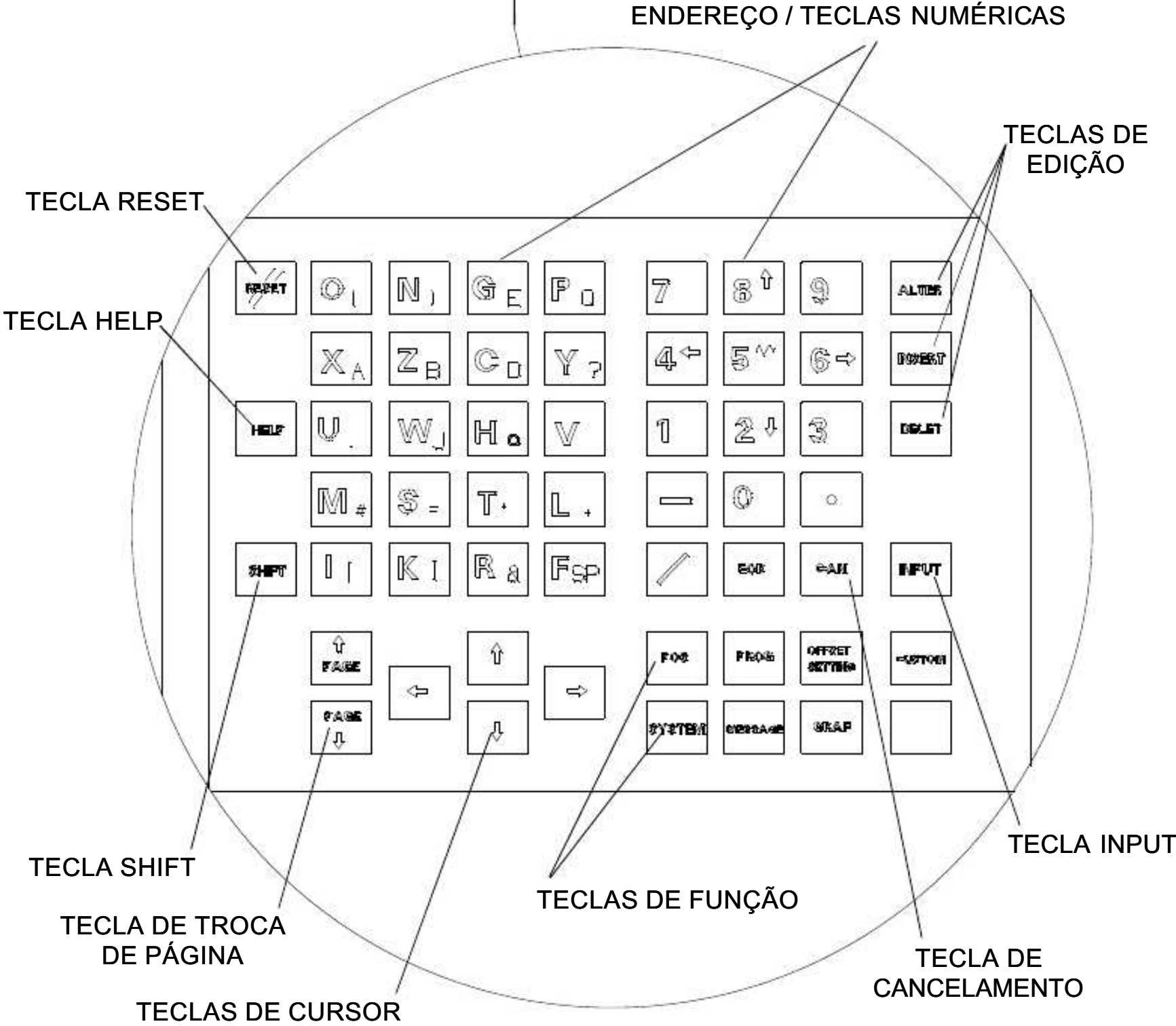
1.1. PÚBLICO ALVO DO GUIA DO OPERADOR





















CAPÍTULO 2

DESCRIÇÃO DO PAINEL DE CONTROLE CNC

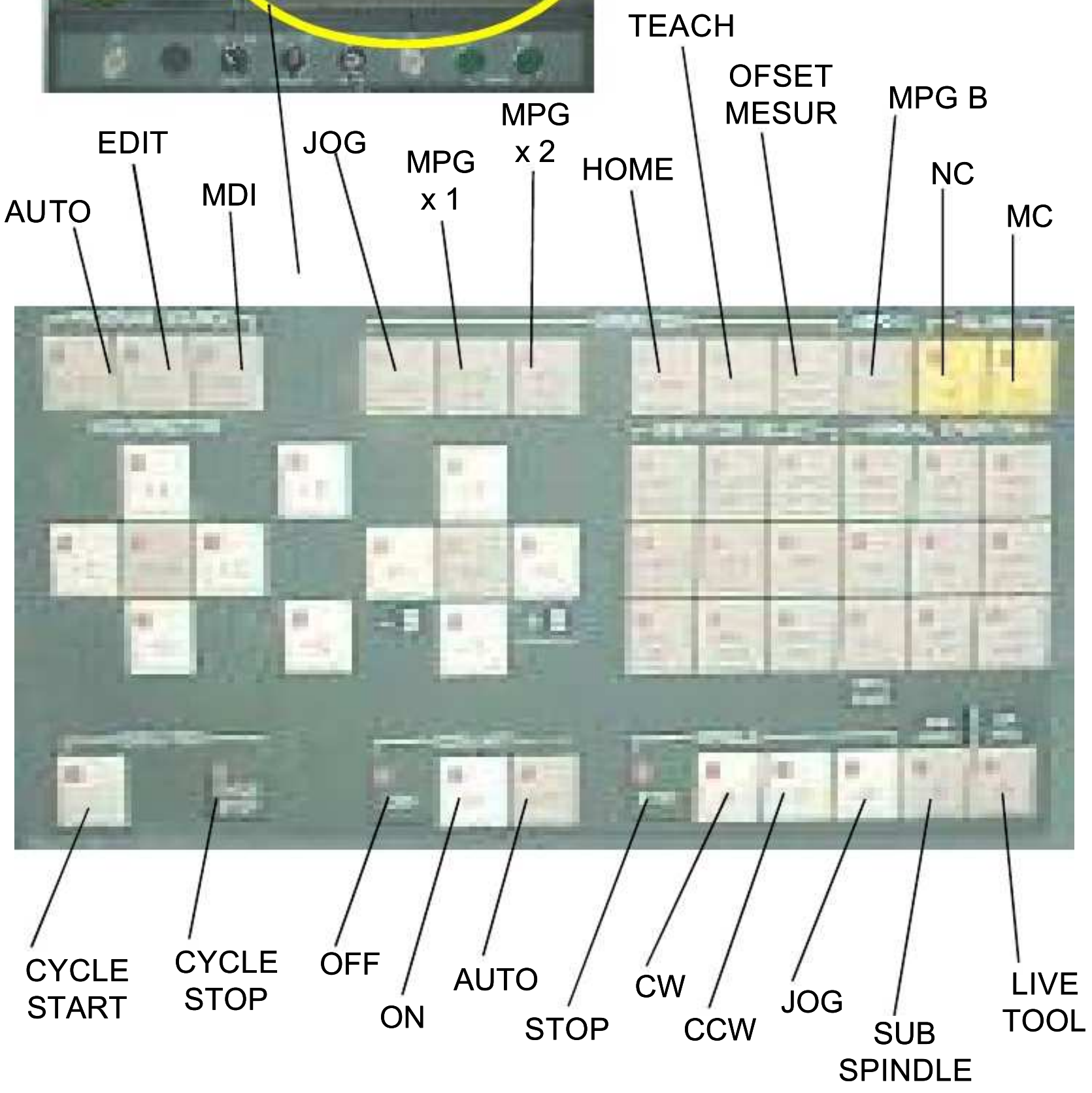
2.1. PAINEL DE COMANDO - CNC FANUC 18i UNIDADE MDI



2.1.1. DESCRIÇÃO DO TECLADO

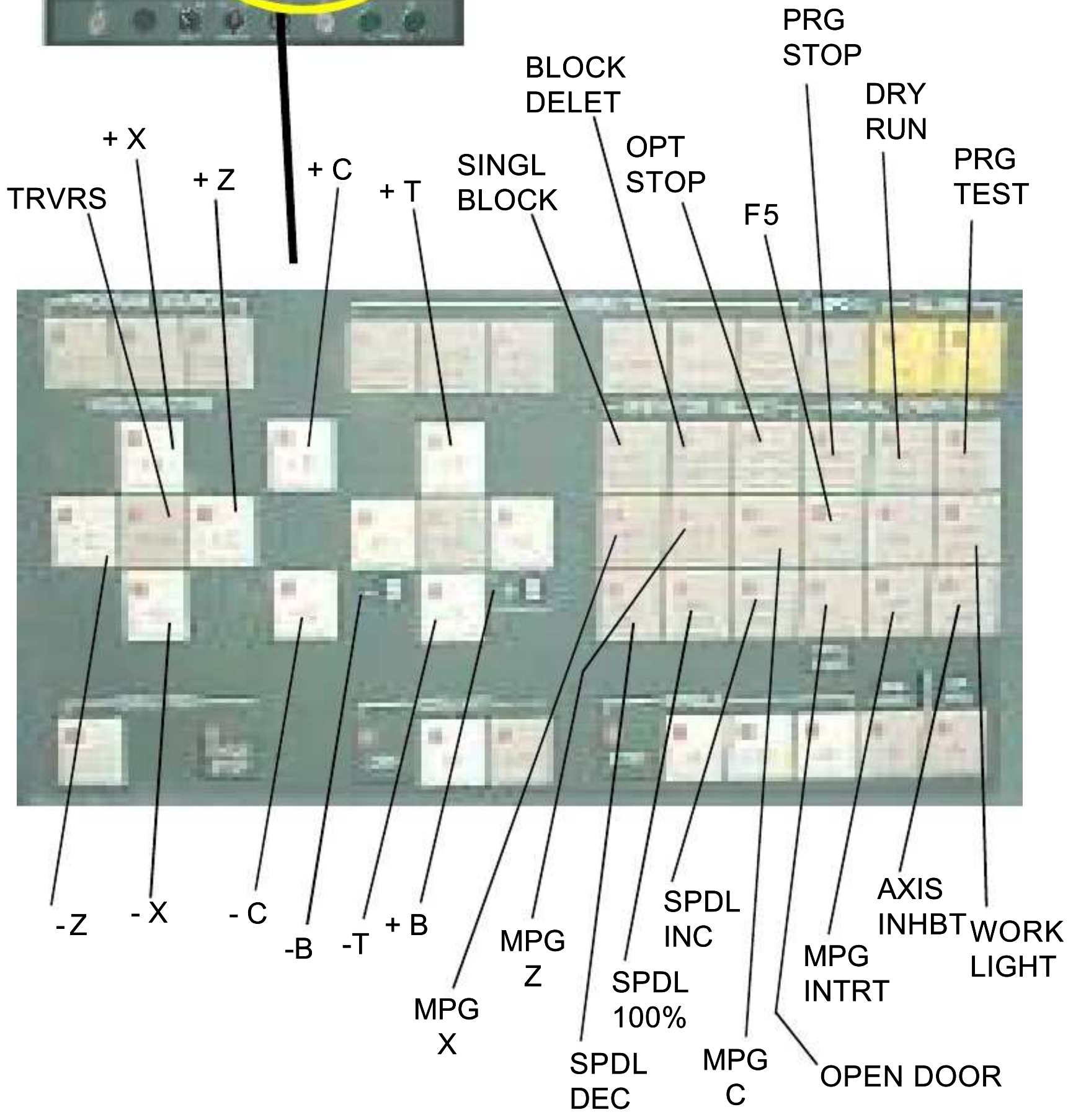
NUMERO	NOME	DESCRIÇÃO
1	Tecla RESET 	Pressione esta tecla para zerar o CNC, para cancelar um alarm, etc.
2	Tecla HELP 	Pressione esta tecla para saber como operar a máquina ferramental como operação da tecla MDI, ou os detalhes de um alarm que ocorreu no CNC (função ajuda).
3	Teclas SOFT	As teclas soft tem várias funções, de acordo com a aplicação as teclas soft são mostradas na parte de baixo da tela.
4	Endereços e Teclas Numéricas  	Pressione estas teclas para introduzir caracteres alfabéticos, numéricos e outros caracteres.
5	Tecla SHIFT 	Algumas teclas possuem dois caracteres no topo da tela. Pressionando a tecla <SHIFT> alterna os caracteres.
6	Tecla INPUT 	Quando um endereço ou uma tecla numérica é pressionada, o dado é introduzido para o buffer, e isto é mostrado na tela. Para copiar o dado no display de entradas para o registro de offset, etc, pressione a tecla <INPUT>. Esta tecla é equivalente a tecla [INPUT] das teclas soft, e também pode ser pressionada para produzir o mesmo resultado.
7	Tecla CANCEL 	Pressione esta tecla para apagar o último carácter ou símbolo inserido no display de entradas. Quando a tecla de entrada mostra >N001X100Z_ e a tecla CANCEL é pressionada, o Z será apagado e será mostrado >N001X100_.
8	Teclas de Edição de Programas   	Pressione estas teclas quando estiver editando programas Para modificar uma palavra do programa use ALTER. Para adicionar uma palavra no programa use INSERT. Para apagar palavras use DELET.
9	Teclas de Função  	Pressione estas teclas para mudar as telas para cada função.
10	Teclas para Mover o Cursor    	Existem 4 diferentes teclas de movimentação do cursor. Estas teclas são usadas para mover o cursor para a direita ou para frente, para a esquerda ou para trás, para cima ou para baixo.
11	Teclas de Mudança de Página  	Estas teclas são usadas para trocar as páginas na tela para frente ou para trás.

2.1.2. PAINEL DE OPERAÇÃO



2.1.3. DESCRIÇÃO DO TECLADO

TECLA DO PAINEL DE OPERAÇÃO	FUNÇÃO
AUTO	Ativa modo de execução automática.
EDIT	Accessa edição de programas.
MDI	O modo de entrada de dados manual é usado para inserir e executar um ou mais blocos de dados manualmente
JOG	Ativa movimentação dos eixos via teclas direcionais.
MPG x1	Ativa movimentação dos eixos via manivela eletrônica. (incremento de distancia = 0.010 mm)
MPG X2	Ativa movimentação dos eixos via manivela eletrônica. (incremento de distancia = 0.100 mm)
HOME	Ativa modo de referência da máquina.
TEACH	Não Usado.
OFFSET MESUR	Não Usado.
MPG B	Ativa movimentação do eixo B via manivela eletrônica.
NC	Indicação de alarme de software.
MC	Indicação de alarme da máquina.
CYCLE START	Ativa a execução de programa.
CYCLE STOP	Interrompe a execução de programa.
STOP	Interrompe a rotação do eixo árvore.
CW	Roda o eixo árvore no sentido horário.
CCW	Roda o eixo árvore no sentido anti-horário.
JOG	Ativa movimentação do eixo árvore via teclas direcionais.
SUB SPINDLE	Ativa movimentação do eixo árvore secundário via teclas direcionais.
LIVE TOOL	Ativa movimentação da ferramenta acionada via teclas direcionais.
OFF	Desliga sistema de refrigeração.
ON	Liga sistema de refrigeração



TECLA DO PAINEL DE OPERAÇÃO	FUNÇÃO
+X	Tecla direcional para movimentação do eixo na direção X. (O mesmo para -X, -Z, +Z).
TRVRS	Acionando esta tecla simultaneamente com qualquer tecla direcional altera-se a velocidade para avanço rápido.
+C / -C	Ativa operação de JOG para eixo "C".
+T / -T	Pressionando esta tecla juntamente com JOG, indexa o disco da torre.
SINGL BLOCK	Ativa / desativa a execução de programa bloco a bloco.
BLOCK DELET	Ativa / desativa a eliminação de bloco. Qualquer bloco precedido pela BARRA (/) é eliminado.
OPT STOP	Ativa / desativa parada opcional de programa.
PRG STOP	Quando uma operação automática é parada pelo comando M00 contido no programa, o LED da tecla irá se ascender. Pressione CYCLE START para continuar.
DRY RUN	Ativa / desativa teste de programa sem ligar eixo árvore.
PRG TEST	Ativa / desativa teste de programa sem movimento da máquina.
MPG X	Ativa movimento do eixo X via manivela eletrônica (incremento = 0.001 mm).
MPG Z	Ativa movimento do eixo Z via manivela eletrônica (incremento = 0.001 mm).
SPDL INC	Aumenta a rotação programada em até 120% da velocidade programada do eixo árvore, em incrementos de 10%.
SPDL 100%	Reestabelece a rotação programada (100% da rotação programada).
SPDL DEC	Diminui a rotação programada em até 50%, em incrementos de 10%.
F5	Liga e desliga Wash Gun (Opcional)
MPG C	Ativa movimento do eixo C via manivela eletrônica.
OPEN DOOR	Permite a abertura da porta.
MPG INTRT	Não usado
AXIS INHBT	Não usado
WORK LIGHT	Não usado

2.1.4. ELEMENTOS DO PAINEL

SELETOR DE AVANÇO:

Permite trocar o avanço programado (F) de passos de 10% a 200% do avanço programado e avanço manual (JOG e avanço rápido) em passos de 25%.

PARADA DE EMERGÊNCIA:

É usada para interromper todas as funções da máquina incluindo os eixos X,Z e B.

CHAVE DE PROTEÇÃO:

Quando ligada, esta chave impede a edição de programas



LIGA O CNC

LIGA A MÁQUINA

**BOTÃO :
"GUARD DOOR"**

**TECLA DO TRANSPORTADOR
DE CAVACOS**

Sentido de Rotação
para frente / para trás

**BOTÃO PARA FECHAMENTO DA
PORTA:**

Quando a máquina é equipada com porta automática, este botão deve ser pressionado simultaneamente com o botão "Guard Door" para fechar a porta.

TECLA "SETUP"

2.1.5. TOMADA SERIAL RS232 E TOMADA DE ENERGIA ELÉTRICA



Não desconecte ou conecte o cabo do Leitor de Fita CNC (cabo de sinal) sem desligar a chave geral da máquina, de outro modo o PCB do Leitor de fita e/ou o PCB do controlador CNC poderá ser danificado.



TOMADA SERIAL RS232



Muito cuidado deve ser tomado quando se conectar qualquer instrumento na tomada de energia elétrica.



Certifique-se de o instrumento conectado na tomada de energia não exceda a corrente liberada pela tomada. Certifique-se que o instrumento está ajustado para a voltagem da tomada de energia elétrica.



A voltagem está sempre presentes na tomada enquanto a chave geral está ligada. Cuidado deve ser tomado antes de conectar qualquer instrumento na tomada.



Não conecte qualquer instrumento além daqueles indicados para o uso.

TOMADA ENERGIA ELÉTRICA



VOLTAGEM	220 VAC
CORRENTE (Máxima)	3A

CAPÍTULO 3

OPERAÇÃO DA

MÁQUINA

3.1. LIGAR A MÁQUINA

- Ligue a chave geral localizada na porta do painel elétrico.
- Pressione a tecla "NC" no painel de comando para ligar o painel CNC.

Nota: O comando irá fazer uma verificação geral, mostrando na tela a mensagem EMG ALM.

- Desligue o botão de emergência.
- Gire o Botão de Emergência.
- Feche a porta frontal da máquina.
- Pressione o botão verde ~ para ligar a linha de comando do CNC.
- Faça o zeramento (referência).



Liga o CNC

Liga a Máquina

3.1.1. ZERAMENTO (MACHINE HOME)

Este procedimento deve ser feito todas as vezes que a máquina for ligada.

Nota 1: No caso do usuário esquecer de refreenciar a máquina, o CNC irá mostrar a mensagem "REFERENCE REQUIRED" na tela do monitor, e não permite nenhuma execução de comando antes de fazer a referência.

Antes de fazer o procedimento é necessário mover os eixos na direção "-X" e "-Z" para longe do ponto de zeramento usando as teclas de JOG.

verificar se os eixos estão na posição de zeramento e se eles estiverem, mova os eixos para as direções "-X" e "-Z" usando o JOG, e faça a seqüência abaixo.

- Pressione a tecla "HOME".
- Pressione a tecla "CICLE START".

O disco de ferramentas irá procurar a posição de referência todas as vezes que a máquina for ligada.

Após este procedimento a máquina está pronta para trabalhar.

NOTA

Para a segurança dos operadores todos os movimentos de Z e X e do eixo árvore, são feitos com a porta frontal da máquina fechada.

Entretanto há uma chave de SETUP localizada no lado direito do painel .

Quando colocada na posição F2, o eixo árvore pode rodar a 50 rpm e os eixos podem se mover a 1000 mm/min com a porta aberta.



Chave de SETUP

ADVERTÊNCIA!

A Chave de SETUP deve ser usada somente para o "setup" (ajustes) da máquina.

Após este procedimento a chave deve ser removida.

3.1.2. MOVIMENTAÇÃO DOS EIXOS EM JOG CONTÍNUO

- Pressione a tecla "JOG".
- Pressione as teclas de posicionamento dos eixos +X, -X, +Z, -Z.

Nota: É impossível variar as velocidades dos eixos pelo seletor de % de avanços.

Usando a tecla TRVRS junto com as teclas +X, -X, +Z or -Z é possível mover os eixos em avanço rápido.

3.1.3. MOVIMENTAÇÃO DOS EIXOS UTILIZANDO MANIVELA ELETRÔNICA

- Pressione a tecla "MPG".
- Selecione a velocidade requerida (X1, X10 ou X100) que corresponde a 0.001, 0.01 ou 0.1mm respectivamente para cada pulso gerado pela manivela eletrônica.
- Pressione a tecla X ou Z para selecionar os eixos.
- Gire a manivela (MPG) para a direção escolhida.

3.1.4. OPERANDO O CNC COM ENTRADA DE DADOS MANUAIS M.D.I.

- Pressione a tecla "MDI".
- Insira o dado.
Exemplo: N10 S500 M03 "EOB" "INSERT".
- Pressione a tecla "CYCLE START".

Nota: Pressionando a tecla "RESET" todas as operações serão canceladas.

3.1.5. MOVIMENTAÇÃO DOS EIXOS COM O EIXO ÁRVORE RODANDO

- A função G95 avanço por revolução deve estar ativada.
- Faça todas as operações "3.1.2" para ligar os eixos e "3.1.4" para mover os eixos.

CAPÍTULO 4

PROGRAMAÇÃO

4.1. EDITANDO UM NOVO PROGRAMA

- Pressione a tecla "EDIT".
- Pressione a tecla "PROG" até ver a tela do diretório.
- Digite "O" e o novo número do programa.
- Pressione a tecla "INSERT".
- Pressione a tecla "EOB".
- Pressione a tecla "INSERT" (irá aparecer uma nova tela para uma nova edição, mostrando somente a número do programa no topo).
- Digite as instruções do programa.
- Para verificar os programas salvos na memória da máquina pressione a tecla "PAGE".
- A tecla soft PRGRM permite ao operador ver outro tipo de página maior do que a página anterior.

4.2. SELECIONANDO UM PROGRAMA SALVO NO DIRETÓRIO

- Pressione a tecla "EDIT".
- Pressione a tecla "PROG", até ver a tela do diretório.
- Pressione a tecla soft "DIR".
- Digite o endereço "O" e o número do programa escolhido.
- Pressione a tecla (ò).

4.3. INSERINDO DADOS NO PROGRAMA

- Selecione o programa escolhido.
- Pressione as teclas "PAGE e/ou "CURSOR" localizando o cursor na posição onde os dados serão inseridos.
- Digite os dados e pressione a tecla "INSERT".

4.4. PROCURANDO POR UM DADO ESPECIFICADO NO PROGRAMA

- Selecione o programa.
- Digite a palavra escolhida. Por exemplo: X100
- Pressione a tecla de controle do cursor (ñ) ou (ò) para encontrá-la no programa.

Nota: Se a palavra não for encontrada, será mostrado a mensagem "DADO NÃO ENCONTRADO".

4.5. MUDANDO OS DADOS EM UM PROGRAMA

- Selecione o programa.
- Coloque o cursor na palavra que irá ser substituída.
- Digite a informação correta.
- Pressione a tecla "ALTER".

4.6. APAGANDO DADOS NO PROGRAMA

- Selecione o programa.
- Posicione o cursor na palavra que será apagada.
- Pressione a tecla "DELETE".

4.7. APAGANDO BLOCOS DE PROGRAMA

- Selecione o programa.
- Coloque o cursor no primeiro bloco "N" da seqüência que será apagada.
- Pressione a tecla "DELETE".

4.8. APAGANDO PROGRAMAS DO DIRETÓRIO

- Pressione a tecla "EDIT".
- Pressione a tecla "PROG" .
- Pressione a tecla "DIR".
- Digite "O" e o número do programa.
- Pressione a tecla "DELETE".

4.9. APAGANDO TODOS OS PROGRAMAS DO DIRETÓRIO

- Pressione a tecla "EDIT".
- Pressione a tecla "PROG" até ver a tela do diretório.
- Digite "O - 9999".
- Pressione a tecla "DELETE".

Nota: Preste atenção para usar esta função, porque todos os programas serão apagados da memória e nenhum programa será recuperado novamente.

4.10. TROCANDO O NÚMERO DE PROGRAMAS

- Selecione o programa que será renomeado.
- Coloque o cursor na palavra "O".
- Digite "O" e o número do programa.
- Pressione a tecla "ALTER".

Nota: Se existir um programa com este número, a mensagem "ALARM73" irá aparecer na tela de comando.

4.11. SALVANDO PROGRAMAS

- Prepare o microcomputador para receber os dados.
- Pressione "EDIT".
- Pressione "PROG" , até ver a tela do diretório.
- Digite "O" e o número do programa escolhido.
- Pressione a tecla soft "▶".
- Pressione a tecla soft "PUNCH".
- Pressione a tecla soft "EXEC".

Nota: Para salvar todos os programas do diretório, digite 9999 após o endereço "O".

4.12. CARREGANDO PROGRAMAS

- Pressione a tecla "EDIT".
- Pressione a tecla "PROG", até ver a tela do diretório.
- Digite "O" e o novo número do programa.
- Pressione a tecla soft "▶".
- Pressione a tecla soft "READ".
- Pressione a tecla soft "EXEC" (irá aparecer LSK).
- Prepare o microcomputador para enviar os dados.

4.13. SALVANDO DADOS DE COMPENSAÇÃO DE FERRAMENTAS (CORRETORES)

- Prepare o computador para receber os dados.
- Pressione a tecla "EDIT".
- Pressione a tecla "OFFSET SETTING".
- Pressione a tecla soft "OPRT".
- Pressione a tecla soft "▶".
- Pressione a tecla soft "PUNCH".
- Ligue o microcomputador.
- Pressione a tecla soft "EXEC".

4.14. CARREGANDO DADOS DE COMPENSAÇÃO DE FERRAMENTAS (CORRETORES)

- Pressione a tecla "EDIT".
- Pressione a tecla "OFFSET SETTING".
- Pressione a tecla soft "OPRT".
- Pressione a tecla soft "▶".
- Pressione a tecla soft "READ".
- Pressione a tecla soft "EXEC".
- Prepare o microcomputador para enviar os dados.

4.15. TESTANDO PROGRAMAS SEM MOVIMENTAR OS EIXOS DA MÁQUINA

- Selecione o programa.
- Pressione a tecla "EDIT".
- Pressione a tecla "PROG".
- Pressione a tecla "PRG TEST".
- Pressione a tecla "RESET".
- Pressione a tecla "AUTO".
- Pressione a tecla "CYCLE START"

Nota: Após fazer os testes, o tomo deve ser referenciado novamente "HOME" , "CYCLE START".

O computador e o CNC deve ser configurado de forma igual. Um típico ajuste é 9600 BAUD, em paridade e & data bits.

4.16. TESTANDO O PROGRAMA SEM RODAR A PLACA ("DRY RUN")

O modo "DRY RUN" é usado para testar os deslocamentos dos eixos num programa. Este processo é muito útil para observar o percurso das ferramentas antes de usinar uma peça. O operador pode evitar possíveis colisões e pode otimizar o programa.

Nota 1: Inicie o programa em "DRY RUN" sem peça na placa. As ferramentas devem estar referenciadas e estar definido o "WORK SHIFT" (zero peça) deve estar definido antes de testar o programa no modo "DRY RUN".

Nota 2: Neste modo, somente os eixos terão movimentos e a torre estará apta para indexar, entretanto, o eixo árvore não irá rodar.

- Selecione o programa.
- Pressione a tecla "EDIT".
- Pressione a tecla "PROG".
- Pressione a tecla "RESET".
- Pressione a tecla "AUTO".
- Pressione a tecla soft "ALL" (para ver a distância que serão deslocados).
- Pressione a tecla "DRY RUN".
- Pressione a tecla "SINGL BLOCK".
- Pressione a tecla "CYCLE START"

(O cycle start deve ser pressionado para executar cada linha do programa)

4.17. EXECUTANDO PROGRAMAS EM MODO AUTOMÁTICO

Todos os programas após serem testados estarão prontos para execução em modo automático.

Siga as instruções para saber como executar o programa em modo automático:

- Selecione o programa.
- Pressione a tecla "AUTO"
- Pressione a tecla "RESET".`
- Pressione a tecla "CHECK".
- Pressione a tecla "CYCLE START".

Nota: Em caso de executar o programa passo a passo, pressione a tecla "SING BLOCK", e para cada execução de bloco, pressione a tecla "CYCLE START".

4.18. APAGANDO UMA EXECUÇÃO DE PROGRAMA

- Pressione a tecla "CYCLE STOP".
- Pressione a tecla "RESET".

4.19. PARA SELECIONAR PARADA OPCIONAL

- Pressione a tecla "OPT STOP".

- Notas:
- A característica de Parada Opcional irá parar a Execução do Programa quando M01 é executado e o LED "OPT STOP" está iluminado.
 - O operador precisa selecionar esta função antes de acionar a execução do programa.
 - Desative a função pressionando a tecla "OPT STOP" novamente.
 - Pressione a tecla "CYCLE START" para continuar a execução de programa.

4.20. PARA OMITIR BLOCOS DE PROGRAMA

- Pressione a tecla "BLOCK DELET"
- O CNC irá ignorar qualquer bloco precedido com a barra "/" .

Nota: Quando a opção "BLOCK DELET" está ativa, o comando irá ignorar todas as linhas de bloco com o código "/" no início, mas se "BLOCK DELET" não estiver ativo, todas as linhas do bloco com o código "/" no início serão executadas.

4.21. AJUSTE DO RELÓGIO

- Pressione a tecla "MDI".
- Pressione a tecla "OFFSET SETTING" (duas vezes), até ver a página de ajuste (manualmente).
- Usando o cursor encontre a função "TIME" na tela do monitor.
- Posicione o cursor em hora, minuto ou segundo.
- Insira o novo valor.
- Pressione a tecla "INPUT".

4.22. DESLIGANDO A MÁQUINA

- Pressione o botão de emergência.
- Desligue a chave geral.

4.23. TROCANDO PARÂMETROS

Nota: A mudança de parâmetros da máquina causa influência em seu funcionamento.
Todas as mudanças devem ser feitas por técnicos qualificados.

- Pressione a tecla "MDI".
- Pressione a tecla "OFFSET SETTING".
- Pressione a tecla soft "SETTING".
- Posicione o cursor em "PARAMETER WRITE".
- Digite "1".
- Pressione a tecla "INPUT" (en caso de alarme, pressione "CAN" + "RESET").
- Pressione a tecla "SYSTEM".
- Digite o número do parâmetro desejado.
- Por exemplo: 6510 (parâmetro gráfico).
- Pressione a tecla soft "NO. SRH".
- Quando necessário, posicione o cursor no "bit" a ser mudado.
- Digite a mudança.
- Pressione a tecla "INPUT".

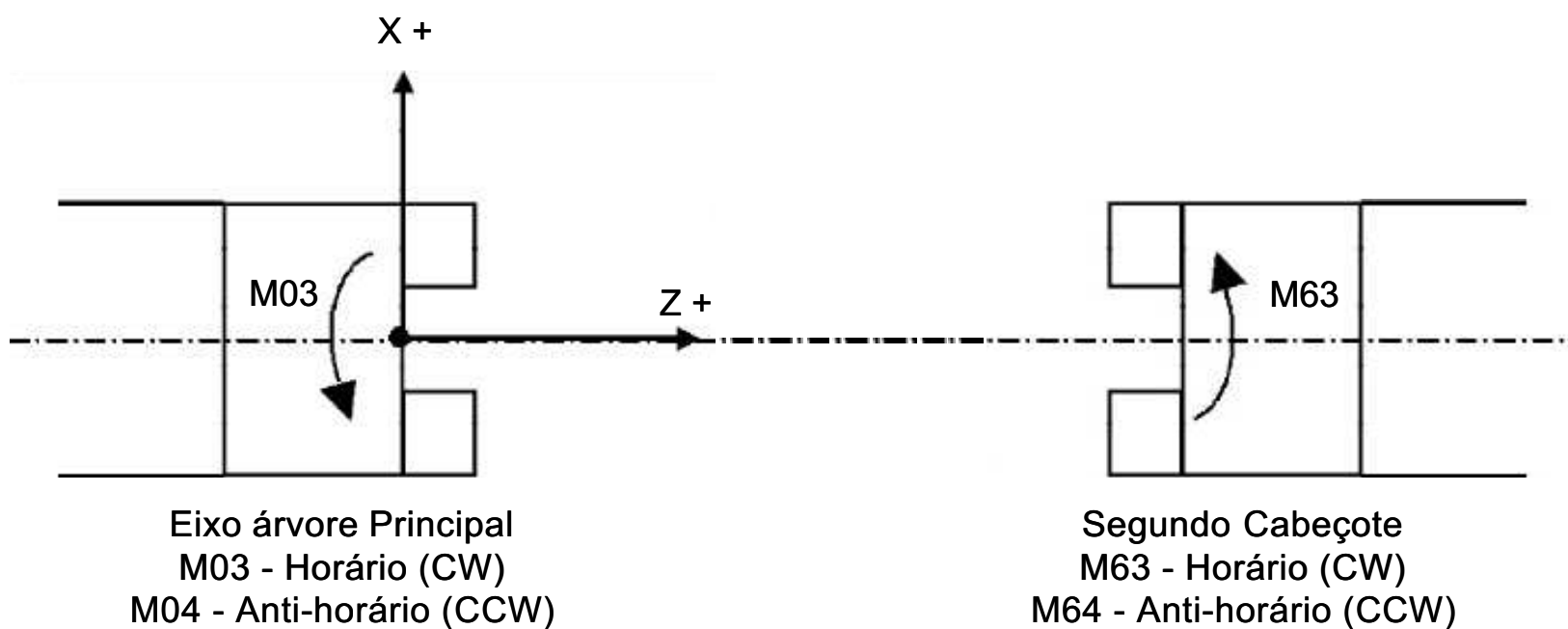
Nota:

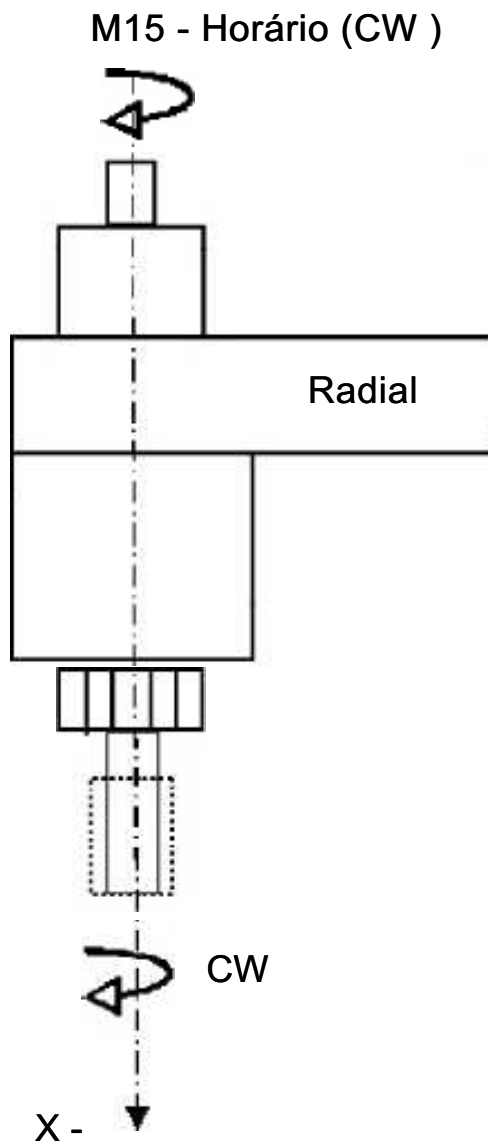
- Após a mudança volte para "PARAMETER WRITE", digite "0"
- Pressione "INPUT" .
- Quando necessário, desligue a máquina após a mudança.

4.24. PROGRAMAÇÃO PARA MACHO RÍGIDO

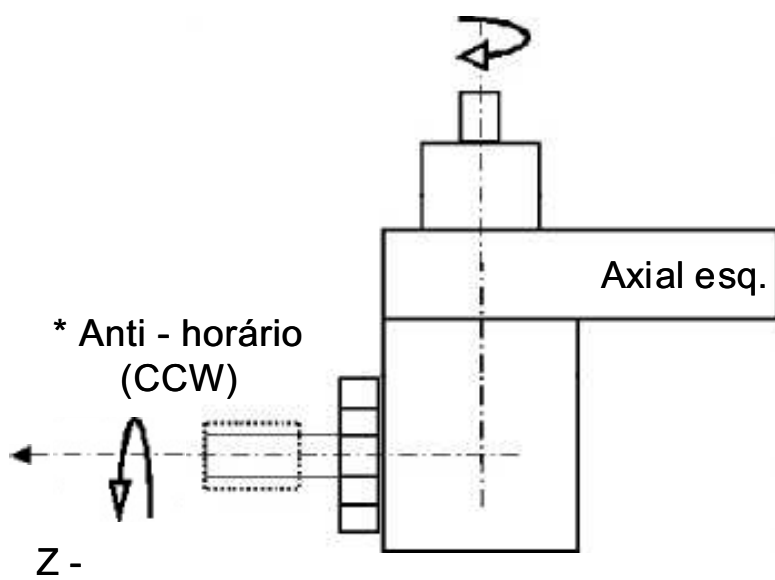
- G94 / G95** ; Modo de Avanço (mm/min ou mm/rot)
G97 S___ M___ ; Velocidade do Spindle em rpm (**G97**), nº de rpm (**S**) e sentido de rotação (**M03 / M04 / M63 / M64 / M15 / M16**)
G00 X___ Z___ ; Aproximação em X/Z
M29 ; Modo "Macho Rígido"
G84 Z___ F___ ; Ciclo de Roscamento Axial (**G84**), Coordenada Final (**Z**) e Avanço (**F**)
 ou
G88 X___ F___ ; Ciclo de Roscamento Radial (**G88**), Coordenada Final (**X**) e Avanço (**F**)
M02 ; Fim de Programa

4.24.1. EIXO ÁRVORE (PRINCIPAL DE SEGUNDO CABEÇOTE)

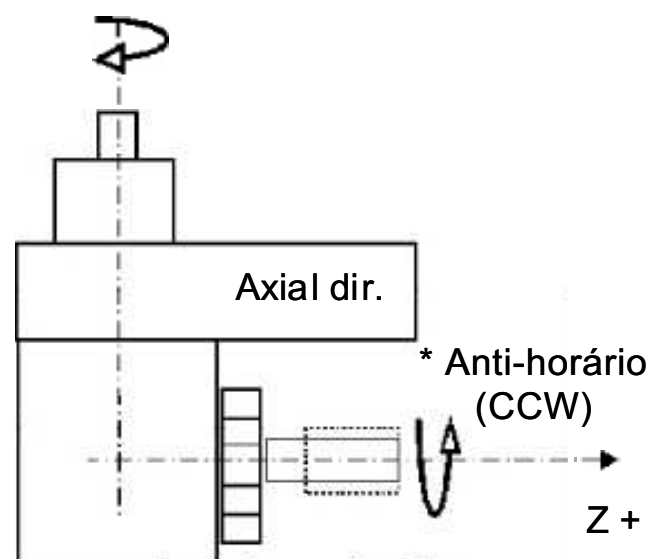


4.24.2. FERRAMENTA ROTATIVA (AXIAL E RADIAL)


Ex.: M15 - Horário (CW)



M15 - Anti-horário (CCW)


NOTA:

* Determinados Suportes de Ferramenta Ativa Axial tem o movimento rotacional de saída invertido com relação ao movimento rotacional de entrada. Para esses casos o programador deverá compensar essa inversão programando o código M15 ou M16 correspondente

4.25. PROCEDIMENTO PARA JUMPS CONDICIONAIS EM PROGRAMAS QUANDO O TORNO É EQUIPADO COM ALIMENTADOR DE BARRAS

O Jump Condicional é usado para programar uma ramificação em uma parte de um programa sob a ocorrência de um evento externo.

Um evento externo são monitorados pelo CNC através de PMC lógico.

O Jump Condicional é programado numa parte do corpo do programa com o objetivo de controlar o fluxo de execução onde o programa pode ramificar para um bloco ou não dependendo de um evento externo.

O programa irá desviar do fluxo normal quando o evento externo sob testes é VERDADEIRO e não desviará quando sua condição for FALSA.

4.25.1. SINTAXE QUANDO PROGRAMANDO O JUMP CONDICIONAL

O Jump Condicional é chamado através do código M80 Axxxx. O código M80 chama a MACRO O9020, a qual reside na memória como qualquer outra parte de programa ou macro.

O argumento "A" define a identificação do bloco onde o fluxo tem de ser desviado. Isto é, quando a condição externa sob teste é verdadeira o programa sob execução será desviado do bloco corrente N para o bloco identificado pelo argumento "A".

M80 Axxxx.

M80 : Chama a macro O9020.

Axxxx: Identifique o bloco no programa.

Como o argumento "A" é obrigatório o programa deve ser sempre programado considerando o uso de identificadores N.

4.25.2. EXEMPLOS DE PROGRAMAÇÃO

Neste exemplo se o evento externo é VERDADEIRO, o programa irá saltar para o bloco N70 e irá continuar sua execução deste ponto, caso contrário, o programa irá continuar do bloco N50.

```
N10    M80 A90 (SE FOR FINAL DE BARRA VÁ PARA N90);
N20    M20 (ABRE A PINÇA);
N30    M49 (ALIMENTA PEÇA);
N40    G4 X2 (TEMPO DE 2 SEG.);
N50    M21 (FECHA PINÇA);
N60    M49 (PUXA O EMPURRADOR);
N70    M98 P__ (CHAMA O PROGRAMA);
N80    M99 (LOOPING);
N90    G00 X__ Z __ (POSIÇÃO DE CORTE DA PONTA)
N100   M20 (ABRE A PINÇA);
N110   M49 (ALIMENTA NOVA PEÇA );
N120   M21 (FECHA PINÇA);
N130   M49 (RECOLHE O EMPURRADOR);
N140   (USINA A NOVA PONTA DE BARRA)
```

.

.

.

NXXXM99;

4.25.3. PARÂMETROS NECESSÁRIOS

#6080 = 80; define que a MACRO O9020 será chamada pelo código M80.
Para instalar a Macro de Jump condicional, o CNC 21i deve ser configurado como segue:
Programa em MACRO B R80540
Macro B - A02B- 0247-J873

4.25.4. MENSAGEM DE ERRO

A macro para o Jump Condicional pode gerar a mensagem de erro abaixo:
630 UNDEFINED RETURN (RETORNO INDEFINIDO)
Indica que o argumento Axxxx não foi definido no bloco M80.



NOTA:

Para se obter instruções completas de Programação FANUC consulte o **MANUAL DE OPERAÇÃO FANUC**.

4.26. TABELA DE CÓDIGOS "M"

M00	Parada de Programa	M41	Seleciona Modo de Fixação Externo da Placa (Eixo Árvore Principal)
M01	Parada Opcional de Programa	M42	Liga Sistema de Limpeza da Placa (Eixo Árvore Principal)
M02	Final de Programa	M43	Desliga Sistema de Limpeza da Placa (Eixo Árvore Principal)
M03	Eixo Árvore Sentido Horário	M45	Liga Sistema de Limpeza das Proteções
M04	Eixo Árvore Sentido Anti - Horário	M46	Desliga Sistema de Limpeza das Proteções
M05	Parada do Eixo Árvore Principal	M49	Troca Barra
M08	Liga Refrigeração	M50	Avança Leitor de Posição de Ferramentas
M09	Desliga Refrigeração	M51	Recua Leitor de Posição de Ferramentas
M15	Ferramenta Ativa Sentido Horário	M52	Abre Luneta Hidráulica
M16	Ferramenta Ativa Sentido Anti - Horário	M53	Fecha Luneta Hidráulica
M17	Desliga Ferramenta Ativa	M63	Eixo Árvore do Segundo Cabeçote no Sentido Horário
M18	Desliga Modo Orientado	M64	Eixo Árvore do Segundo Cabeçote no Sentido Anti - Horário
M19	Orientação do Eixo Árvore Principal (Eixo Ativo "C")	M65	Parada do Eixo Árvore do Segundo Cabeçote
M20	Liga Alimentador de Barras	M66	Liga modo sincronizado
M21	Desliga Alimentador de Barras	M67	Desliga modo sincronizado
M24	Abre Placa (Eixo Árvore Principal)	M69	Orientação do Eixo Árvore do Segundo Cabeçote (Eixo Ativo "C")
M25	Fecha Placa (Eixo Árvore Principal)	M70	Seleciona Modo de Fixação Interno da Placa (Eixo Árvore Segundo Cabeçote)
M26	Recua Manga do Cabeçote Móvel	M71	Seleciona Modo de Fixação Externo da Placa (Eixo Árvore Segundo Cabeçote)
M27	Avança Manga do Cabeçote Móvel	M72	Liga Sistema de Limpeza da Placa (Eixo Árvore Segundo Cabeçote)
M29	Macho Rígido	M73	Desliga Sistema de Limpeza da Placa (Eixo Árvore Segundo Cabeçote)
M30	Fim de Programa and Rewind	M74	Abre Placa (Eixo Árvore Segundo Cabeçote)
M31	Avança Base do Cabeçote Móvel	M75	Fecha Placa (Eixo Árvore Segundo Cabeçote)
M32	Recua Base do Cabeçote Móvel	M76	Contador de Peças
M36	Abre Porta Automática	M85	Freio do Eixo Árvore Principal com Alto Torque
M37	Fecha Porta Automática	M86	Freio do Eixo Árvore Principal com Baixo Torque
M38	Avança Aparador de Peças	M95	Freio do Eixo Árvore do Segundo Cabeçote com Alto Torque
M39	Recua Aparador de Peças	M96	Freio do Eixo Árvore do Segundo Cabeçote com Baixo Torque
M40	Seleciona Modo de Fixação Interno da Placa (Eixo Árvore Principal)		

M4401	Gantry Loader - Chama Seqüência 1	M4409	Gantry Loader - Chama Seqüência 9
M4402	Gantry Loader - Chama Seqüência 2	M4410	Gantry Loader - Chama Seqüência 10
M4403	Gantry Loader - Chama Seqüência 3	M4411	Gantry Loader - Chama Seqüência 11
M4404	Gantry Loader - Chama Seqüência 4	M4412	Gantry Loader - Chama Seqüência 12
M4405	Gantry Loader - Chama Seqüência 5	M4413	Gantry Loader - Chama Seqüência 13
M4406	Gantry Loader - Chama Seqüência 6	M4414	Gantry Loader - Chama Seqüência 14
M4407	Gantry Loader - Chama Seqüência 7	M4415	Gantry Loader - Chama Seqüência 15
M4408	Gantry Loader - Chama Seqüência 8		

4.27. MENSAGENS DE DIAGNÓSTICO

ENDEREÇO	NÚMERO	MENSAGEM	MÁQUINA		
			Galaxy 15SC	Galaxy 15M	Galaxy 15SM
A08.0	1000	"EMERGÊNCIA"	STD	STD	STD
A08.1	1001	PARADA DE EMERGÊNCIA NÃO REAJUSTADA	STD	STD	STD
A08.2	1002	FALHA NO CIRCUÍTO DE PARADA DE EMERGÊNCIA	STD	STD	STD
A08.3	1003	"PARADA DE EMERGÊNCIA ATIVA"	STD	STD	STD
A08.4	2000	CICLO NÃO COMPLETADO	STD	STD	STD
A08.5	2001	FUNÇÃO "M" INVÁLIDA	STD	STD	STD
A08.7	2002	CÓDIGO "T" INVÁLIDO	STD	STD	STD
A08.7	2003	REQUER REFERÊNCIA	STD	STD	STD
A09.0	2004	PRESSÃO HIDRÁULICA BAIXA	STD	STD	STD
A09.1	1004	MÁQUINA LIGADA	STD	STD	STD
A09.2	2005	REQUER M18 - CANCELA MODO DO EIXO ÁRVORE	STD	STD	STD
A09.3	2006	FALHA DE LUBRIFICAÇÃO	STD	STD	STD
A09.4	2007	BAIXO NÍVEL DE LUBRIFICANTE	STD	STD	STD
A09.5	2008	PLACA ABERTA	STD	STD	STD
A09.6	2009	PLACA SEM PEÇA	STD	STD	STD
A09.7	2010	CÓDIGO S INVÁLIDO	STD	STD	STD
A10.0	2011	TIPO ILEGAL DE ALIMENTADOR DE BARRAS SELECIONADO	STD	STD	STD
A10.1	2012	FALHA DO ALIMENTADOR DE BARRAS	OPC	OPC	OPC
A10.2	2013	PORTA ABERTA	STD	STD	STD
A10.3	2014	FECHE A PORTA PARA CONTINUAR	STD	STD	STD
A10.4	2015	CABEÇOTE MÓVEL FORA DE POSIÇÃO		OPC	
A10.5	2016	APARADOR DE PEÇAS FORA DE POSIÇÃO	OPC	OPC	OPC
A10.6	2017	LEITOR DE POSIÇÃO DE FERRAMENTAS FORA DE POSIÇÃO	OPC	OPC	OPC
A10.7	2018	TORRE FORA DE POSIÇÃO	STD	STD	STD
A11.1	2020	"ADVERTÊNCIA"	*****	*****	*****
A11.2	2021	PLACA ABERTA NO SEGUNDO CABEÇOTE	STD	*****	STD
A11.5	1005	FALHA NO SERVO AMPLIFICADOR DA TORRE	STD	STD	STD
A11.6	2024	BATERIA BAIXA PARA PULSO DA TORRE	STD	STD	STD
A11.7	2025	REFERENCIA DA TORRE ABILITADA	STD	STD	STD
A12.0	2026	PLACA SEM PEÇA NO SEGUNDO CABEÇOTE	STD	*****	STD
A12.1	2027	TIPO ILEGAL DE ALIMENTADOR DE BARRAS SELECIONADO NO SEGUNDO CABEÇOTE	STD	*****	STD
A12.2	2028	FALHA DO ALIMENTADOR DE BARRAS NO SEGUNDO CABEÇOTE	STD	*****	STD
A12.4	2030	FERRAMENTA ATIVA NÃO ORIENTADA		STD	STD
A12.5	2031	MODO DE PLACA ILEGAL PARA SINCRONIZAÇÃO	STD		STD
A12.6	2032	DURANTE A SINCRONIZAÇÃO A DIFERENÇA ENTRE OS PULSOS DE ERROS DOS DOIS EIXOS EXCEDEU O LIMITE	STD	*****	STD
A12.7	2033	ATENÇÃO: UM NOVO SISTEMA DE COORDENADAS ESTÁ ABILITADO. VÁ PARA O ZERO MÁQUINA E REVISE OS DADOS DE G54 A G59	STD	STD	STD
A13.0	2034	FALHA NO GANTRY. VERIFIQUE DETALHES NO PAINEL MANUAL DO OPERADOR	STD	STD	STD
		PORTA ABERTA			
		SEJA CUIDADOSO AO OPERAR A MÁQUINA	STD	STD	STD

CONFIGURAÇÃO:
STD: STANDARD OPC: OPCIONAL


NOTA:

Para mensagens de softwares, consulte o **MANUAL DE OPERAÇÃO FANUC.**

4.28. INSTRUÇÕES DE DIAGNÓSTICO

MENSAGEM	PONTOS A SEREM VERIFICADOS	AÇÃO CORRETIVA	NOTAS
"EMERGÊNCIA"	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE OS SEGUINTE ÍTENS: "PLACA ABERTA" COM O EIXO ÁRVORE RODANDO PRESSÃO HIDRÁULICA BAIXA 	<ul style="list-style-type: none"> ACIONE O BOTÃO DE PARADA DE EMERGÊNCIA 	<ul style="list-style-type: none"> PARA EIXO ÁRVORE ACIONA ALARME SONORO DESABILITA O COMANDO
PARADA DE EMERGÊNCIA NÃO REAJUSTADA	<ul style="list-style-type: none"> O RELÊ DE SEGURANÇA NÃO ACIONA 	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE O RELÊ DE SEGURANÇA 	<ul style="list-style-type: none"> CIRCUÍTO DE PARADA DE EMERGÊNCIA ATIVADO
FALHA DO CIRCUÍTO DE PARADA DE EMERGÊNCIA	<ul style="list-style-type: none"> A LINHA DE PARADA DE EMERGÊNCIA ESTÁ ABERTA 	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE O CIRCUÍTO DA LINHA DE PARADA DE EMERGÊNCIA 	<ul style="list-style-type: none"> PARADA DE EMERGÊNCIA ATIVADA
"PARADA DE EMERGÊNCIA ATIVADA"	<ul style="list-style-type: none"> O BOTÃO DE PARADA DE EMERGÊNCIA ESTÁ ATIVADO 	<ul style="list-style-type: none"> DESATIVE O O BOTÃO DE PARADA DE EMERGÊNCIA 	<ul style="list-style-type: none"> CIRCUÍTO DE PARADA DE EMERGÊNCIA HABILITADO
CICLO NÃO COMPLETADO	<ul style="list-style-type: none"> SE UMA FUNÇÃO "M" OU "T" ATRASAR POR MAIS DE 25 SEGUNDOS, A MENSAGEM DE ERRO SERÁ MOSTRADA. CADA FUNÇÃO "M" TEM UMA CONDIÇÃO DE RESPOSTA. ENTÃO, VERIFIQUE A FUNÇÃO "M" INEFETIVA E A CAUSA. 	<ul style="list-style-type: none"> ACIONE A TECLA RESET E ENCONTRE AS CAUSAS. VEJA A TABELA DE CÓDIGOS "M" PARA ENCONTRAR AS POSSÍVEIS CAUSAS. 	<ul style="list-style-type: none"> EXECUTA FEEDHOLD ACIONA ALARME SONORO
FUNÇÃO "M" INVÁLIDA	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE OS CODIGOS "M" OS QUAIS SÃO CONHECIDOS PELOS PLC VER TABELA DE CÓDIGOS "M" 	<ul style="list-style-type: none"> PRESSIONE A TECLA RESET E TROQUE O PROGRAMA PARA UM CÓDIGO VÁLIDO 	
CÓDIGO "T" INVÁLIDO	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE SE A FAIXA DE CÓDIGOS "T" FAIXA ATÉ 12 	<ul style="list-style-type: none"> ACIONE A TECLA RESET E TROQUE O PROGRAMA PARA UM CÓDIGO VÁLIDO 	<ul style="list-style-type: none"> EXECUTA "FEEDHOLD"
REQUER REFERÊNCIA	<ul style="list-style-type: none"> LOGO APÓS REFERÊNCIA DA MÁQUINA SER AJUSTADA, O MODO DE OPERAÇÃO AUTOMÁTICO E MDI ESTÃO HABILITADOS. 	<ul style="list-style-type: none"> ACIONE A TECLA DE ZERAMENTO (HOME POSITION) PRESSIONE CYCLE START EMPURRE PRESET, DESDE ESTÃO O MODO JOG OU MPG ESTÃO SELECIONADO. 	<ul style="list-style-type: none"> EXECUTA "FEEDHOLD" QUANDO O MODO AUTOMÁTICO OU MDI ESTÁ SELECIONADO
LIGAR MÁQUINA	<ul style="list-style-type: none"> ACIONE O BOTÃO NC PAR LIGAR A MÁQUINA 		
FALHA DE LUBRIFICAÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE O NÍVEL DE LUBRIFICANTE NO RESERVATÓRIO 	<ul style="list-style-type: none"> COMPLETE O NÍVEL DE LUBRIFICANTE 	
BAIXO NÍVEL DE LUBRIFICANTE	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE O NÍVEL DE LUBRIFICANTE NO RESERVATÓRIO 	<ul style="list-style-type: none"> COMPLETE O NÍVEL DE LUBRIFICANTE 	
PRESSÃO HIDRÁULICA BAIXA	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE SE O MOTOR HIDRÁULICO ESTÁ FUNCIONADO VERIFIQUE SE O RELÊ TÉRMICO ESTÁ ABERTO VERIFIQUE O PRESSOSTATO DA LINHA PRINCIPAL 	<ul style="list-style-type: none"> EMPURRE O RELÊ TÉRMICO OU REGULE O PRESSOSTATO 	<ul style="list-style-type: none"> ACIONA EMERGÊNCIA PARA O MOTOR DO EIXO ÁRVORE ACIONA ALARME SONORO
PLACA ABERTA	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE A REGULAGEM DOS SENSORES OU O MODO DE OPERAÇÃO DA PLACA (PRENDENDO PELO EXTERNO OU INTERNO) 	<ul style="list-style-type: none"> FECHE A PLACA E AJUSTE OS SENSORES 	<ul style="list-style-type: none"> EXECUTA "FEEDHOLD"
PLACA SEM PEÇA	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE A REGULAGEM DOS SENSORES OU O MODO DE OPERAÇÃO DA PLACA (PRENDENDO PELO EXTERNO OU INTERNO) 	<ul style="list-style-type: none"> RECOLOQUE UMA PEÇA A SER USINADA E AJUSTE OS SENSORES 	<ul style="list-style-type: none"> EXECUTA "FEEDHOLD"
CABEÇOTE MÓVEL FORA DE POSIÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE A REGULAGEM DO CABEÇOTE MÓVEL OU ELE ESTARÁ INEFICIENTE. 	<ul style="list-style-type: none"> AJUSTE OS SENSORES OU TROQUE-OS 	<ul style="list-style-type: none"> EXECUTA "FEEDHOLD" PARA O MOTOR DO EIXO ÁRVORE

MENSAGEM	PONTOS A SEREM VERIFICADOS	AÇÃO CORRETIVA	NOTAS
PORTA ABERTA	<ul style="list-style-type: none"> SE A PORTA DO OPERADOR ESTÁ ABERTA O MOVIMENTO DOS EIXOS E DO EIXO ÁRVORE ESTÁ DESABILITADO. 	<ul style="list-style-type: none"> FECHE A PORTA TROQUE ATRAVA ELÉTRICA DA PORTA 	
FECHE A PORTA PARA CONTINUAR	<ul style="list-style-type: none"> SE A PORTA DO OPERADOR ESTÁ ABERTA O MOVIMENTO DOS EIXOS E DO EIXO ÁRVORE ESTÁ DESABILITADO. 	<ul style="list-style-type: none"> FECHE A PORTA TROQUE ATRAVA ELÉTRICA DA PORTA 	
TORRE FORA DE POSIÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE O SENSOR DE CONTROLE DE TRAVAMENTO PARA UMA COINCIDÊNCIA ENTRE A POSIÇÃO COMANDADA E A ATUAL POSIÇÃO. 	<ul style="list-style-type: none"> TROQUE A OPERAÇÃO AUTOMÁTICA POR MDI (ENTRADA DE DADOS MANUAL) ACIONE A CHAVE DE ABILITAÇÃO DO OPERADOR E TENDE A OPERAÇÃO MDI 	<ul style="list-style-type: none"> EXECUTA "FEEDHOLD" DESABILITA BOMBA DE REFRIGERAÇÃO
LEITOR DE POSIÇÃO DE FERRAMENTA FORA DE POSIÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> O BRAÇO DO LEITOR DE POSIÇÃO DE FERRAMENTAS NÃO ESTÁ EM UMA POSIÇÃO DEFINIDA O BRAÇO DO LEITOR DE POSIÇÃO DE FERRAMENTAS ESTÁ AVANÇADO COM O SISTEMA DE COORDENADAS PRÉ-AJUSTADO DESABILITADO. 	<ul style="list-style-type: none"> ACIONE O CÓDIGO M50 PARA RETRAIR O BRAÇO DO LEITOR AJUSTE OS SENSORES DE AVANÇO E RETRAÇÃO TROQUE OS SENSORES DANIFICADOS TROQUE A MOLA DO BRAÇO DO LEITOR DE POSIÇÃO DE FERRAMENTAS 	<ul style="list-style-type: none"> EXECUTA "FEEDHOLD"
FALHA DE ALIMENTADOR DE BARRAS	<ul style="list-style-type: none"> ALIMENTADOR DE BARRAS INFORMA FALHA 	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE ALIMENTADOR DE BARRAS 	<ul style="list-style-type: none"> EXECUTA "FEEDHOLD" QUANDO O MODO AUTOMÁTICO OU MDI ESTÁ SELECIONADO
APARADOR DE PEÇAS FORA DE POSIÇÃO	<ul style="list-style-type: none"> APARADOR DE PEÇAS NÃO ESTÁ EM UMA POSIÇÃO DEFINIDA 	<ul style="list-style-type: none"> ATIVE UM COMANDO PARA MOVER O APARADOR DE PEÇAS PARA UM POSIÇÃO DEFINIDA. AJUSTE OS SENSORES DO APARADOR DE PEÇAS TROQUE OS SENSORES DANIFICADOS 	<ul style="list-style-type: none"> EXECUTA "FEEDHOLD"
REQUER M18 - CANCELA MODO DO EIXO ÁRVORE	<ul style="list-style-type: none"> M19 FOI PREVIAMENTE PROGRAMADO EIXO ÁRVORE EM MODO DE POSICIONAMENTO 	<ul style="list-style-type: none"> PROGRAMAR M18 ANTES DE QUALQUER CÓDIGO M COM RESPEITO AO EIXO ÁRVORE 	
CÓDIGO S INVÁLIDO	<ul style="list-style-type: none"> UM VALOR S FOI PROGRAMADO EXCEDENDO A FAIXA DE VELOCIDADE. 	<ul style="list-style-type: none"> REPROGRAMAR UM NOVO CÓDIGO S COM UM VALOR ADMISSÍVEL. 	
TIPO ILEGAL DE ALIMENTADOR DE BARRAS SELECIONADO	<ul style="list-style-type: none"> UM TIPO DE ALIMENTADOR DE BARRAS ERRADO FOI ESCOLHIDO 	<ul style="list-style-type: none"> ESCOLHA NOVAMENTE UM ALIMENTADOR DE BARRAS APROPRIADO 	<ul style="list-style-type: none"> VEJA O QUAL ESTÁ INSTALADO NA MÁQUINA.
"ADVERTÊNCIA" PORTA ABERTA USE CAUTELA AO OPERAR A MÁQUINA	<ul style="list-style-type: none"> PORTA DE SEGURANÇA FOI DESVIADA 		
PLACA ABERTA (SEGUNDO CABEÇOTE)	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE A REGULAGEM DOS SENSORES OU O MODO DE OPERAÇÃO DA PLACA (PRENDENDO PELO EXTERNO OU INTERNO) 	<ul style="list-style-type: none"> FECHE A PLACA E AJUSTE OS SENSORES 	<ul style="list-style-type: none"> EXECUTA "FEEDHOLD"
PLACA SEM PEÇA (SEGUNDO CABEÇOTE)	<ul style="list-style-type: none"> VERIFIQUE A REGULAGEM DOS SENSORES OU O MODO DE OPERAÇÃO DA PLACA (PRENDENDO PELO EXTERNO OU INTERNO) 	<ul style="list-style-type: none"> RECOLOQUE UMA PEÇA A SER USINADA E AJUSTE OS SENSORES 	<ul style="list-style-type: none"> EXECUTA "FEEDHOLD"
TIPO ILEGAL DE ALIMENTADOR DE BARRAS SELECIONADO (SEGUNDO CABEÇOTE)	<ul style="list-style-type: none"> UM TIPO DE ALIMENTADOR DE BARRAS ERRADO FOI ESCOLHIDO 	<ul style="list-style-type: none"> ESCOLHA NOVAMENTE UM ALIMENTADOR DE BARRAS APROPRIADO 	<ul style="list-style-type: none"> VEJA O QUAL ESTÁ INSTALADO NA MÁQUINA.
FALHA NO SERVO AMPLIFICADOR DA TORRE		<ul style="list-style-type: none"> PRESSIONE A TECLA RESET. SE A MENSAGEM PERMANECER NA TELA, CHAMAR A MANUTENÇÃO ELETRÔNICA. 	
BATERIA BAIXA NO CODIFICADOR DE PULSO DA TORRE		<ul style="list-style-type: none"> PRESSIONE O BOTÃO DE EMERGÊNCIA. TROQUE A BATERIA SEM DESLIGAR A MÁQUINA. PRESSIONEA TECLA RESET 	
FERRAMENTA ATIVA NÃO ORIENTADA		<ul style="list-style-type: none"> ORIENTE A FERRAMENTA ATIVA (M17) 	
MODO DE PLACA ILEGAL			

CAPÍTULO 5

AJUSTE DO ZERAMENTO

DE FERRAMENTAS E

ZERAMENTO DA PEÇA

5.1. PROCEDIMENTO DE REFERÊNCIA DE FERRAMENTAS UTILIZANDO A TECLA SOFT "MEASURE"

Antes de referenciar uma ferramenta, o operador deve determinar o ponto de origem da peça.

O ponto de origem da peça é o lugar na peça onde o eixo "X" e "Z" se cruzam e as coordenadas são zero.

O ponto de origem do eixo "X" é muito simples, ele é o centro da peça, o qual é também a linha de centro do eixo árvore.

O ponto de origem do eixo "Z" pode variar. O ponto de origem pode ser a superfície do nariz do eixo árvore, a face da placa, a extremidade traseira da castanha da placa ou a face da peça. Qualquer uma destas referências é aceitável.

Para a finalidade desta ilustração, a face da peça será designada como ponto de origem "Z". O centro da peça será a origem do eixo "X".

- Prenda seguramente a peça na placa.
- Prenda a ferramenta em seu suporte.
- Desative qualquer ajuste de ferramenta executando T0000 se necessário.
- Rode o eixo árvore numa rotação segura e numa direção correta.
- Manualmente posicione a ferramenta faceando a peça. Após facear a peça, não mova o eixo "Z". O eixo "X" pode ser movido para afastar a ferramenta da face da peça.
- Selecione a página TOOL OFFSET pressionando a tecla "OFFSET/SETTING".
- Use a tecla de cursor para acionar o registro (cursor) de ajuste de ferramenta a ser usado para a ferramenta específica.
- Digite a letra "Z" e o número "0", um pontodecimal e então pressione a tecla soft "MEASUR".
- Veja os cálculos para "Z" na página 87.
- Tomeie uma pequena parte no diâmetro externo da peça. Não mova o eixo "X" após torneiar o diâmetro externo. O eixo "Z" pode ser movido para afastar a ferramenta da peça.
- Faça a medição do diâmetro externo com um micrômetro.
- Acione o registro (cursor) de ajuste "X" de ferramenta para a ferramenta.
- Digite a letra "X" seguida pelo valor medido no passo anterior. Pressione a tecla soft "MEASUR".
- Veja os cálculos para ajuste de "X" na próxima página.
Entre com os valores para registro de "R" e "T".

5.2. PROCEDIMENTO COM LEITOR DE POSIÇÃO DE FERRAMENTAS (ACESSÓRIO OPCIONAL)

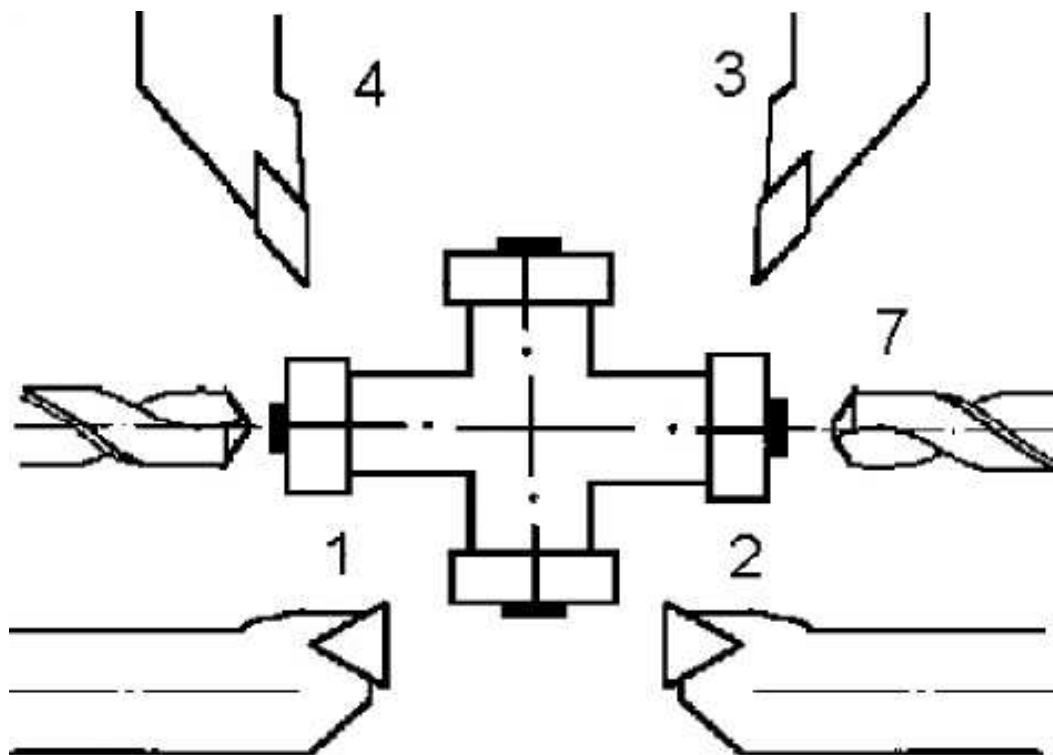
Para fazer o zeramento de ferramentas existe a função especial G63.

G63 = chama a função de referência de ferramenta.

T __ = ferramenta a ser ajustada (posição da ferramenta na torre).

A __ = código de posição do sensor em relação a geometria.

Layout para o código de posição de toque no sensor



O processo para o referenciamento é semi-automático, entretanto é necessário seguir o procedimento e fazer o programa como segue:

- Monte as ferramentas na torre.
- Faça o programa:

O _ _ _ _ ;

G21 G40 G90 ;Bloco de segurança

G63 T __ A __ ;Inicia o ciclo de referência

G63 T __ A __ ;Inicia o ciclo de referência

- Repita estes blocos para todas as ferramentas a serem referenciadas.

M50;

M30;

Para referenciar as ferramentas siga estas instruções:

- Posicione a ferramenta de maior comprimento montada na torre.
- Acione o Leitor de posição de Ferramentas para a Posição de Trabalho através do modo MDI (M51).
- Posicione a torre através do JOG num ponto onde não haja interferência entre a ferramenta e o sensor, com um mínimo espaço de 30 mm.
- Acione o Leitor de Posição de Ferramentas para a Posição de Repouso através do modo MDI (M50).
- Prepare o programa de ajuste.
- Selecione modo automático, pressione a tecla "AUTO".
- Acione o programa pressionando "CYCLE START".

Descrição da seqüência de passos:

1. A torre posiciona a primeira ferramenta a ser referenciada.
2. O Leitor de Posição de Ferramentas vai para baixo automaticamente.
3. O CNC libera um sinal sonoro (bip), para ativar o modo de operação "JOG - MPG" e espera pela intervenção do operador da máquina.
4. O operador da máquina deve posicionar a ponta da ferramenta na direção de "Z", permitindo a folga de 2 mm.
5. Pressione "CYCLE START".
6. O eixo "Z" irá se mover na direção do Leitor de Posição de Ferramentas até ser verificado pelo sensor. Então a ferramenta retorna para a posição inicial parando a execução e ativando o modo de operação "JOG - MPG".
7. O operador da máquina deve posicionar a ponta da ferramenta na direção X, permitindo folga de 2 mm.
8. Pressione "CYCLE START".
9. O carro transversal irá mover na direção do Leitor de Posição de Ferramentas até acionar o sensor, então volta para a posição de referência parando a execução e ativa o modo de operação "JOG - MPG".
10. O operador da máquina deve retirar a ferramenta para uma área segura, pressionando "AUTO MODE" e "CYCLE START".
11. O eixo será automaticamente para a posição inicial.
12. O ciclo será repetido para todas as ferramentas para serem referenciadas, então o Leitor de Posição de Ferramentas volta automaticamente para a posição de repouso finalizando o programa.

Nota: Quando finalizar o referenciamento, preencha todos os dados de raios de ferramentas (R) e tipo (T) na página de geometria, e execute a simulação gráfica.

Exemplo:

OFFSET / GEOMETRY				
N °	X	Z	R	T
G 01	0.000	1.000	0.800	3
G 02	1.486	-49.561	0.000	0
G 03	1.569	-49.368	0.400	2
G 04	1.897	0.000	0.000	0
G 05	2.655	-56.587	0.000	0
G 06	3.785	-36.254	0.200	0
G 07	1.658	-36.487	0.000	0

ACTUAL POSITION (RELATIVE)	
X	Z

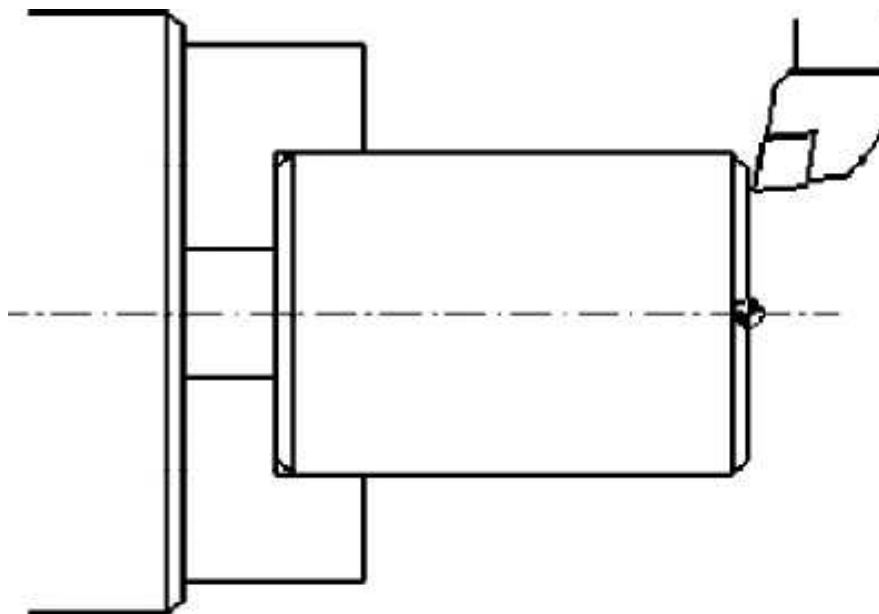
[WEAR]	[GEOM]	[]	[]	[OPRT]
----------	----------	-----	-----	----------

5.3. DEFINIÇÃO DO ZERO PEÇA (DESLOCAMENTO DE TRABALHO):

Todo programa é feito considerando um ponto de referência para definir a geometria da peça.

Para este ponto de referência da-se o nome de "ZERO PEÇA".

5.3.1. DEFINIÇÃO DO "ZERO PEÇA" NA FACE



- Acione a ferramenta a ser usada no processo de ajuste (zeramento) através de "MDI" (como mostrado em 1.4).
- Mova o eixo através de "MPG" até tocar a extremidade da ferramenta na face da peça onde será definido o "ZERO PEÇA".
- Ative a página "OFFSET SETTING" e pressione a tecla soft "▶" até visualizar "W. SHFT".
- Posicione o cursor no espaço "Z" na coluna de medição e digite "0" + "INPUT".

O CNC irá automaticamente calculará o "SHIFT VALUE" e entre com o valor no espaço "Z" da Coluna do Shift Value, e então, o "ZERO PEÇA" é definido.

WORK SHIFT

(SHIFT VALUE)

(MEASUREMENT)

X 0.000

X 0.000

Z 103.209

Z 50.000

ACTUAL POSITION (RELATIVE)

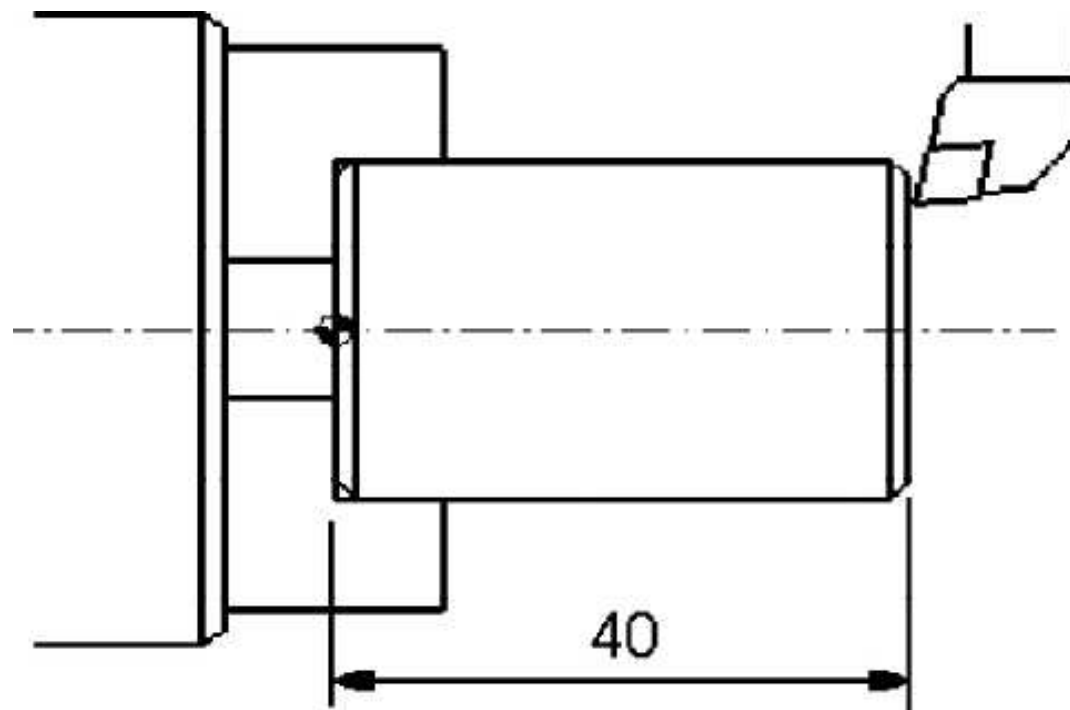
U 0.000

W 0.000

V 0.000

H 0.000

5.3.2. DEFINIÇÃO DO "ZERO PEÇA" NA PARTE TRASEIRA



- Acione a ferramenta a ser usada no processo de ajuste (zeramento) através de "MDI" (como mostrado em 1.4)
- Mova o eixo através de "MPG" até tocar a extremidade da ferramenta na face da peça onde será definido o "ZERO PEÇA".
- Ative a página "OFFSET SETTING" e pressione a tecla soft "▶" até visualizar "W. SHFT".
- Posicione o cursor no espaço "Z" a direita, e digite o comprimento da peça e pressione "INPUT".

Exemplo: Se a peça fixa tem 40 mm de comprimento, digite "40" e pressione "INPUT".

O CNC irá automaticamente calcular e irá definir o "SHIFT VALUE" no espaço "Z" a esquerda, e então, o "ZERO PEÇA" é definido.

CAPÍTULO 6

AJUSTE DOS

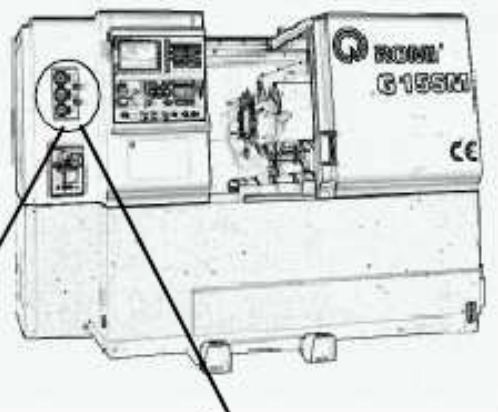
ACESSÓRIOS DA

MÁQUINA

6.1. PRESSÃO DE TRABALHO PARA CABEÇOTES

Manômetros para Galaxy 15SC e Galaxy 15SM

Manômetros para Galaxy 15M



LIMITES DE PRESSÃO PARA GALAXY 15SC E GALAXY 15SM

Cabeçote Principal
 Placa STD Ø 175 = 19 Bar (Máx.)
 Placa HT Ø 210 = 29 Bar (Máx.)

Segundo Cabeçote:
 Placa Ø130 = 20 Bar (Máx.)



LIMITES DE PRESSÃO PARA GALAXY 15M

Cabeçote Principal
 Placa STD Ø 175 = 19 Bar (Máx.)
 Placa HT Ø 210 = 29 Bar (Máx.)

Cabeçote Móvel: 20 Bar (Máx.)
 (opcional)

6.2. CABEÇOTE MÓVEL (OPCIONAL)

O torno possui um cabeçote móvel com acionamento da manga hidráulico, fornecido como equipamento opcional.

O cabeçote é movimentado manualmente ao longo das guias de seu barramento.

A manga deve ser posicionada com um mínimo de avanço.


É importante que este componente da máquina seja explorado pelo usuário para se obter a melhor qualidade de torneamento.

O travamento do cabeçote móvel no seu barramento é feito por meio do aperto dos parafusos de trava.

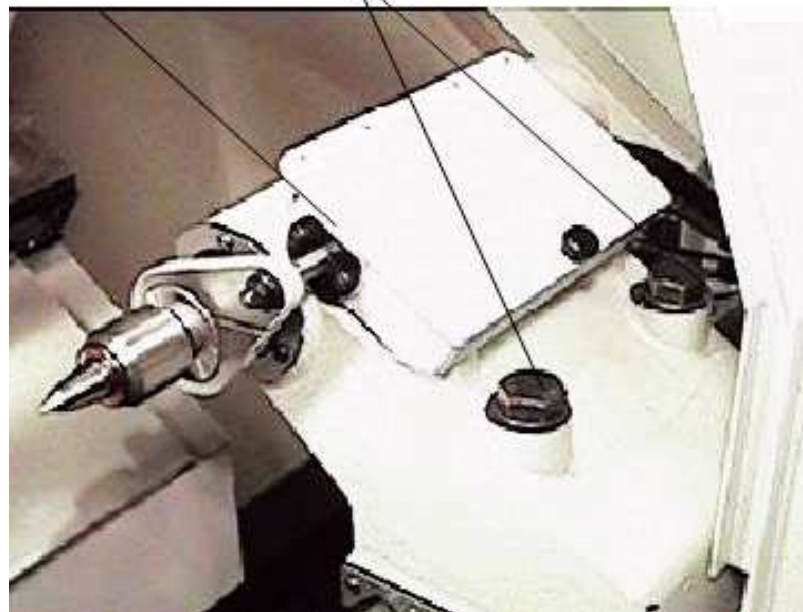


ATENÇÃO

- * Esteja certo de que o cabeçote móvel esteja bem travado em sua base antes de atuar a manga.
- * Quando a manga estiver avançada, isto é, uma peça obra estiver presa entre pontas, o cabeçote móvel nunca deverá ser destravado.



Parafusos de Trava



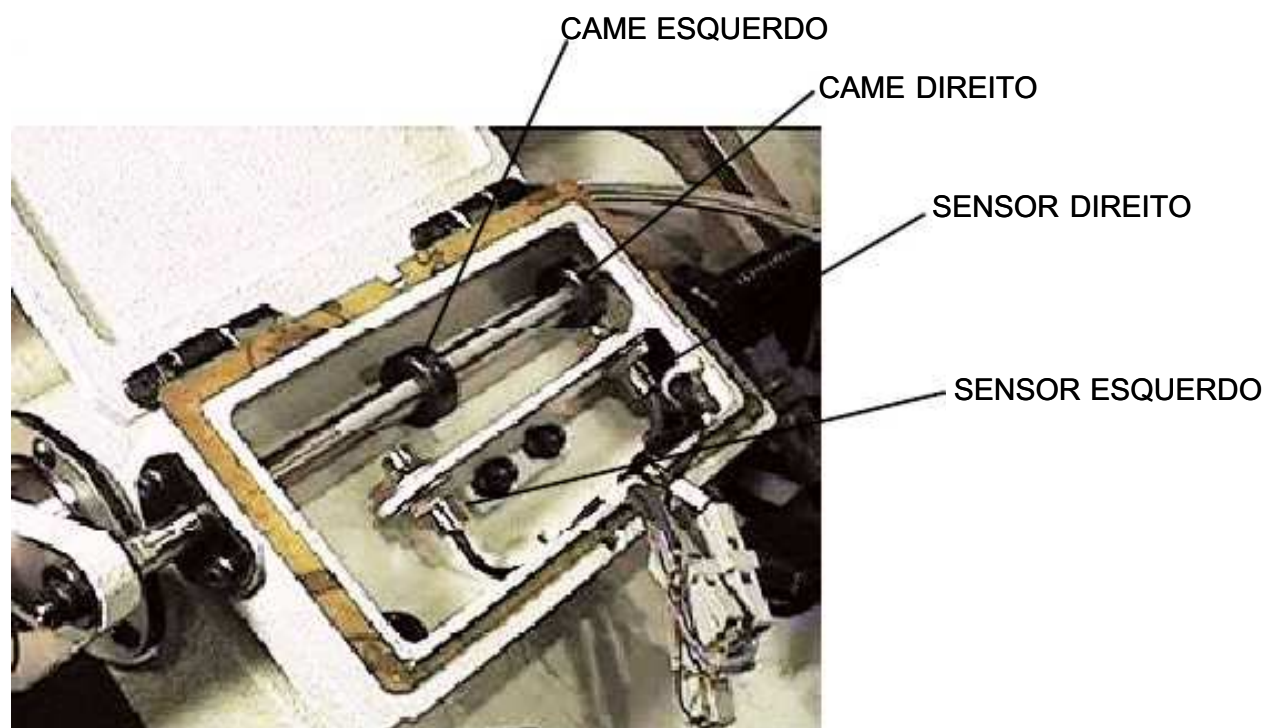
6.2.1. AJUSTE DOS SENSORES DO CABEÇOTE MÓVEL

No corpo do cabeçote móvel existem 2 sensores que informam ao CNC se a manga está avançada ou recolhida.

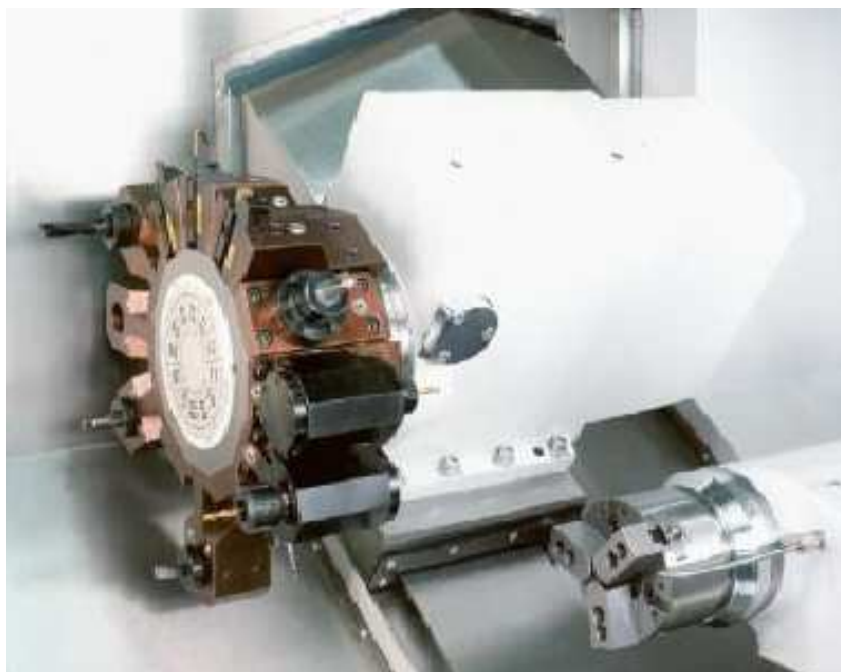
Os sensores são acionados por meio dos cames instalados no eixo que se movimenta junto com a manga.

Para cada dimensão de peça a ser usinada, os cames precisam ser ajustados.

Para ajustar o sensor de manga avançada, solte o came esquerdo, desloque-o até a posição correta de trabalho, e aperte o came novamente.



6.3. TORRE SERVOMOTORIZADA



A linha de Centros de Torneamento Galaxy 15 é equipada com a nova torre de indexação servo-acionada fabricada pela Romi.

Permite até 12 ferramentas ativas com rápida indexação, movimentos bi-direcionais sem paradas e com travamento/destravamento hidráulico sem deslocamento frontal do disco.

O refrigerante passa diretamente através dos suportes de ferramentas.

A torre é provida com dispositivo para ferramenta ativa, para usinagem axial, frontal e traseira, e somente a ferramenta ativa na posição de trabalho é acionada (disponível para Galaxy15M e 15SM).

DADOS TÉCNICOS

Número de ferramentas	12
Secção de ferramenta quadrada (secção)	25 x 25 mm
Secção de ferramenta redonda (diâmetro)	Ø32 mm
Suporte de ferramenta ativa axial (usinagem frontal).....	DIN 6499B - ER25
Suporte de ferramenta ativa axial (usinagem traseira).....	DIN 6499B - ER20
Suporte de ferramenta ativa radial	DIN 6499B - ER25
Faixa de rotação da ferramenta ativa	3-3000 rpm
Tempo de Indexação incluindo travamento (próxima ferramenta). 0.4 seg.	
Tempo de Indexação incluindo travamento(180°).....	0.9 seg.
Precisão de Indexação Angular	+/- 4" (seg)
Precisão de Repetibilidade Angular	+/- 1,6" (seg)

NOTA

A torre de ferramentas irá procurar o ponto de referência cada vez que a máquina for ligada, durante a execução do "Ponto de Referência" (Machine Home).

IMPORTANTE:

Nas faces do disco que não serão instalados suportes de ferramentas, é necessário colocar a tampa - código Romi S03019, evitando que cavacos entrem nas saídas de fluído refrigerante e obstruam sua passagem.

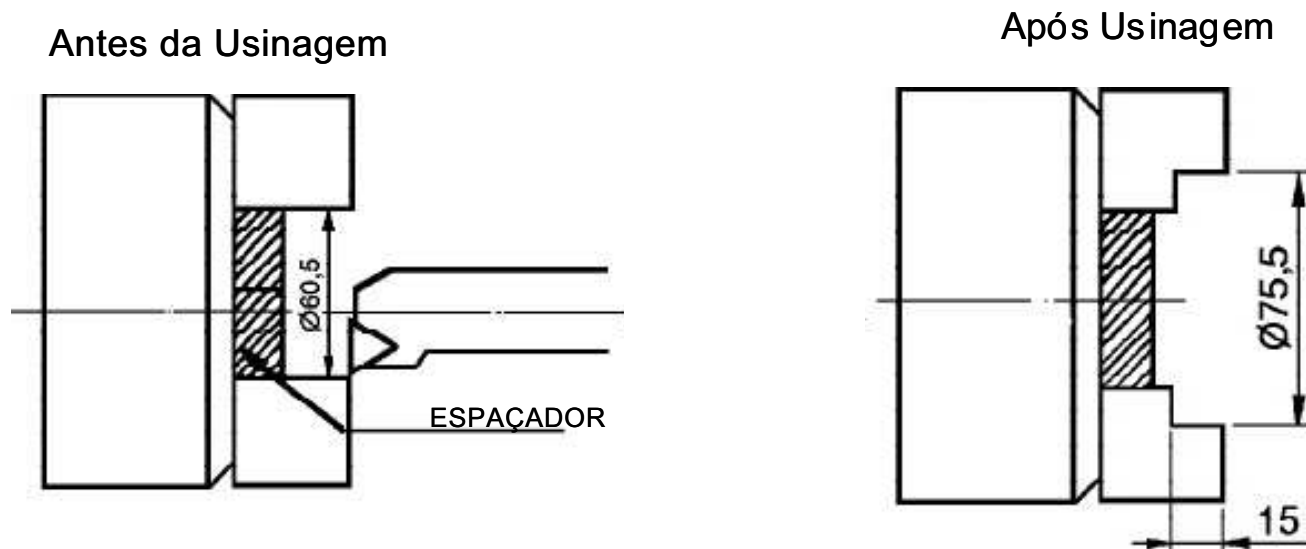
6.4. USINAGEM DE CASTANHAS

Este processo é importante quando é necessário obter a concentricidade das peças. Selecione um jogo de castanhas moles para o diâmetro requerido para remover o mínimo de sobremetal.

6.4.1. PROCEDIMENTO PARA USINAR AS CASTANHAS:

O sobremetal para ser removido deve ser suficiente para permitir um encosto para a peça a ser fixada.

No exemplo que segue, o diâmetro preliminar de 60.5 mm pode ser usado de modo que as castanhas sejam furadas no diâmetro de 75.5 mm e profundidade de 15 mm.



- Faça o zeramento da ferramenta que irá fazer a usinagem das castanhas.
- Trave um espaçador entre as castanhas.
- Pressione a tecla "MDI".
- Pressione a tecla "PROG".
- Insira o número da ferramenta. Por exemplo: T0505.
- Pressione a tecla "EOB".
- Pressione a tecla "INSERT".
- Pressione a tecla "CYCLE START" - a torre indexa a estação 5.
- Pressione a tecla "MEDL X10".
- Pressione as teclas "X ou Z".
- Usando a manivela eletrônica toque a ponta da ferramenta na face da castanha.
- Pressione a tecla "OFFSET SETTING".
- Pressione a tecla soft "▶", até encontrar "W. SHFT" e então pressione-a.
- Coloque o cursor no espaço "Z" a direita.
- Digite "0" (zero).
- Pressione a tecla "INPUT".
- Coloque a ferramenta no diâmetro inicial da castanha e tome nota deste valor usando a tecla "POS".

Siga o programa como exemplo:

```
O500;  
G21 G40 G90 G95;  
G00 X150. Z150. T00;  
T0505; ..... (usando somente para exemplo)  
G96 S120;  
G92 S1000 M03;  
G00 X59. Z2.;  
G77 X63. Z-14.92 F.2;  
X66.;  
X69.;  
X72.;  
X75.;  
G00 X79.5 Z2.;  
G01 Z0 F.16;  
X75.5 Z-2.;  
Z-13.;  
X76.1 Z-15.;  
X59.;  
G00 Z2.;  
G00 X150. Z150. T00;  
M30;
```



6.5. TOMADAS DO ALIMENTADOR DE BARRAS



Não desconecte ou conecte as tomadas do Alimentador de Barras quando a chave geral estiver ligada.

Seja cauteloso quando conectar o desconectar as tomadas.

Tenha certeza elas não estejam molhadas quando manipuladas sob o risco de ocorrer choque elétrico.

Quando qualquer dispositivo for removido ou não tenha sido instalado, certifique-se de que a cobertura dos conectores está em seu devido lugar.



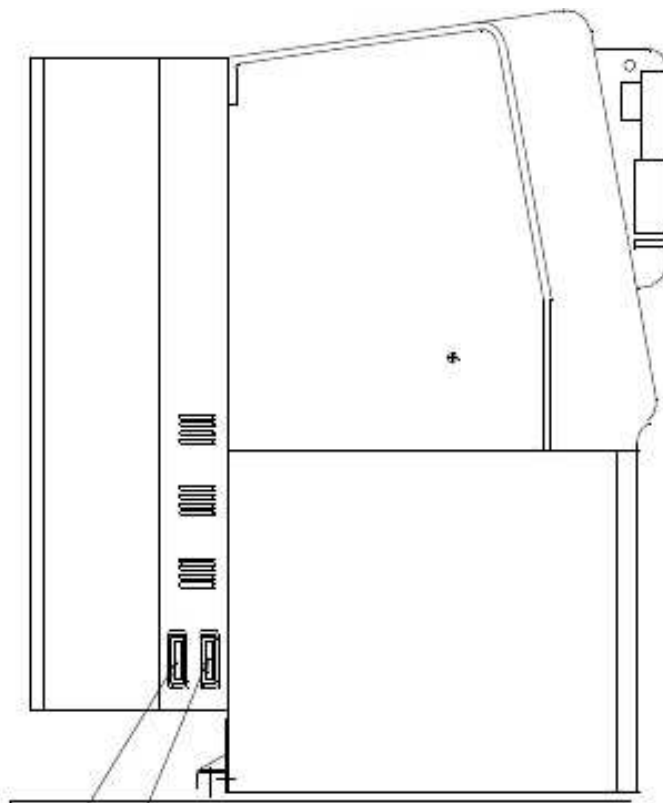
As voltagens principais presentes nestes conectores são 220 VAC.



Nunca conecte qualquer dispositivo ao lado do Alimentador de Barras especialmente especificado para esta máquina, sob risco ocorrer severos danos para a máquina / dispositivo e operador.



Mantenha a área destes dois conectores sempre limpa e livre de qualquer obstrução.



Tomada para Alimentador de Barras

Tomada para Gantry Loader

CAPÍTULO 7

GRÁFICO DE POTÊNCIA

DO EIXO ÁRVORE,

LAYOUT DE

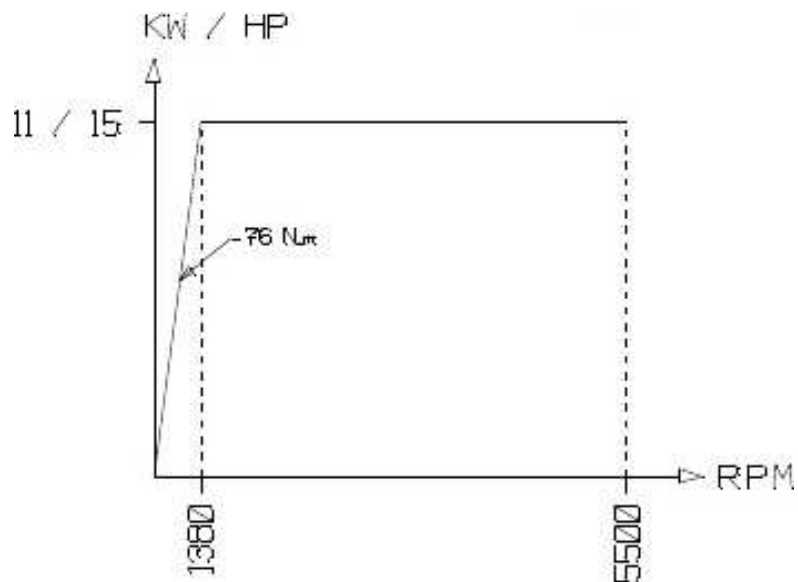
FERRAMENTAS E

SISTEMA DE

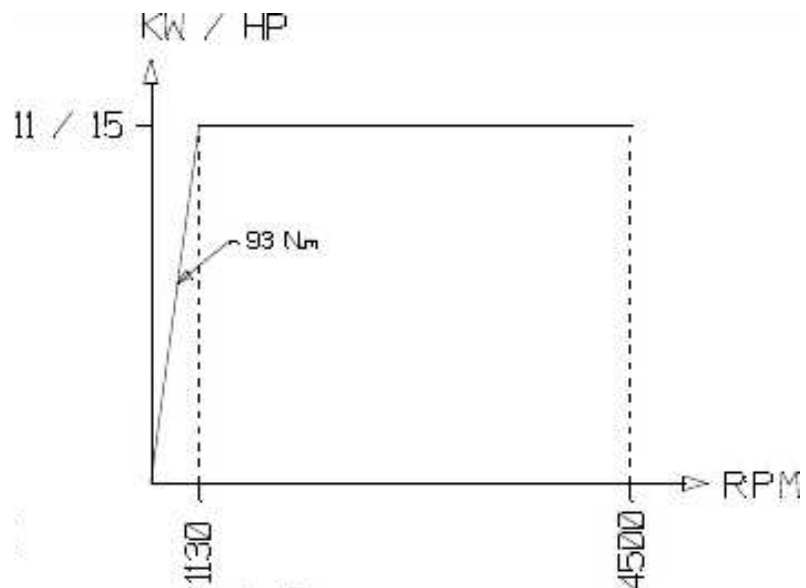
FERRAMENTAS

7.1. GRÁFICOS DE POTÊNCIA

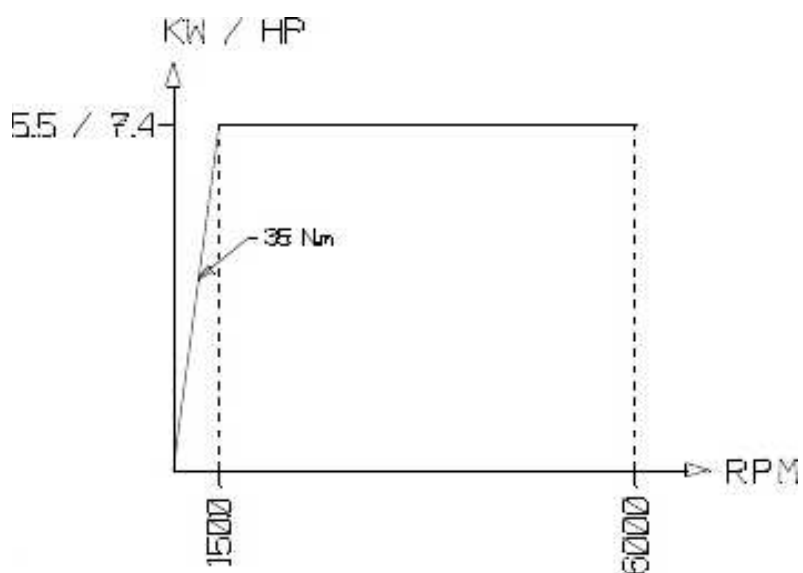
7.1.1. EIXO ÁRVORE (VERSÃO STD)



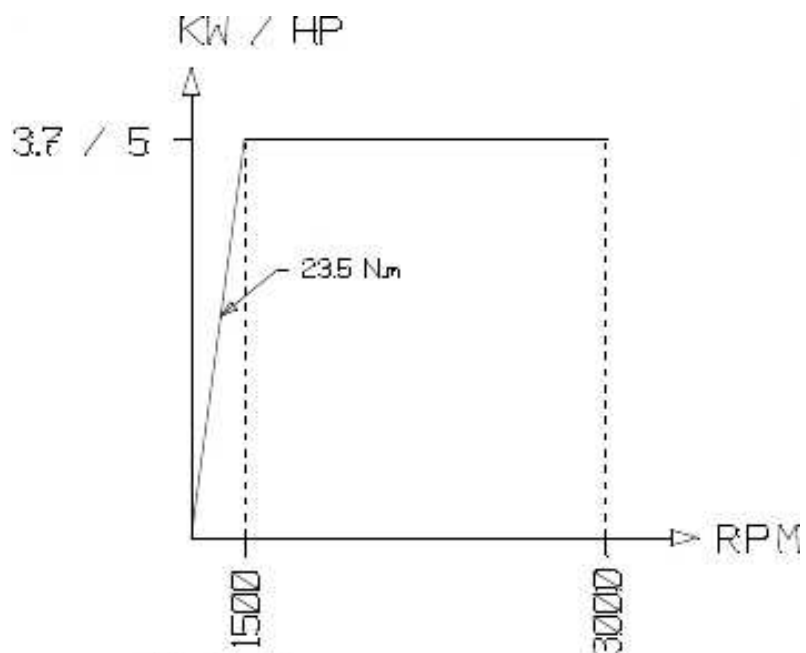
7.1.2. EIXO ÁRVORE (VERSÃO HT OPCIONAL)



7.1.3. SEGUNDO EIXO ÁRVORE (somente para Galaxy 15SC e 15SM)



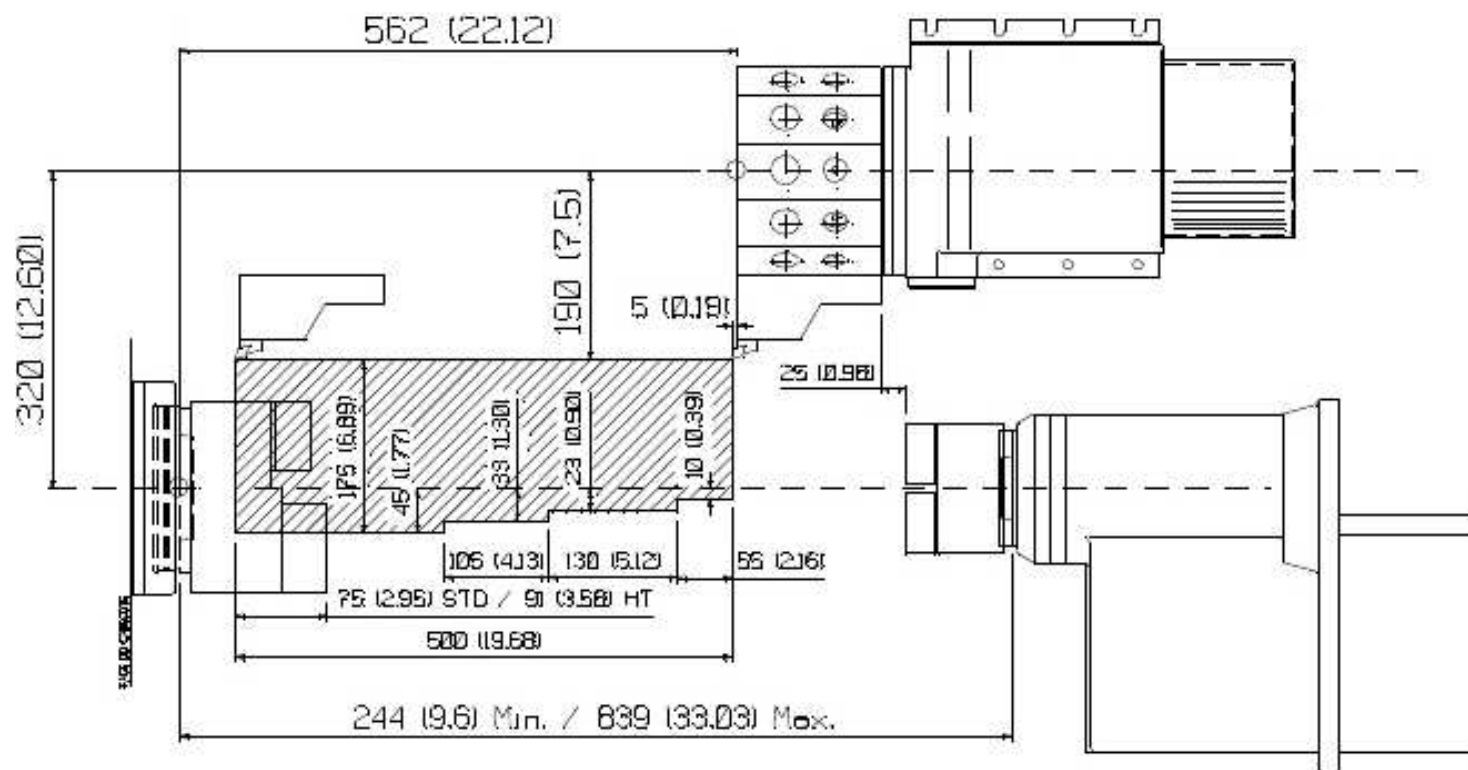
7.1.4. TORRE PARA FERRAMENTA ATIVA (somente para Galaxy 15M e SM)



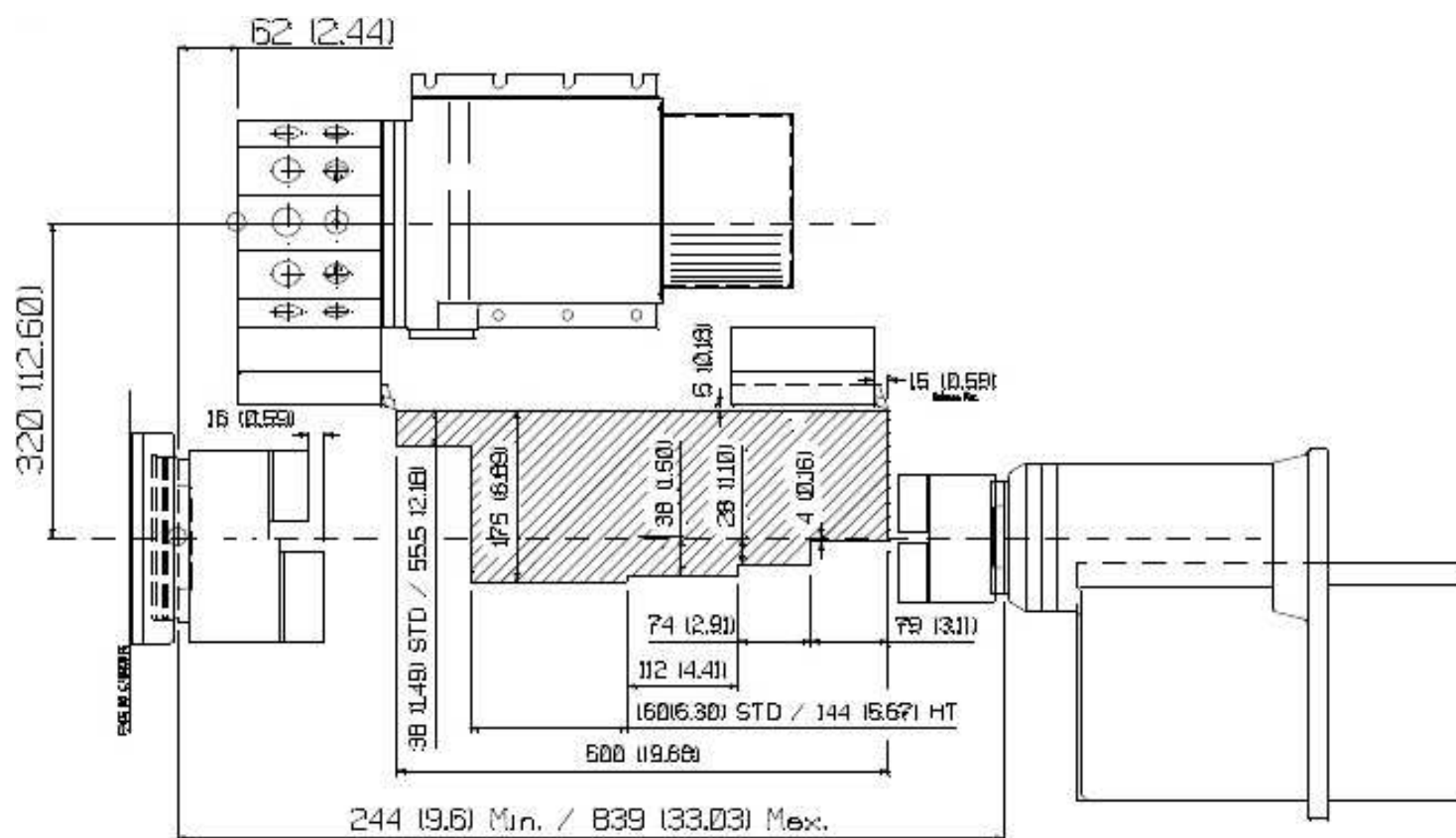
7.2. LAYOUT DE TRABALHO

7.2.1. LAYOUT DE TRABALHO PARA MÁQUINA PROVIDA DE TORRE STANDARD (PARA GALAXY 15SC)

Suporte de Ferramenta para Torneamento Externo Frontal

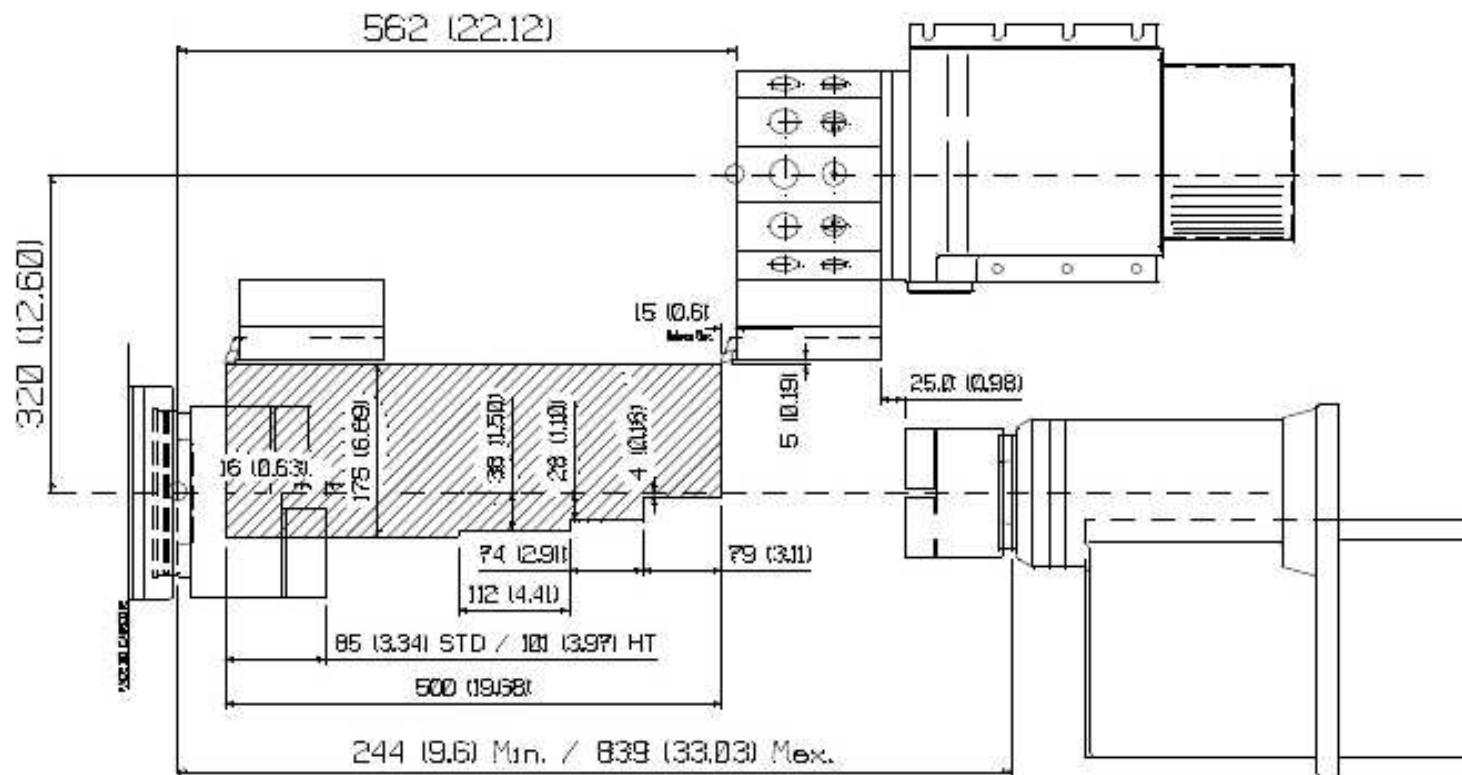


Suporte de Ferramenta para Torneamento Externo Traseiro

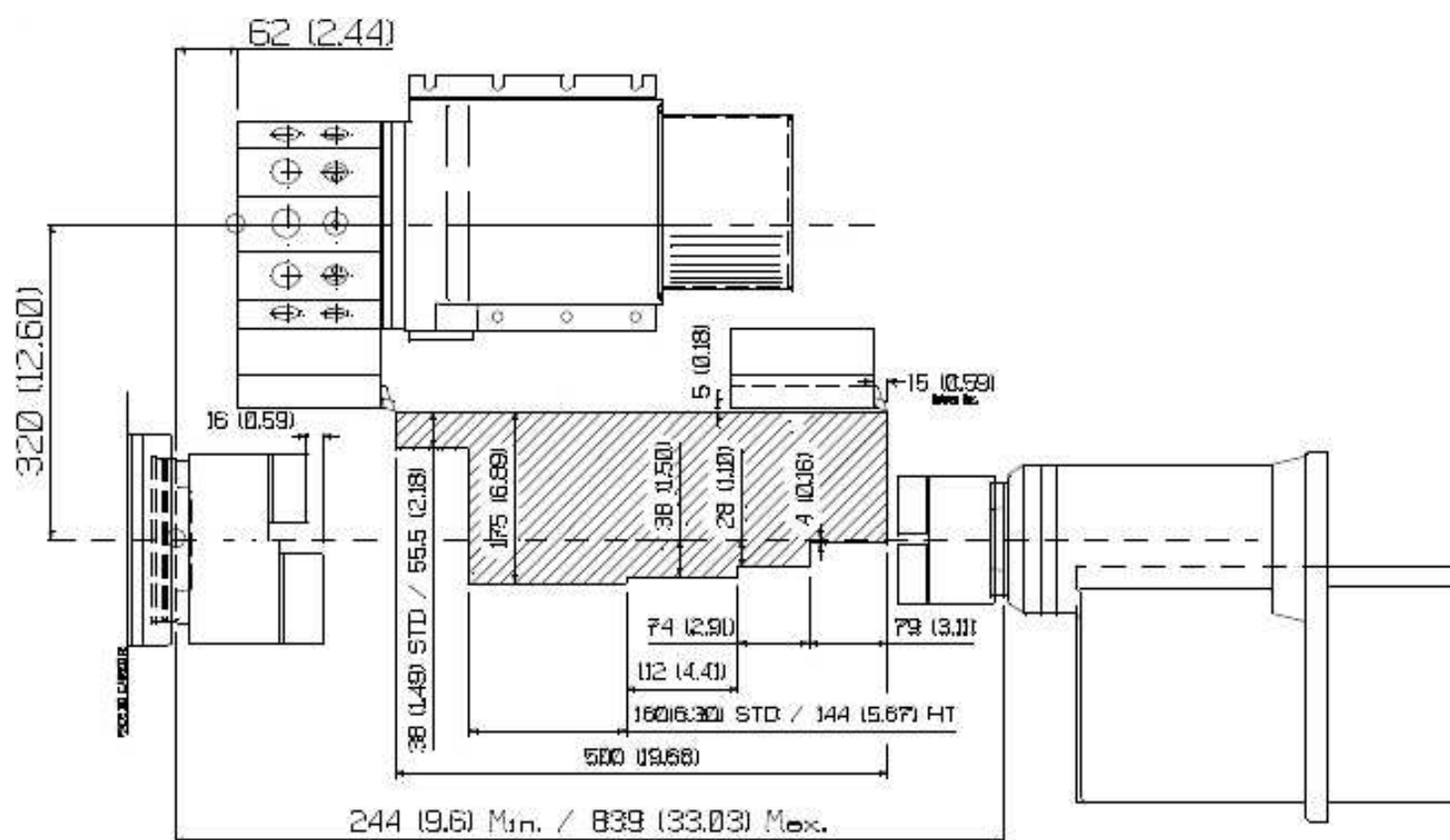


Dimensões em milímetros (polegadas)

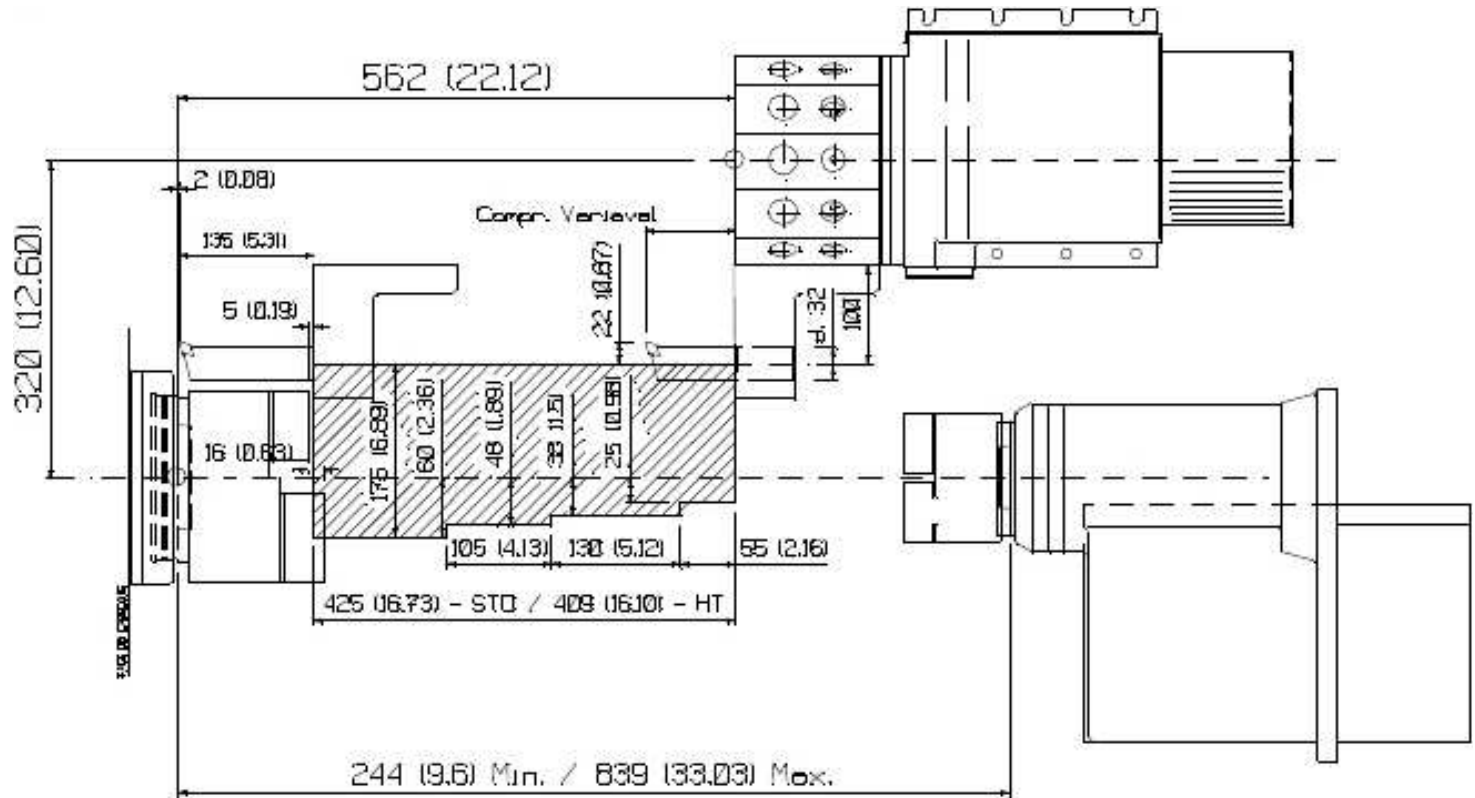
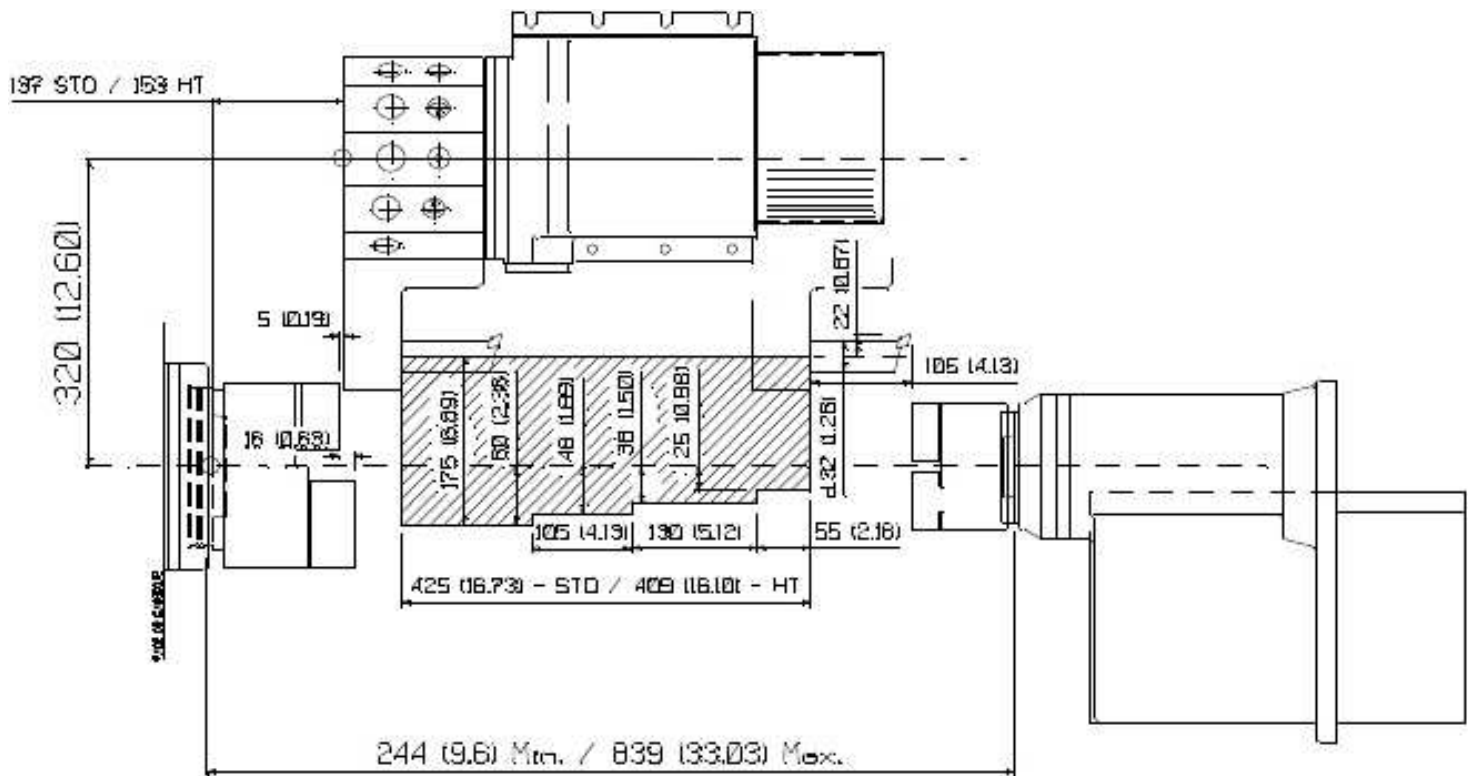
Suporte de Ferramenta para Faceamento Frontal



Suporte de Ferramenta para Faceamento Traseiro

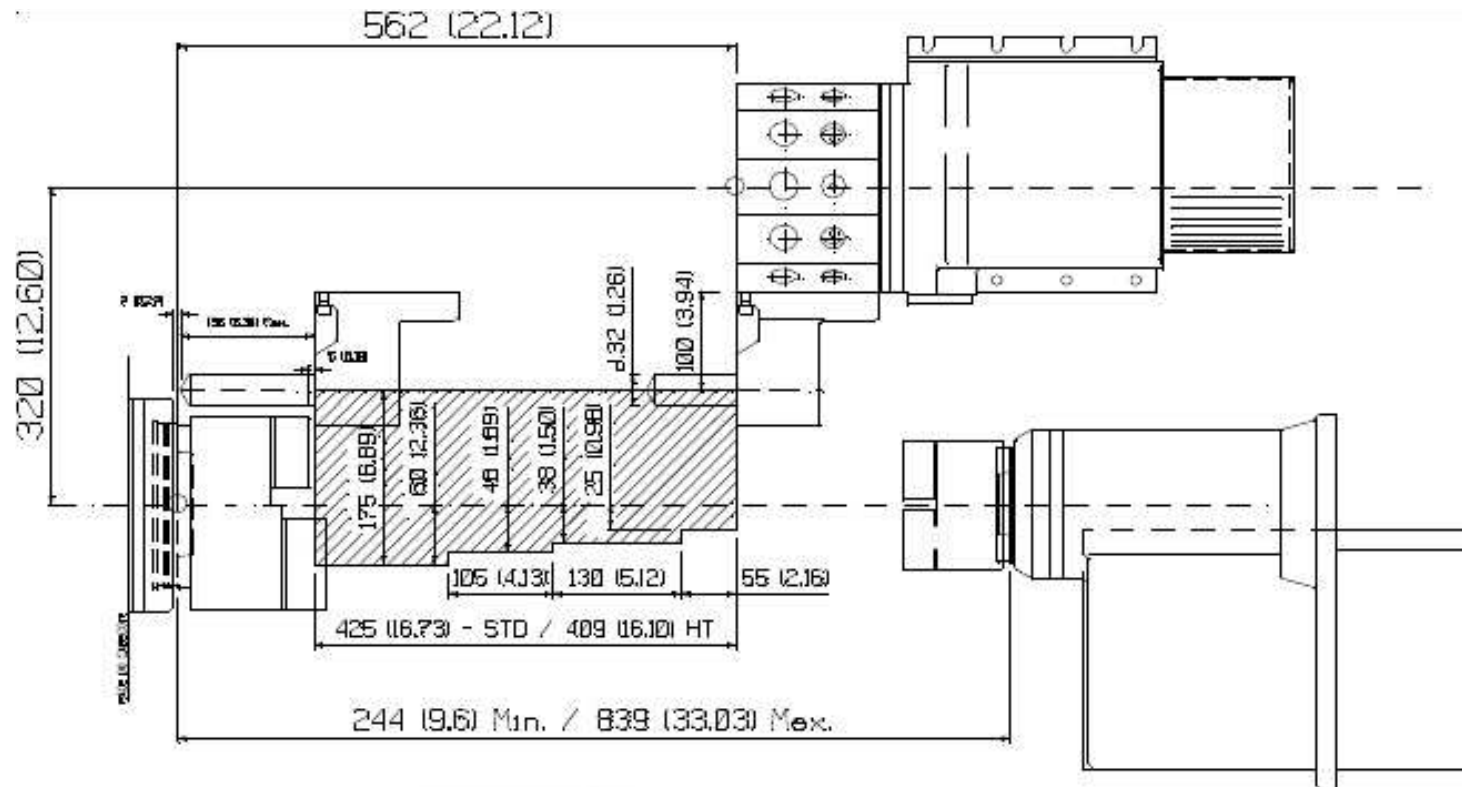


Dimensões em milímetros (polegadas)

Suporte de Ferramenta para Torneamento Interno Frontal

Suporte de Ferramenta para Torneamento Interno Traseiro


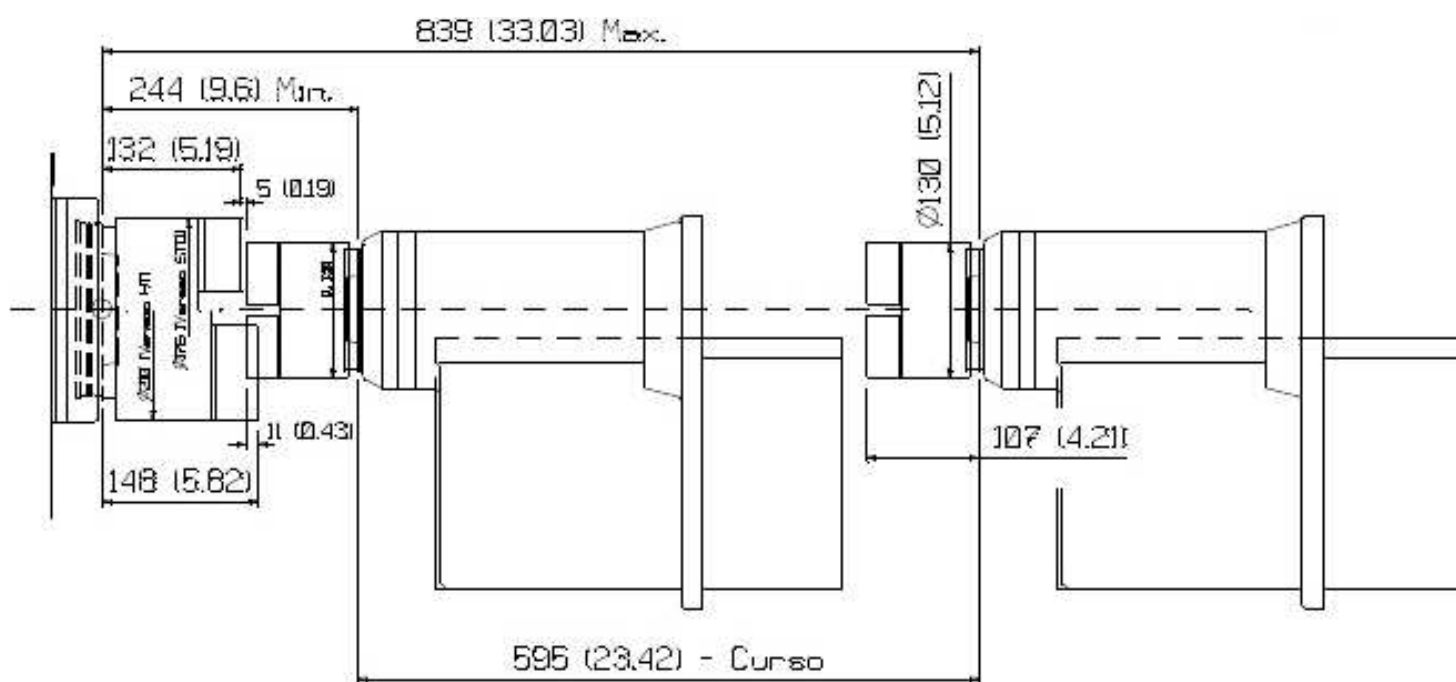
Dimensões em milímetros (polegadas)

Suporte para Broca com Sistema de Refrigeração Internal Frontal



Dimensões em milímetros (polegadas)

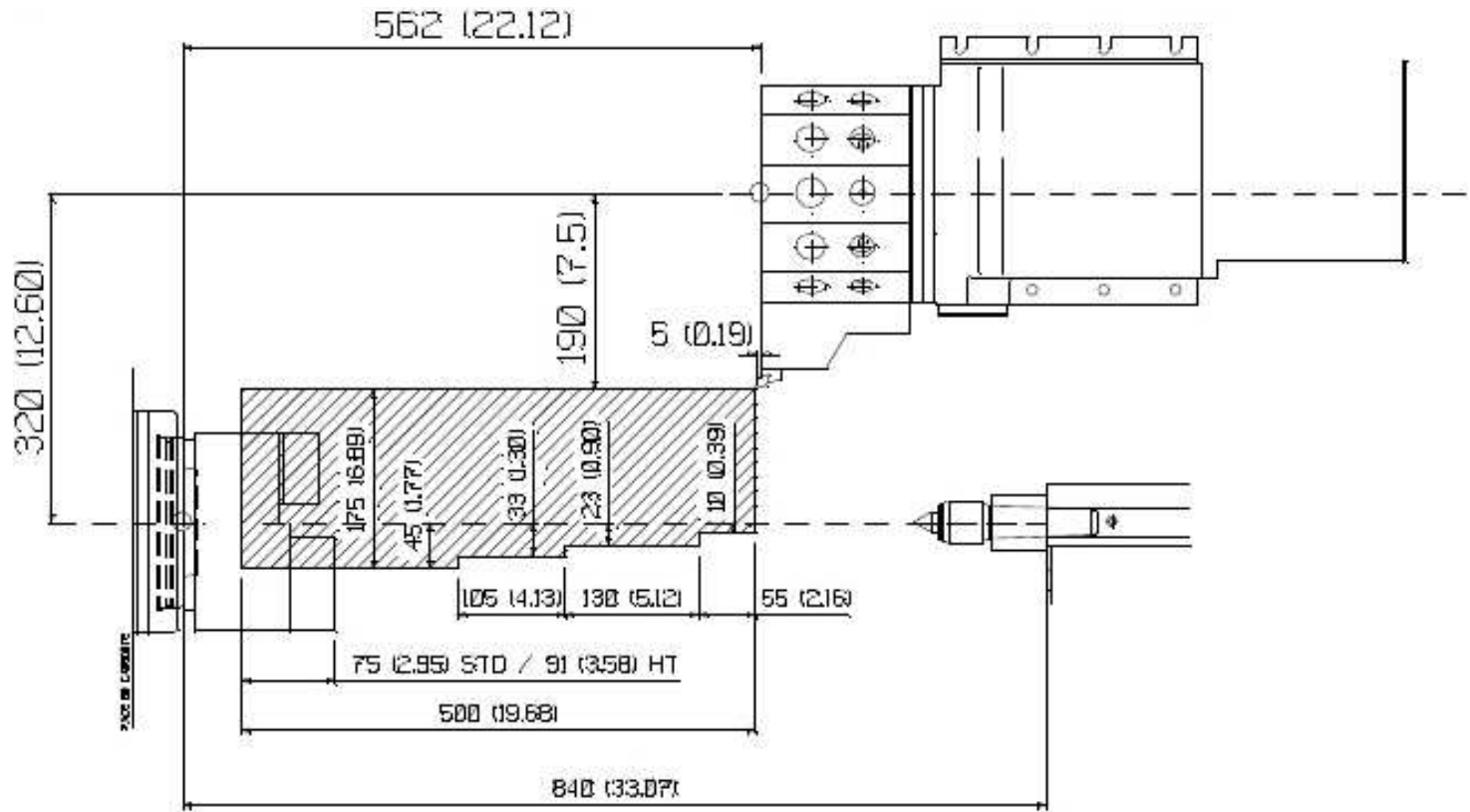
Segundo Cabeçote



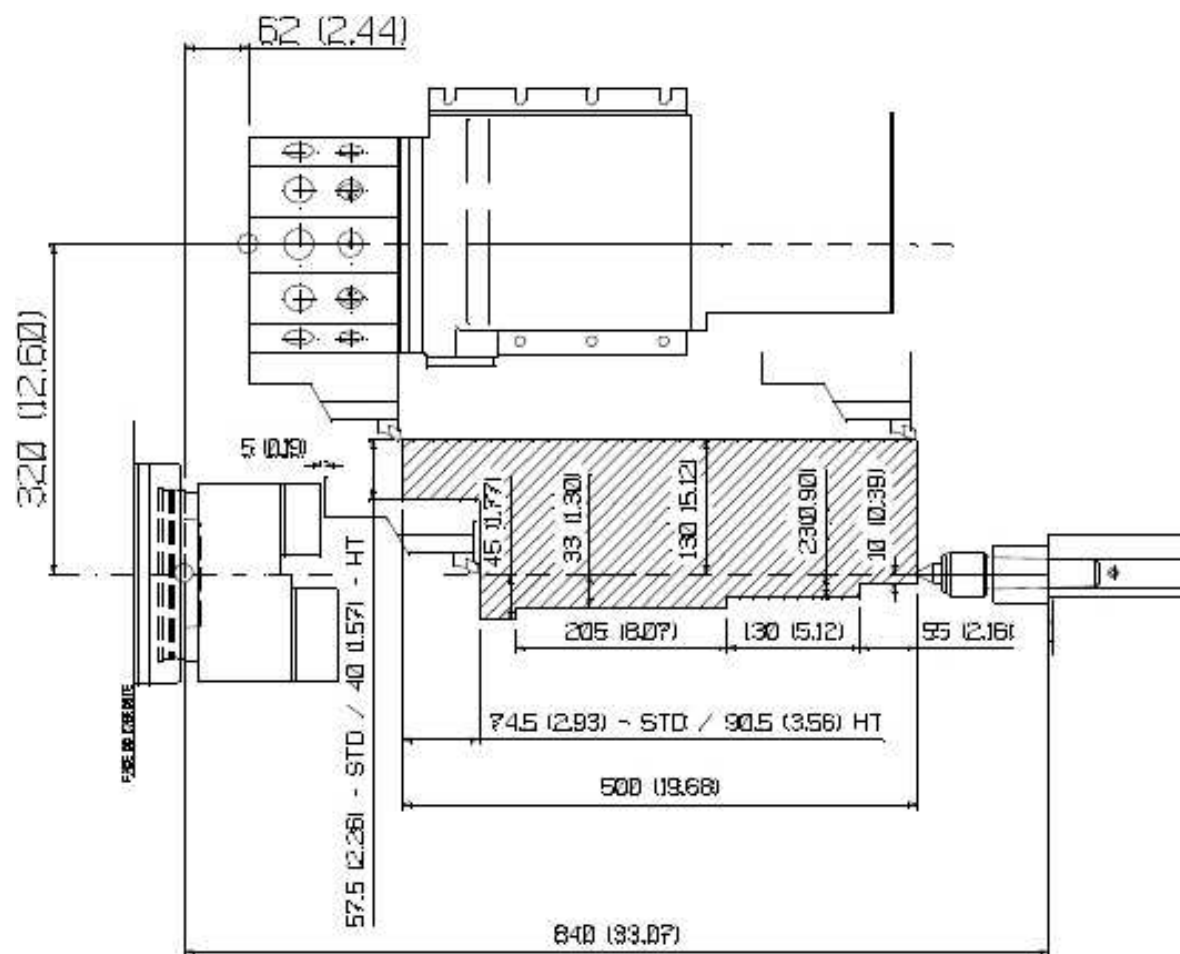
Dimensões em milímetros (polegadas)

7.2.2. LAYOUT DE TRABALHO PARA MÁQUINAS PROVIDA DE TORRE PARA FERRAMENTAS ROTATIVAS (PARA GALAXY15M)

Suporte de Ferramenta para Torneamento Externo Frontal

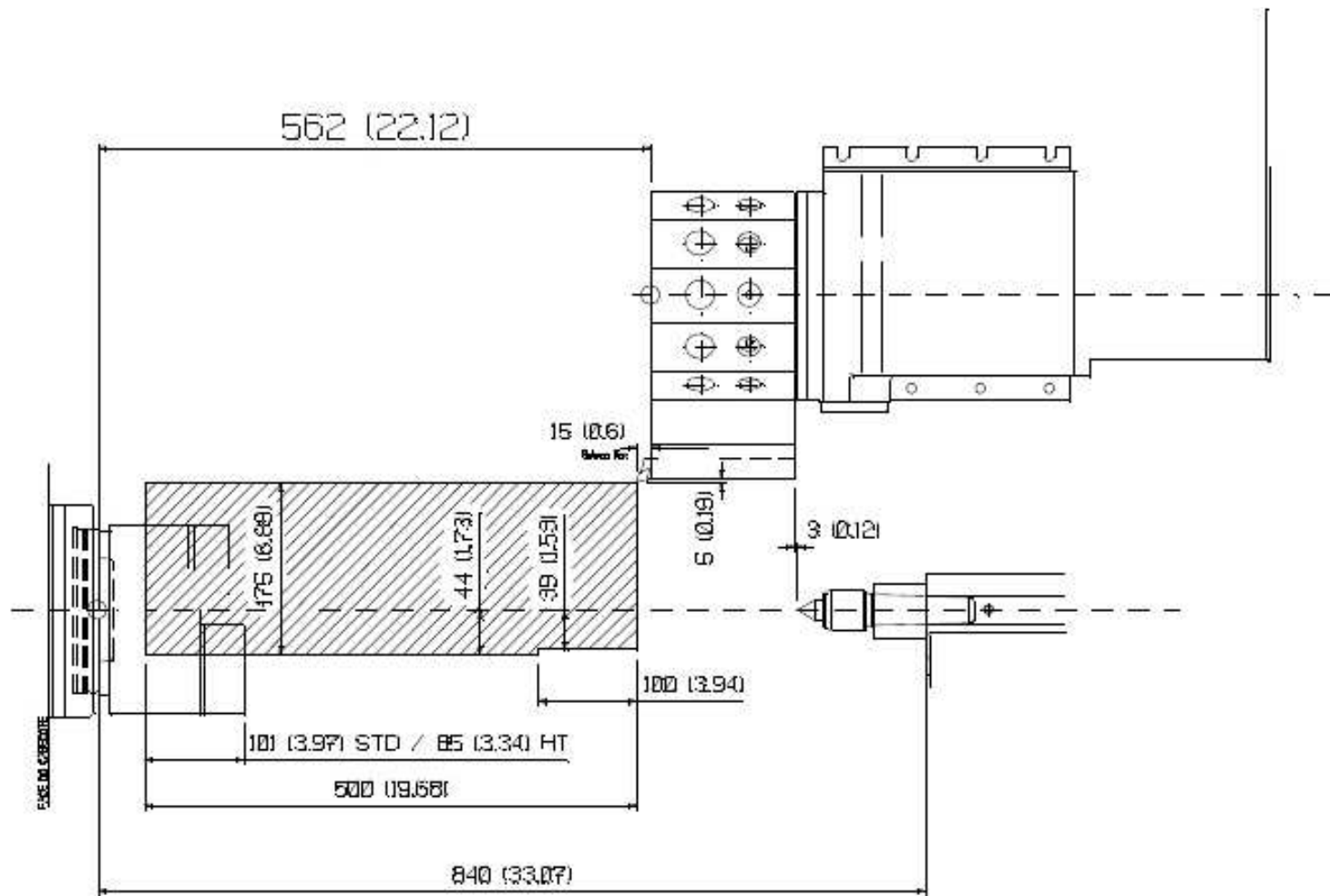


Suporte de Ferramenta para Torneamento Externo Traseiro

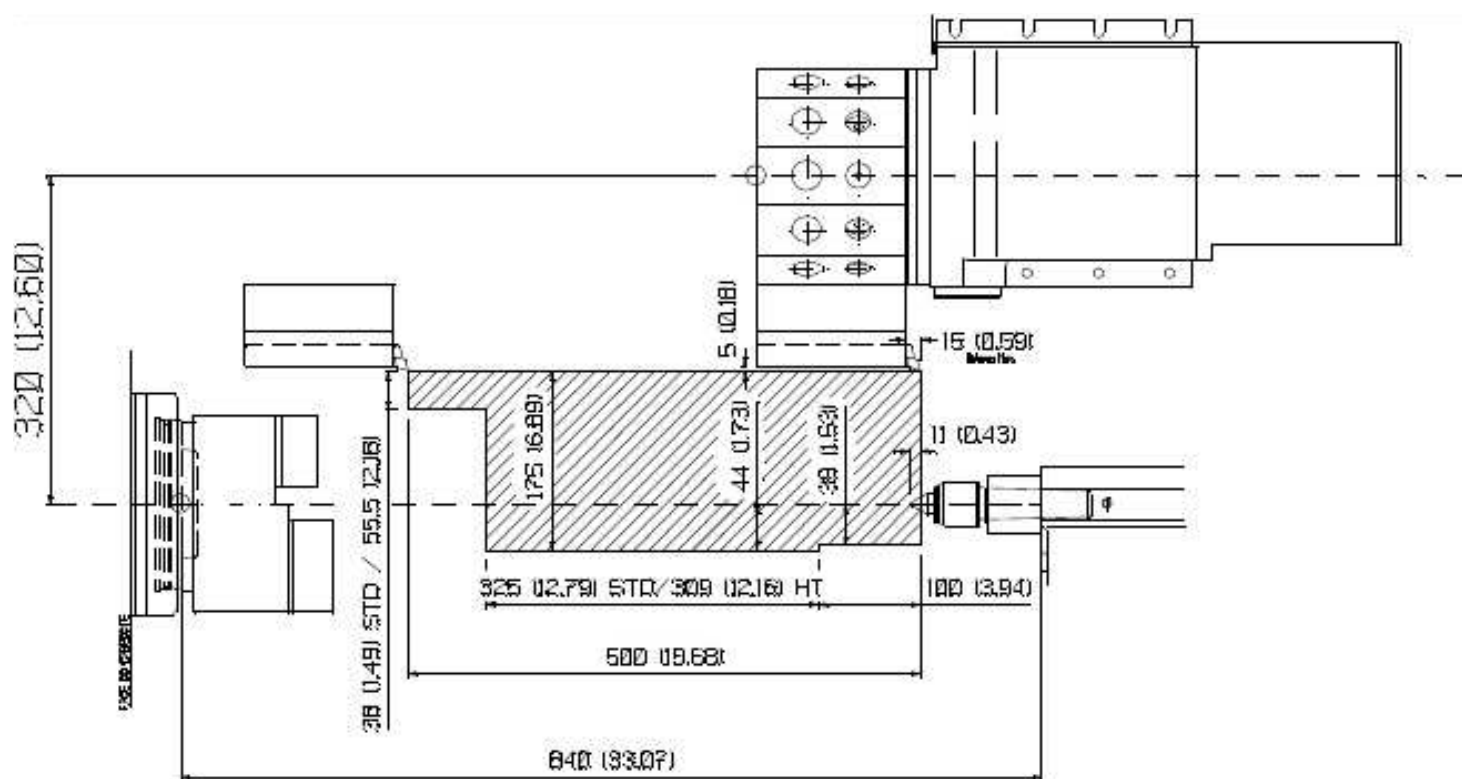


Dimensões em milímetros (polegadas)

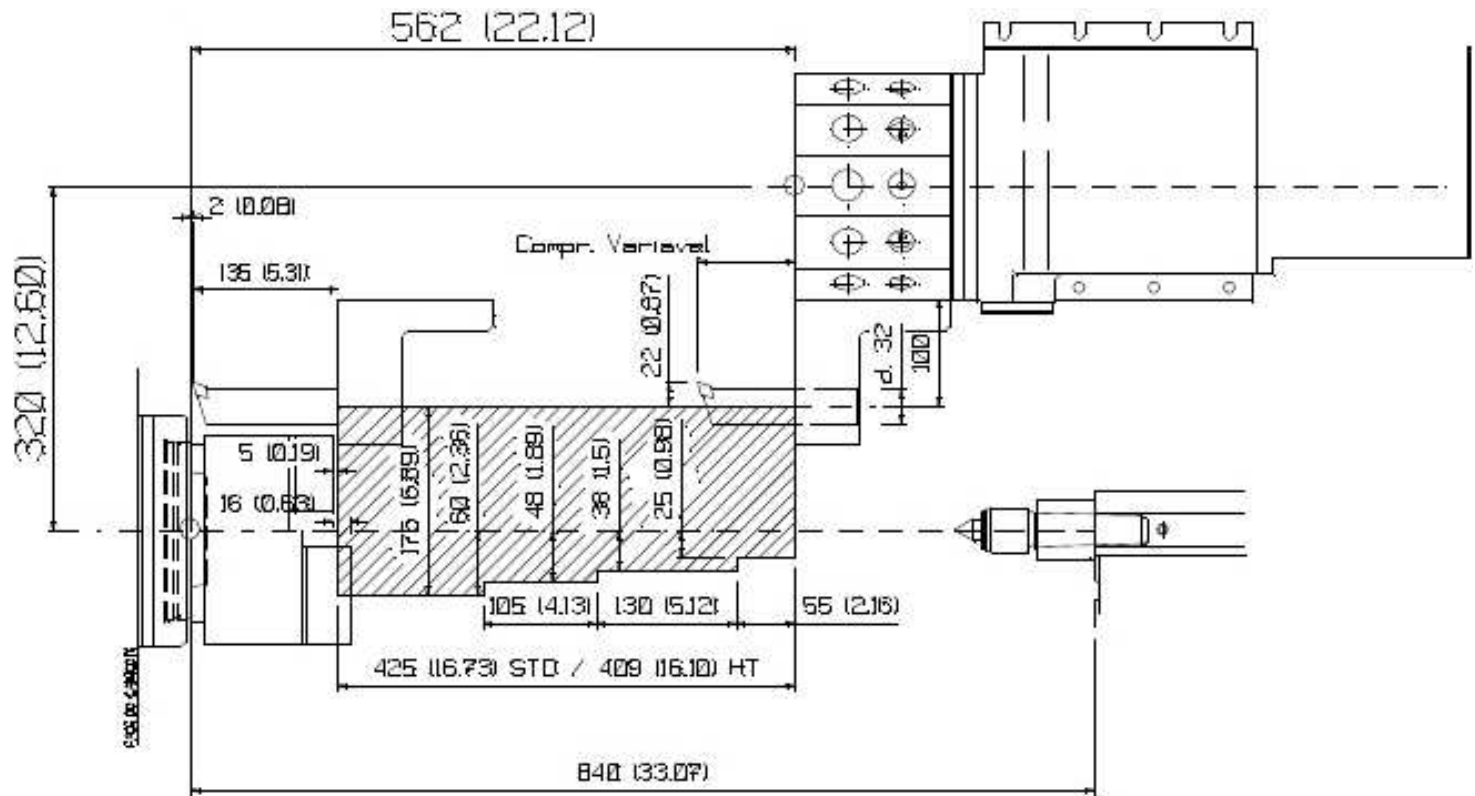
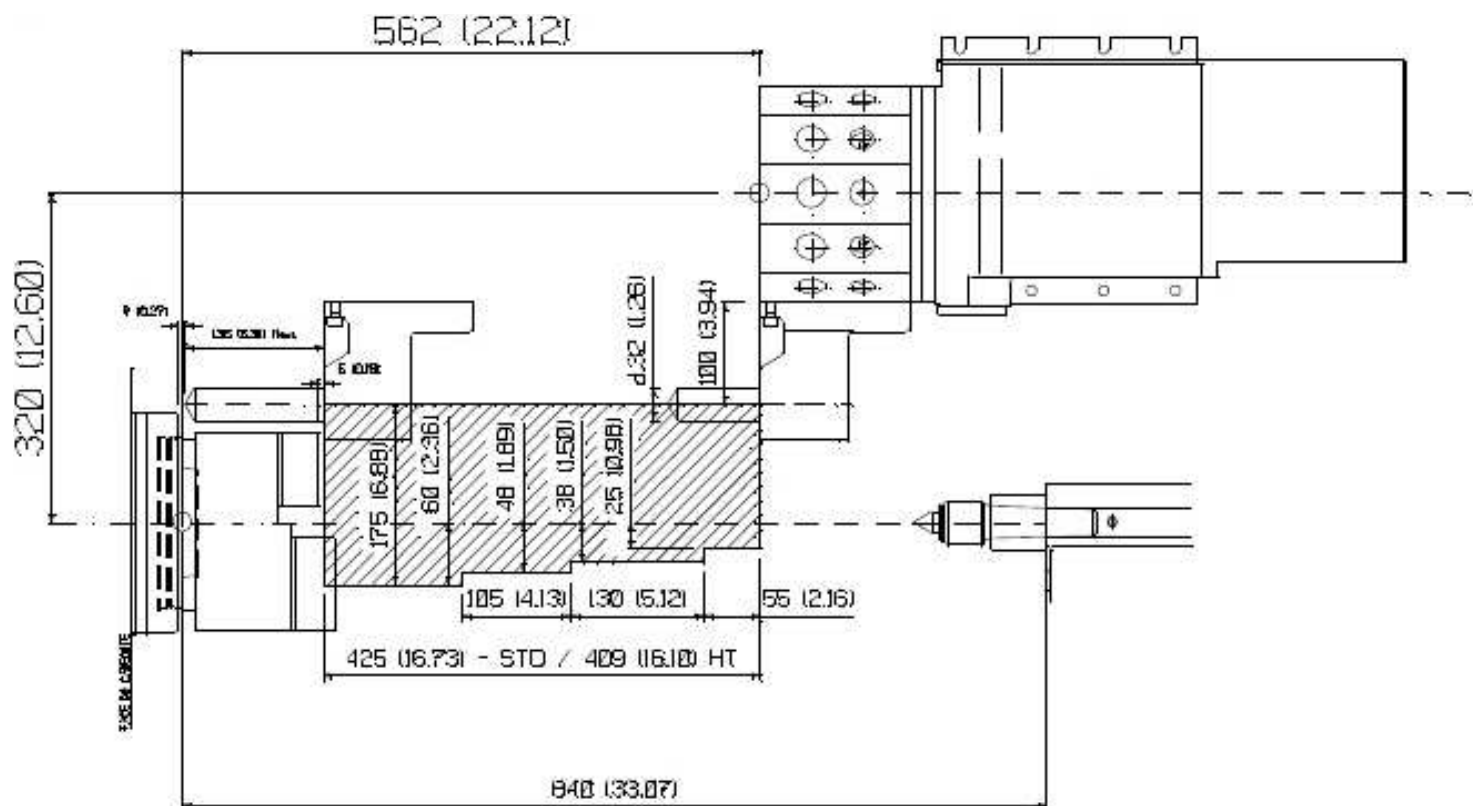
Suporte de Ferramenta para Faceamento Frontal



Suporte de Ferramenta para Faceamento Traseiro

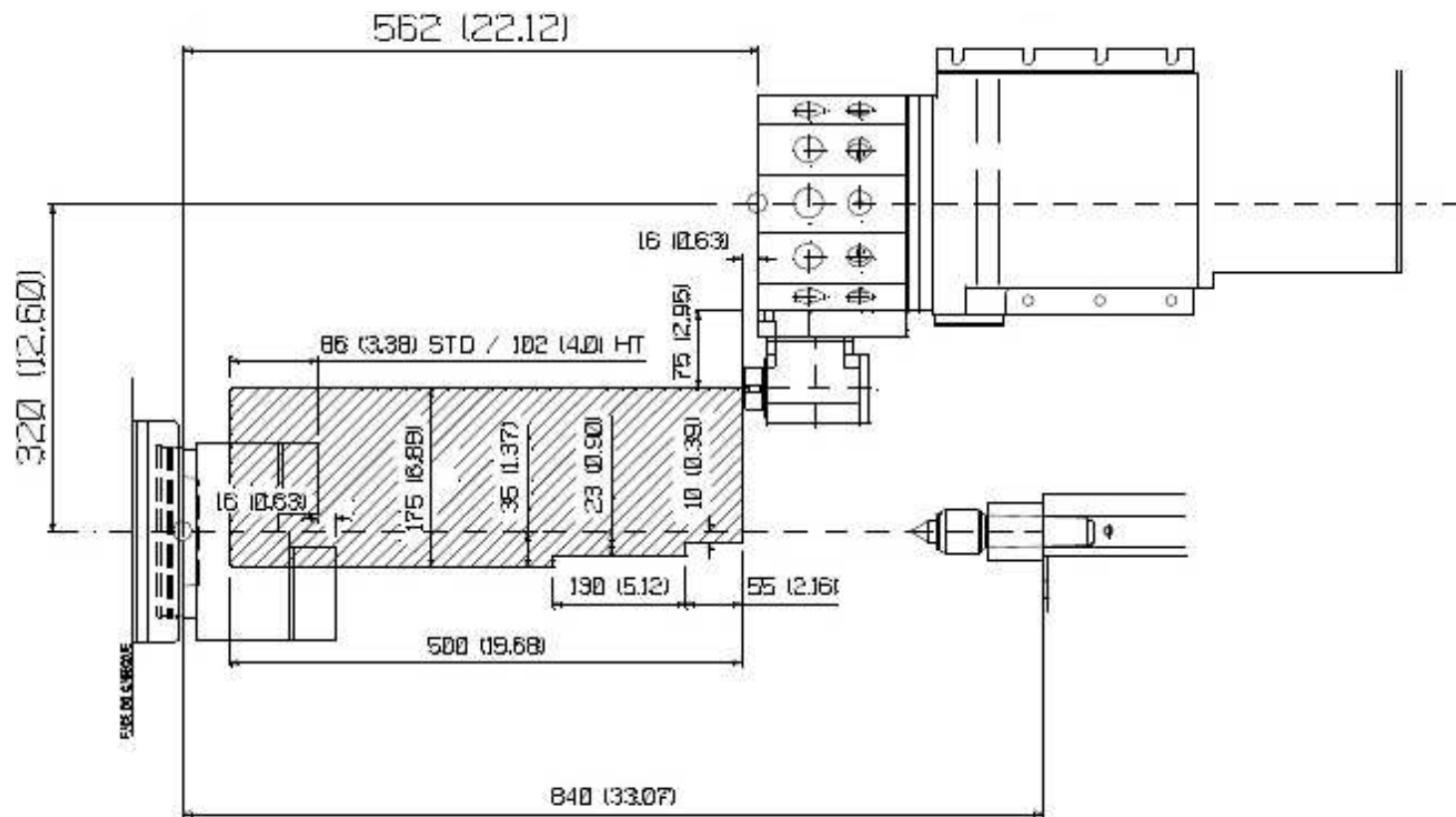


Dimensões em milímetros (polegadas)

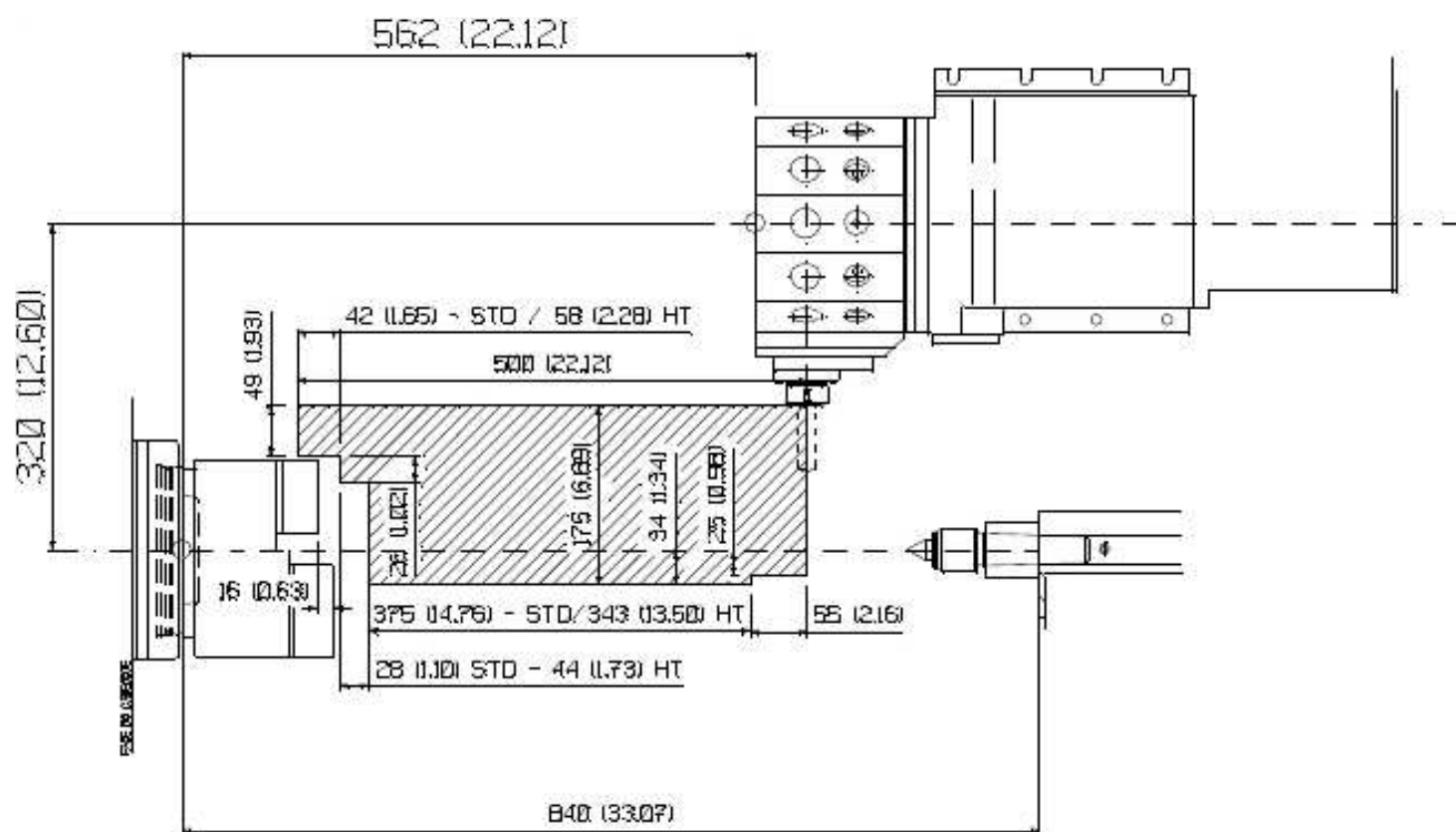
Suporte de Ferramenta para Torneamento Interno Frontal

Suporte para Broca com Sistema de Refrigeração Interna Frontal


Dimensões em milímetros (polegadas)

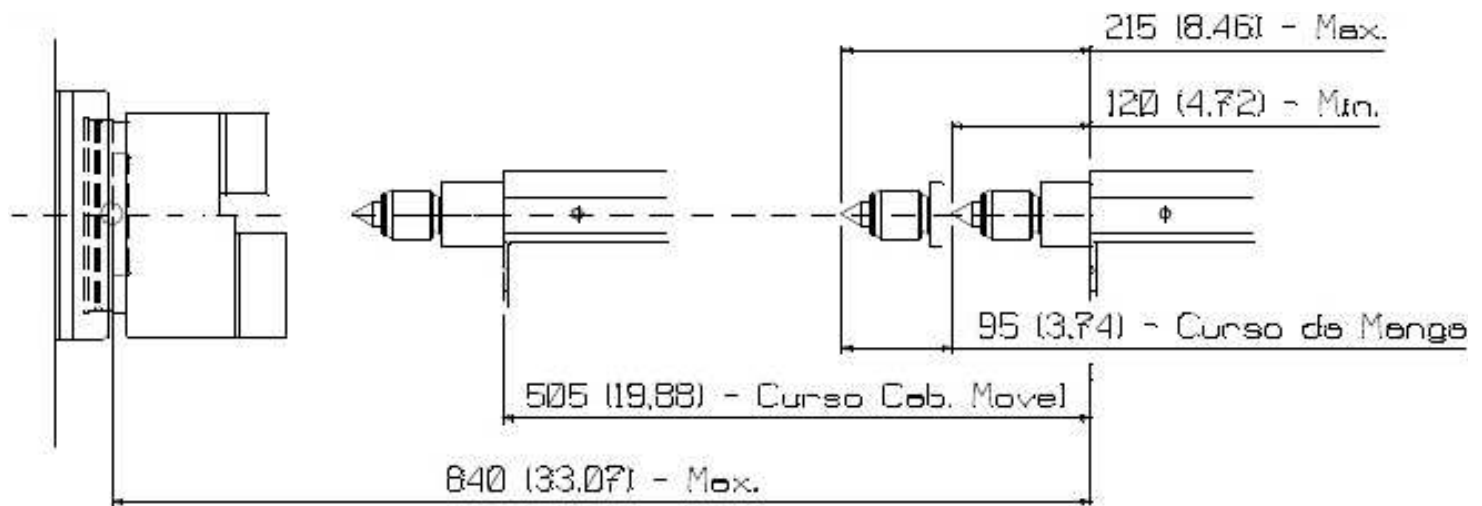
Suporte para Ferramentas Rotativas Axial Frontal



Suporte para Ferramenta Rotativa Radial

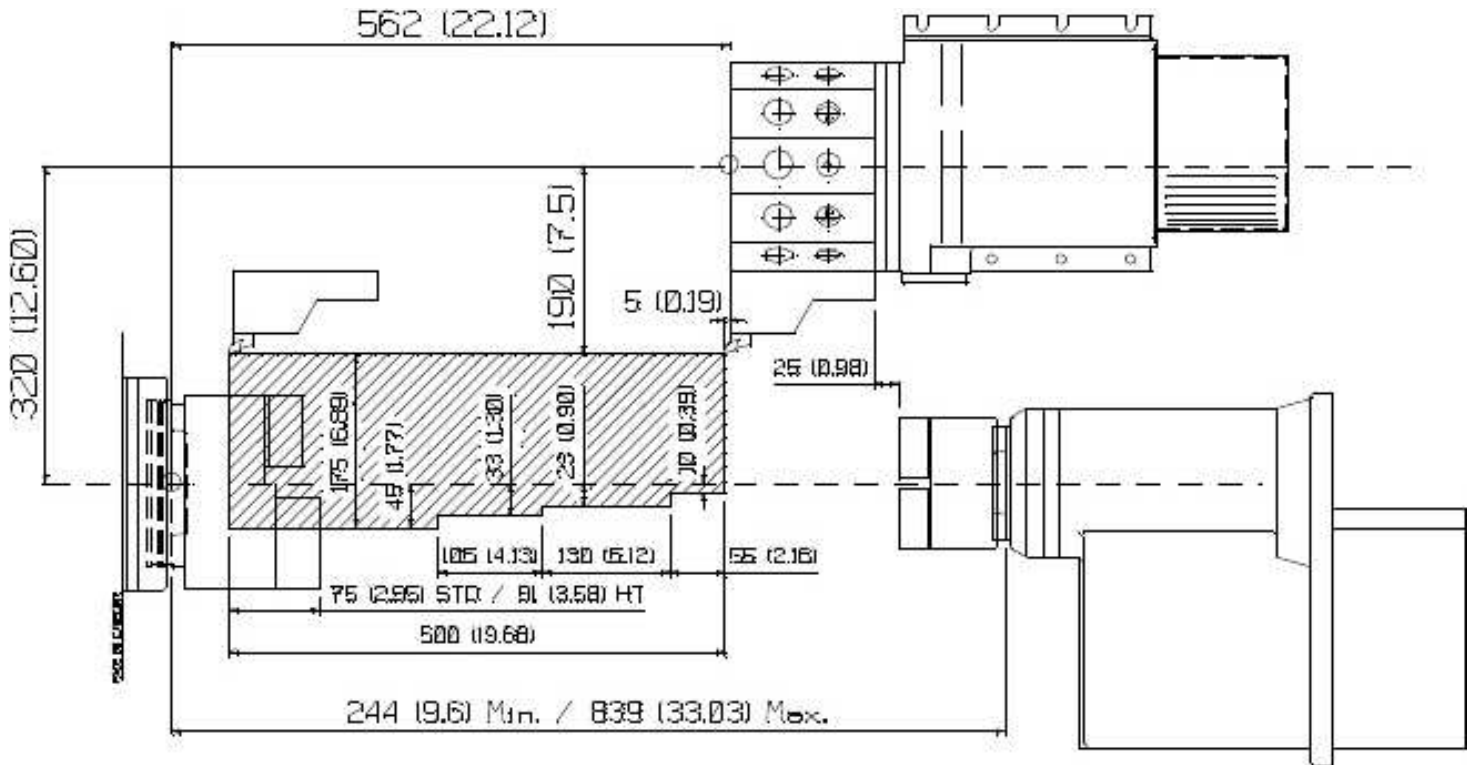


Dimensões em milímetros (polegadas)

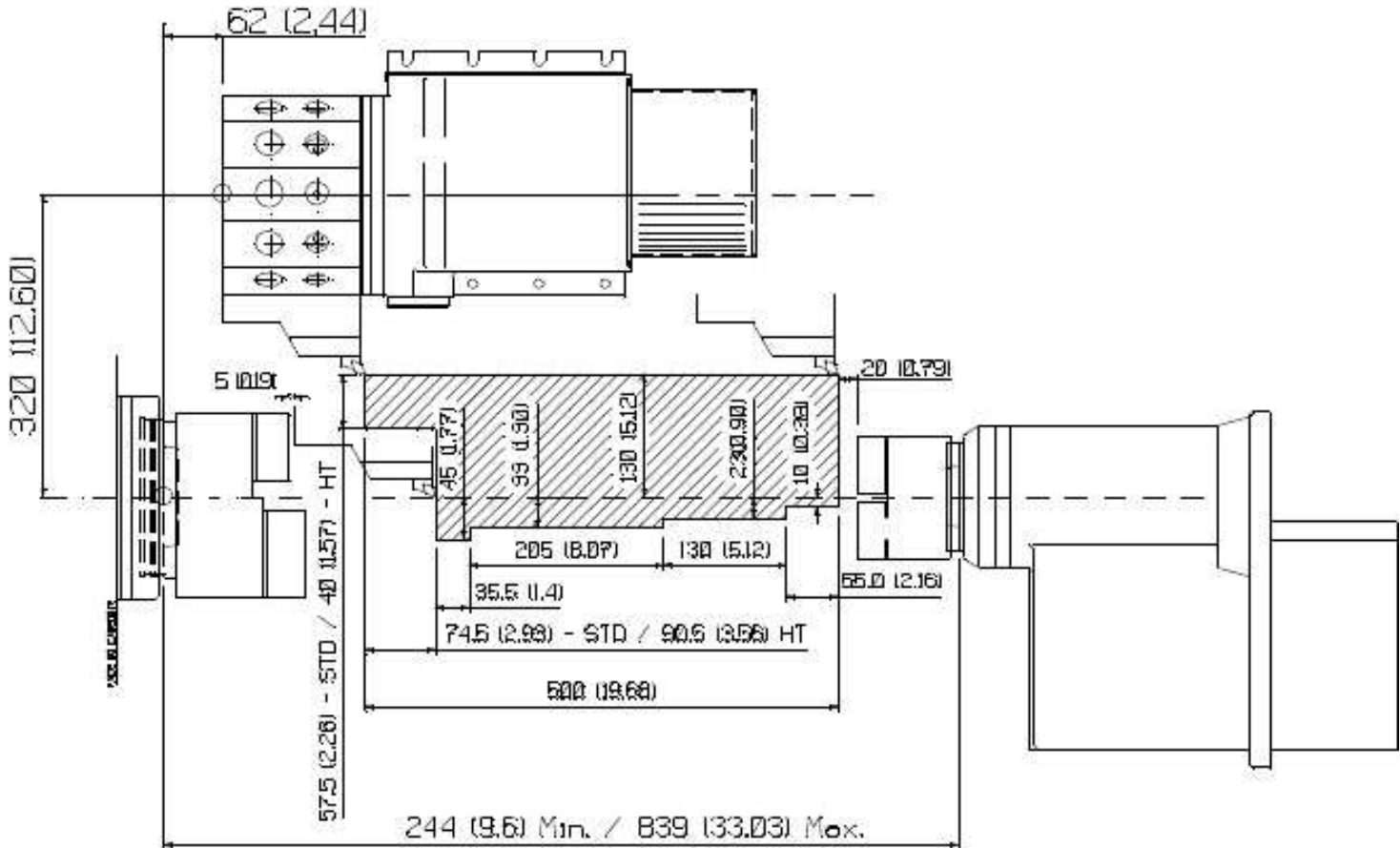
Cabeçote Móvel (opcional)


7.2.3. LAYOUT DE TRABALHO PARA MÁQUINAS PROVIDA DE TORRE PARA FERRAMENTAS ROTATIVAS (PARA GALAXY 15SM)

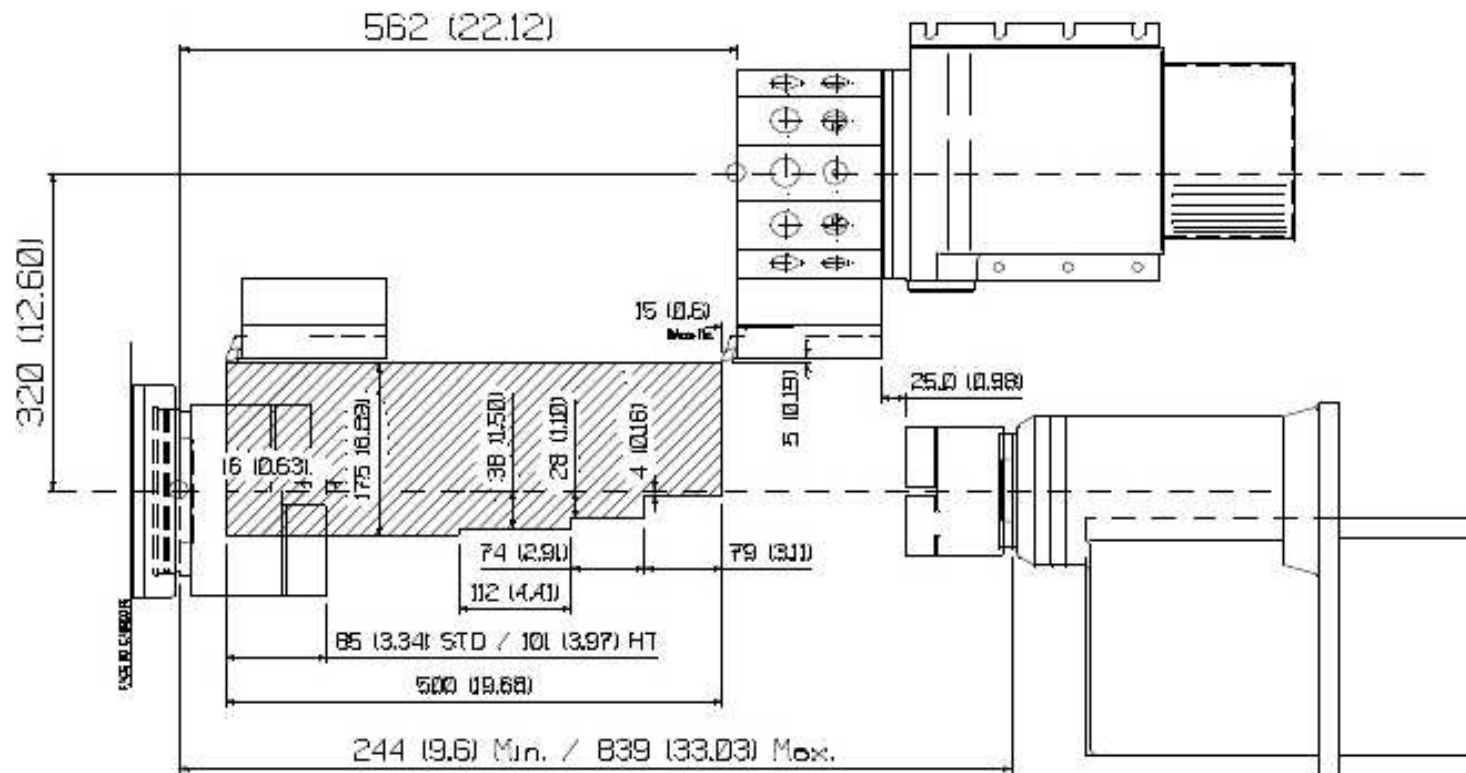
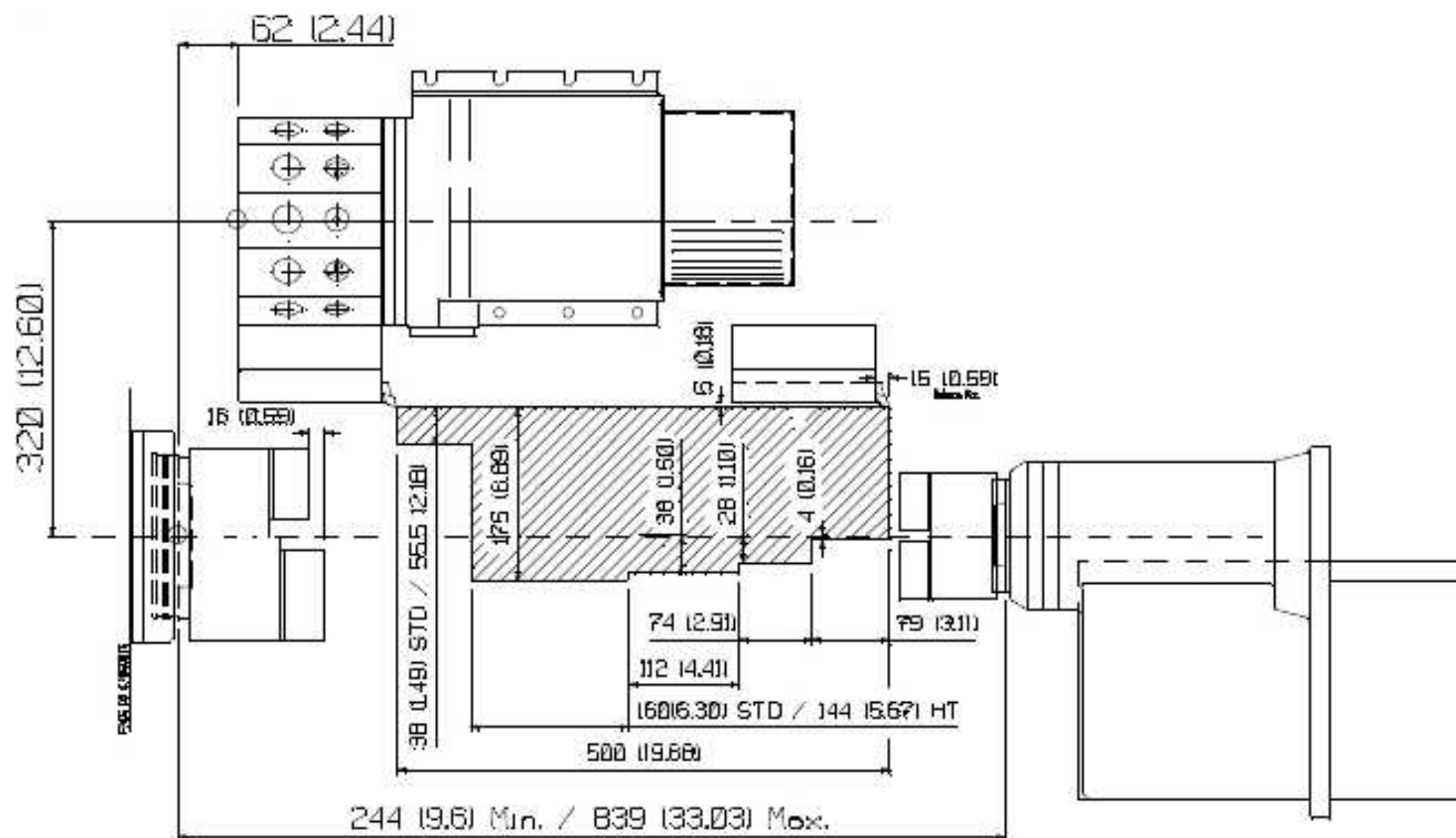
Suporte de Ferramenta para Torneamento Externo Frontal



Suporte de Ferramenta para Torneamento Externo Traseiro

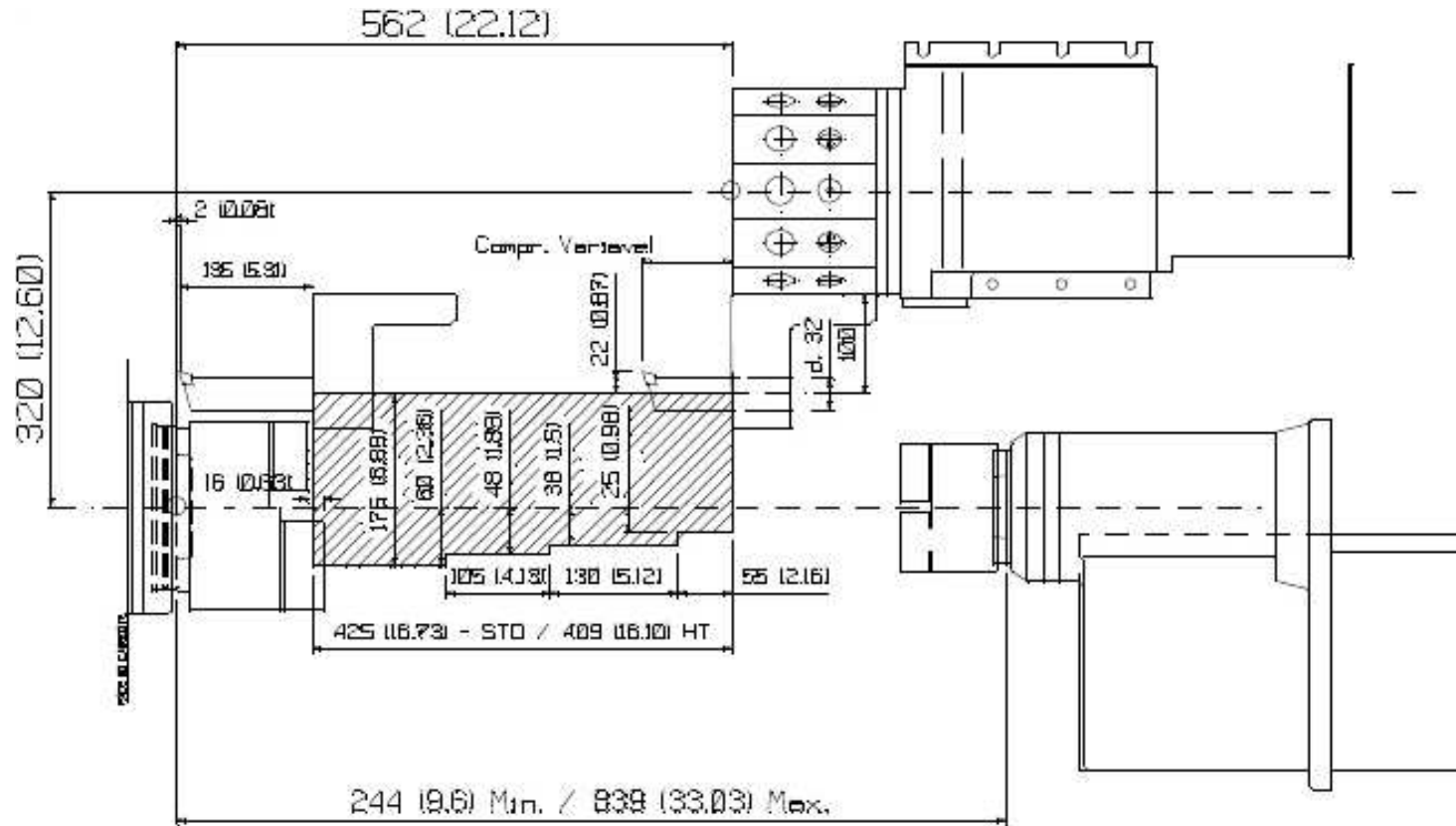


Dimensões em milímetros (polegadas)

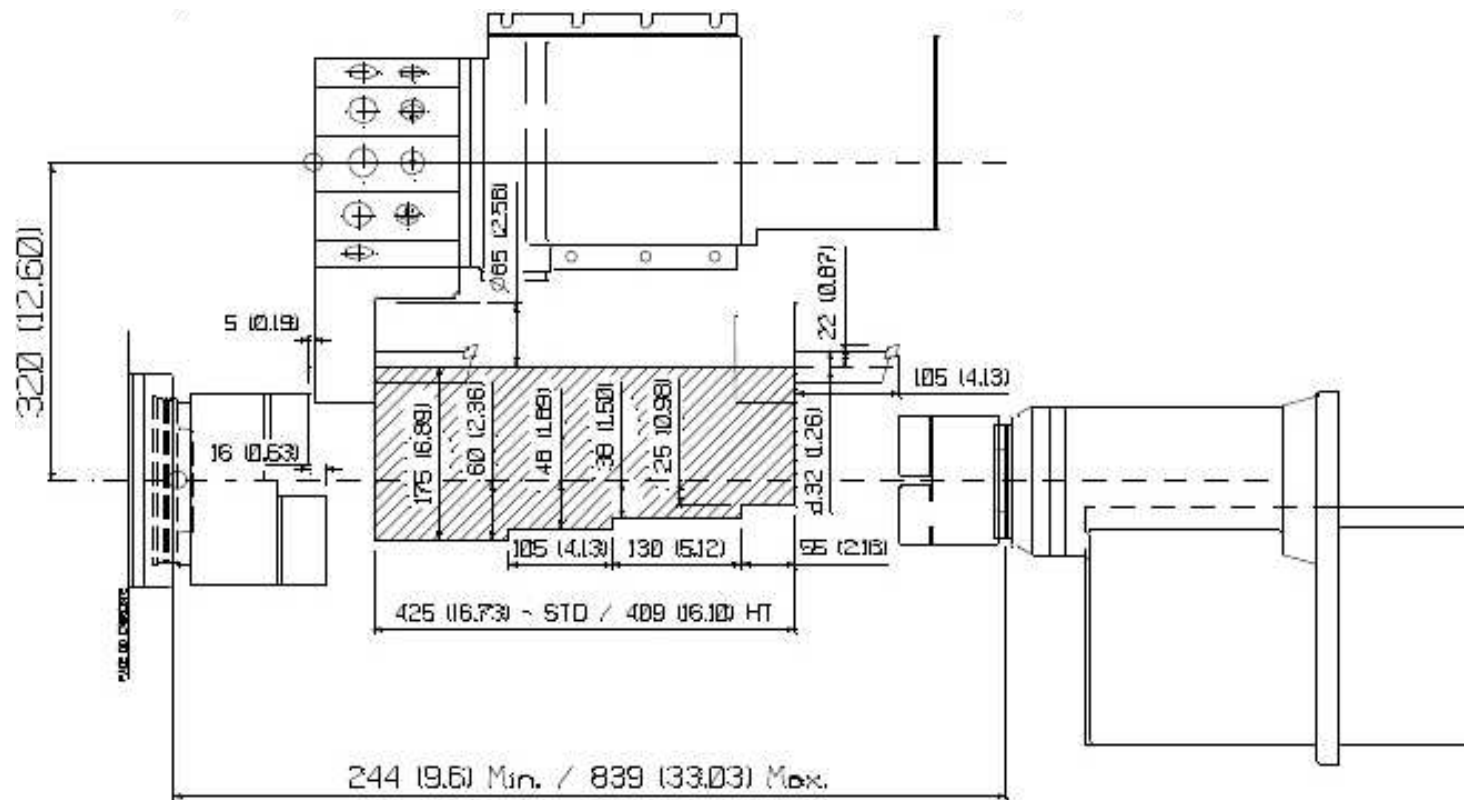
Suporte de Ferramenta para Faceamento Frontal

Suporte de Ferramenta para Faceamento Traseiro


Dimensões em milímetros (polegadas)

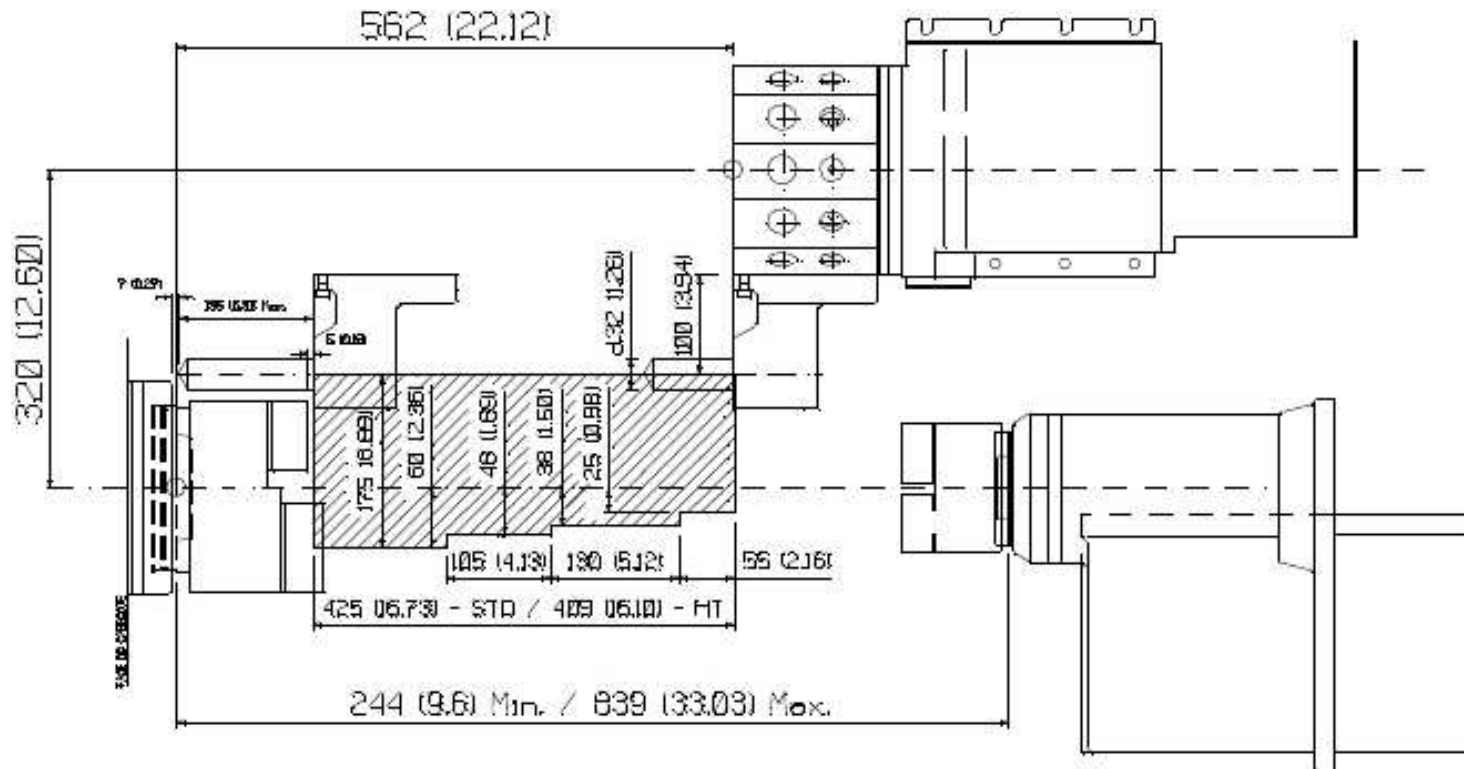
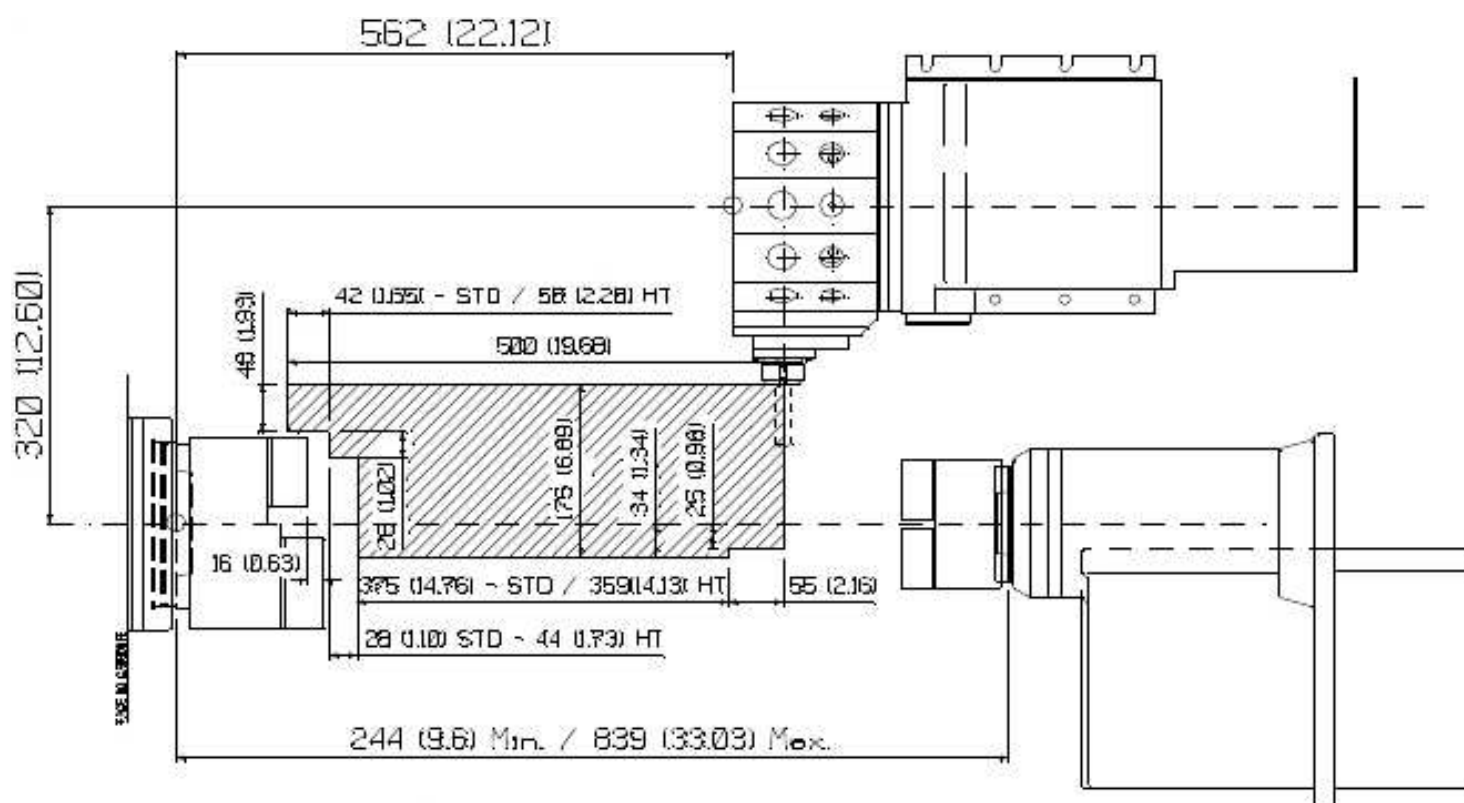
Suporte de Ferramenta para Torneamento Interno Frontal



Suporte de Ferramenta para Torneamento Interno Traseiro

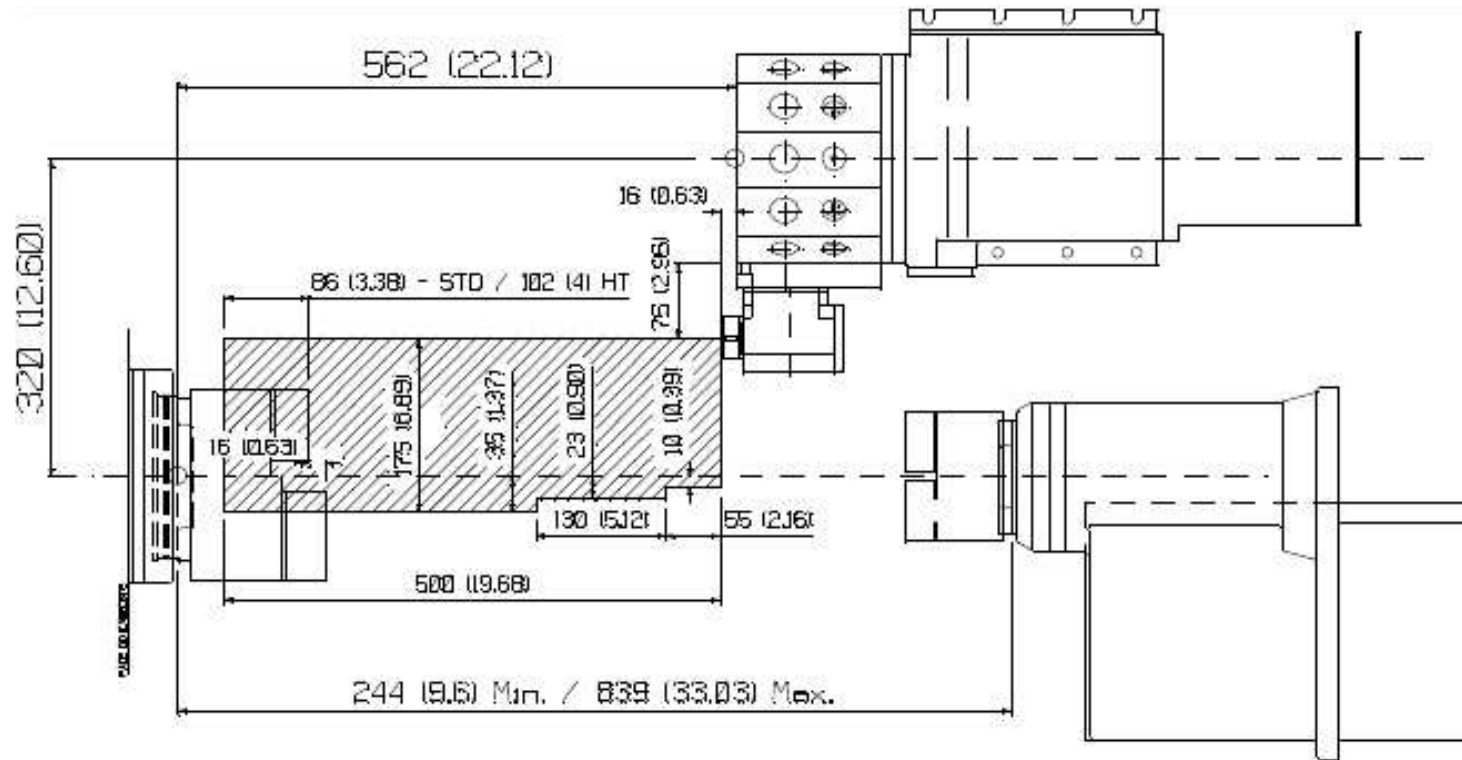


Dimensões em milímetros (polegadas)

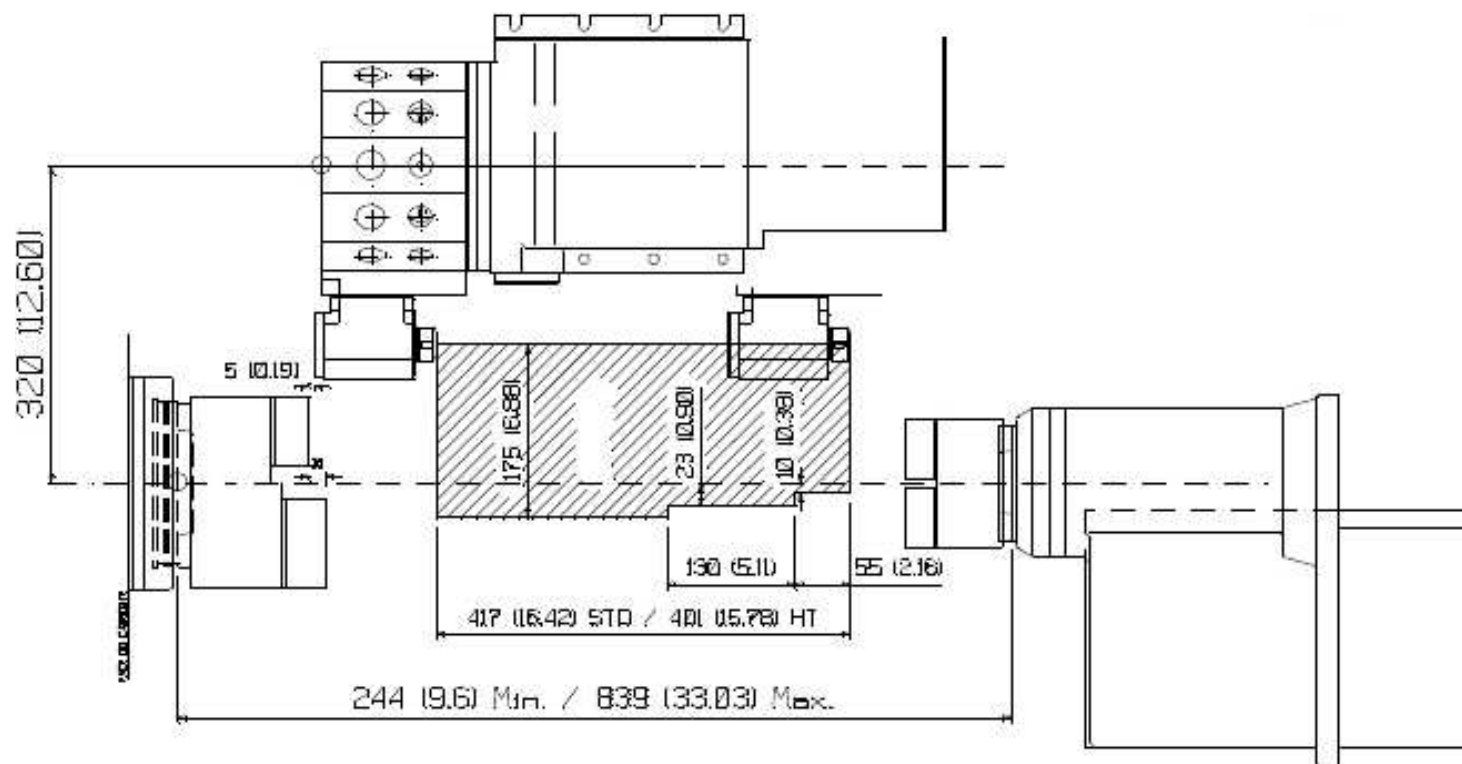
Suporte para Broca com Sistema de Refrigeração Interna Frontal

Suporte para Ferramenta Rotativa Radial


Dimensões em milímetros (polegadas)

Suporte para Ferramenta Rotativa Axial Frontal

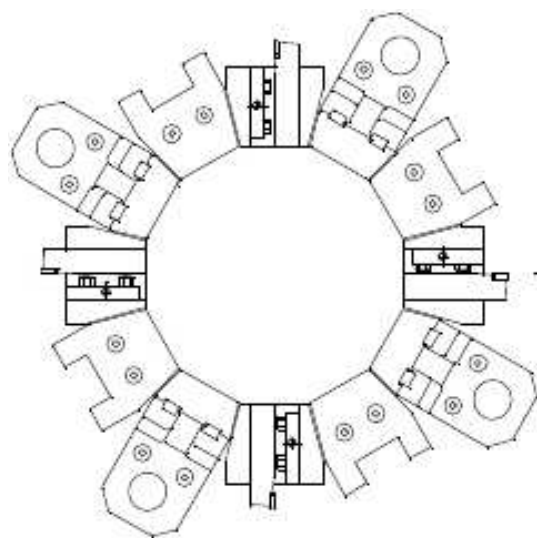


Suporte para Ferramenta Rotativa Axial Traseiro



Dimensões em milímetros (polegadas)

7.5. SUPORTE DE FERRAMENTAS (MILÍMETROS)



Suporte de Ferramenta para Torneamento Interno (mm) - S01961 „

Buchas Redução (mm)

Ø 8mm S02982 •

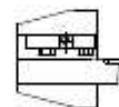
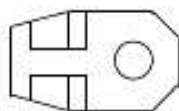
Ø 10mm S02984 •

Ø 12mm S02986 •

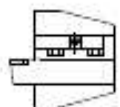
Ø 16mm S02988 •

Ø 20mm S02990 „

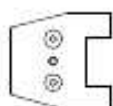
Ø 25mm S02992 •



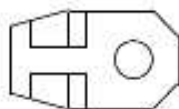
Suporte de Ferram. p/ Torn. Externo Frontal - S01959 „
10 x 20 mm



Suporte de Ferram. p/ Torn. Externo Traseiro - S01960 f
10 x 20 mm



Suporte de Ferram. p/ Faceamento - S01958 •
10 x 20 mm

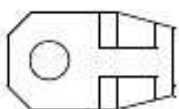


Carcaça com Sist. de Refrig. Interna Frontal (mm) - S01962

Buchas Redução (mm)

Ø20mm- R89206

Ø25mm- R89207



Carcaça com Sist. de Refrig. Interna Traseiro (mm) - S05840

Buchas Redução (mm)

Ø20mm- R89206

Ø25mm- R89207

Carcaça Axial Frontal - S04806

R25 - S01940

Ferramentas Avulsas - Série ER25

Ø 8mm - S01945 Ø 13mm - S05629

Ø 9mm - S05627 Ø 14mm - S05630

Ø 10mm - S01946 Ø 15mm - S05631

Ø 11mm - S05628 Ø 16mm - S01948

Ø 12mm - S01947

Carcaça Axial Traseira - S04807

R20 - S00493

Ferramentas Avulsas - Série ER20

Ø 6mm - S01942 Ø 10mm - S01944

Ø 7mm - S05636 Ø 11mm - S05638

Ø 8mm - S01943 Ø 12mm - S05639

Ø 9mm - S05637 Ø 13mm - S05640

Carcaça Radial - S04808

R25 - S01940

Ferramentas Avulsas - Série ER25

Ø 8mm - S01945 Ø 13mm - S05629

Ø 9mm - S05627 Ø 14mm - S05630

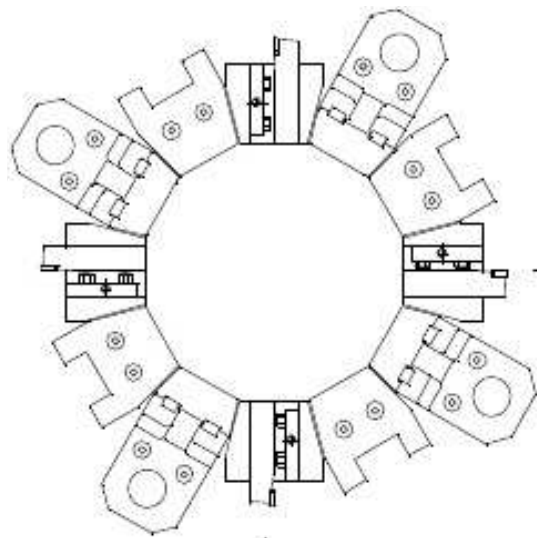
Ø 10mm - S01946 Ø 15mm - S05631

Ø 11mm - S05628 Ø 16mm - S01948

Ø 12mm - S01947

○ - Quantidade Standard Fornecida com a Máquina

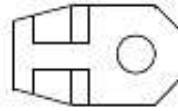
7.6. SUPORTE DE FERRAMENTAS (POLEGADAS - OPCIONAL)



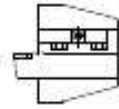
Suporte de Ferramenta para Torneamento Interno (pol.) - S05812 „

Buchas Redução (pol)

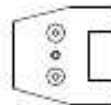
- Ø 7/16" - S05890 •
- Ø 3/8" - S05892 •
- Ø 1/2" - S05894 •
- Ø 5/8" - S05896 •
- Ø 3/4" - S05898 •
- Ø 1" - S05900 •



Suporte de Ferram. p/ Torn. Externo Frontal - S05810 „
3/4" x 3/4"

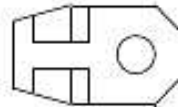


Suporte de Ferram. p/ Torn. Externo Traseiro - S05811 f
3/4" x 3/4"



Suporte de Ferram. p/ Faceamento - S05809 •
3/4" x 3/4"

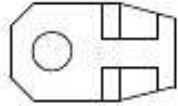
Suporte p/ Broca com Sist. de Refrig. Interna Frontal (pol.) - S05813



Buchas Redução (pol.)

- Ø 3/4" - R89204
- Ø 1" - R89205

Suporte p/ Broca com Sist. de Refrig. Interna Traseiro (pol.) - S05841

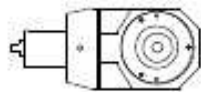


Buchas Redução (pol.)

- Ø 3/4" - R89204
- Ø 1" - R89205

Suporte p/ Ferramenta Rotativa Axial Frontal - S04806

Jogo de Pinças - Série ER25 - S01940

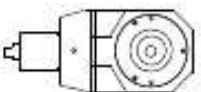


Pinças Avulsas - Série ER25

Ø 3mm - S05622	Ø 8mm - S01945	Ø 13mm - S05629
Ø 4mm - S05623	Ø 9mm - S05627	Ø 14mm - S05630
Ø 5mm - S05624	Ø 10mm - S01946	Ø 15mm - S05631
Ø 6mm - S05625	Ø 11mm - S05628	Ø 16mm - S01948
Ø 7mm - S05626	Ø 12mm - S01947	

Suporte p/ Ferramenta Rotativa Axial Traseira - S04807

Jogo de Pinças - Série ER20 - S00493

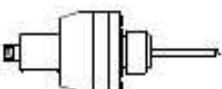


Pinças Avulsas - Série ER20

Ø 1mm - S05632	Ø 6mm - S01942	Ø 10mm - S01944
Ø 2mm - S05633	Ø 7mm - S05636	Ø 11mm - S05638
Ø 3mm - S05634	Ø 8mm - S01943	Ø 12mm - S05639
Ø 4mm - S05635	Ø 9mm - S05637	Ø 13mm - S05640
Ø 5mm - S01941		

Suporte p/ Ferramenta Rotativa Radial - S04808

Jogo de Pinças - Série ER25 - S01940

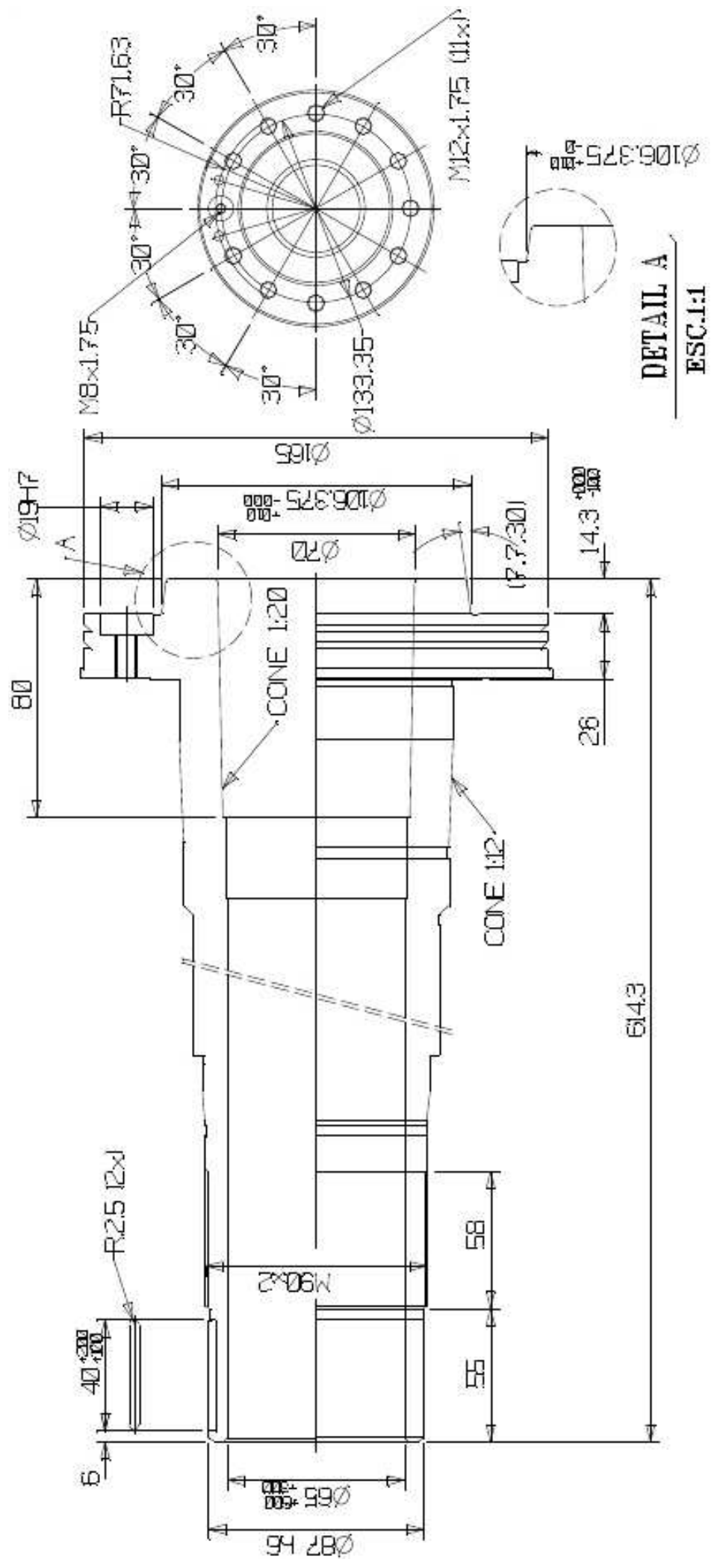


Pinças Avulsas - Série ER25

Ø 3mm - S05622	Ø 8mm - S01945	Ø 13mm - S05629
Ø 4mm - S05623	Ø 9mm - S05627	Ø 14mm - S05630
Ø 5mm - S05624	Ø 10mm - S01946	Ø 15mm - S05631
Ø 6mm - S05625	Ø 11mm - S05628	Ø 16mm - S01948
Ø 7mm - S05626	Ø 12mm - S01947	

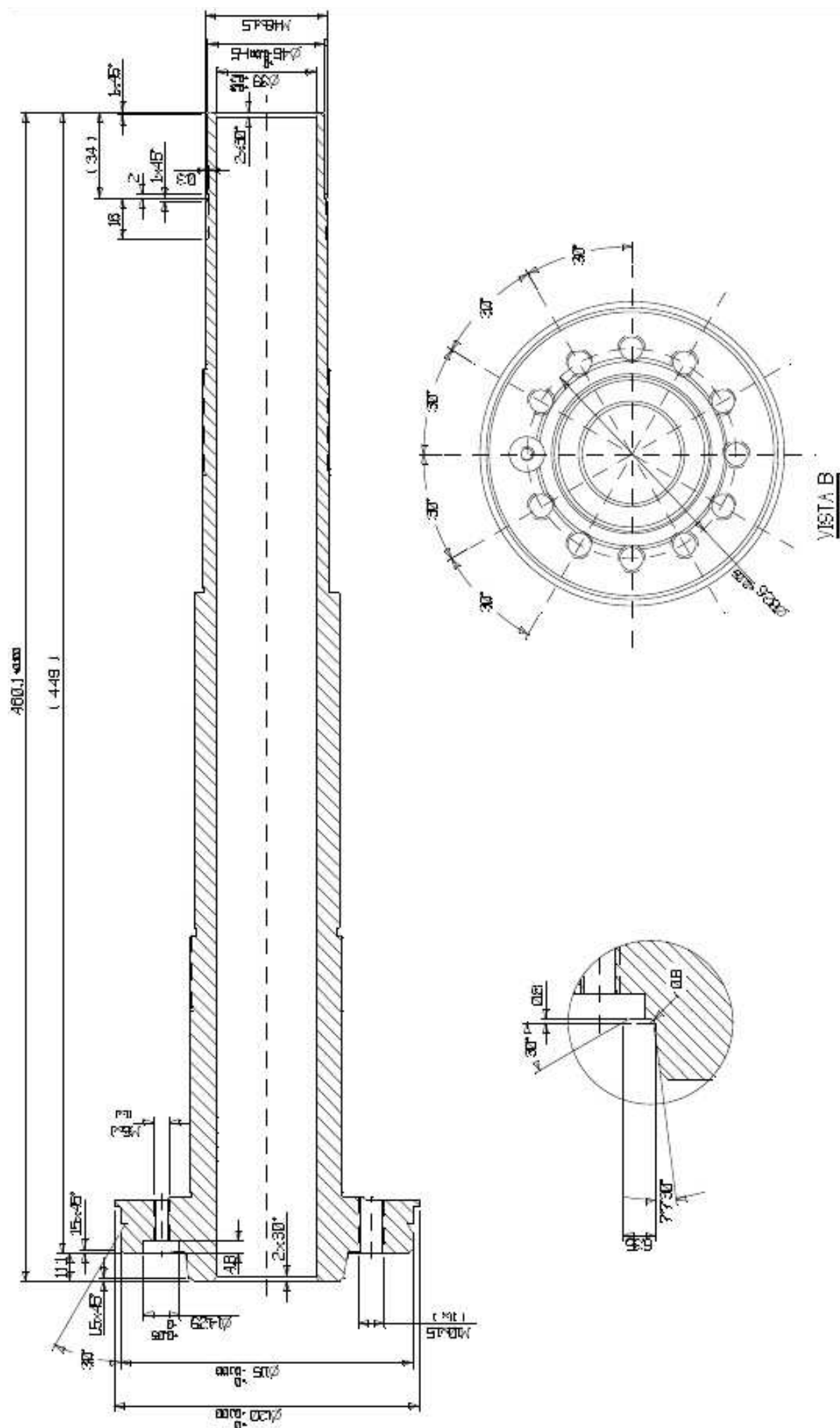
○ - Quantidade Standard Fornecida com a Máquina

7.7. DIMENSÕES DO EIXO ÁRVORE DO CABEÇOTE PRINCIPAL
 ASA A2-6" (versão std e ht)
 furo de passagem Ø65 mm - R33346



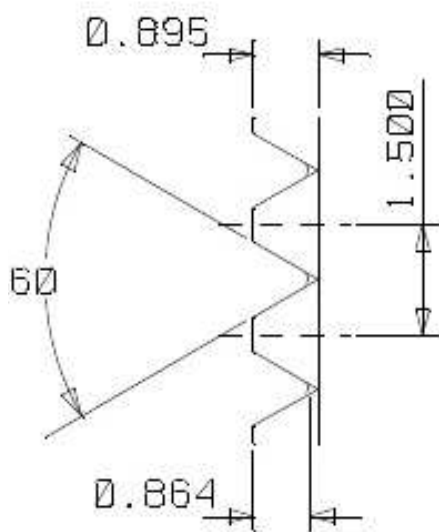
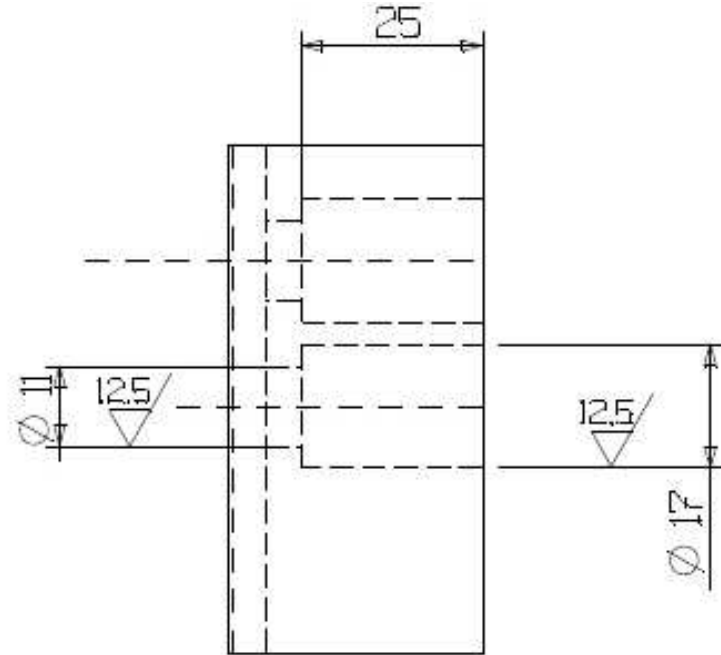
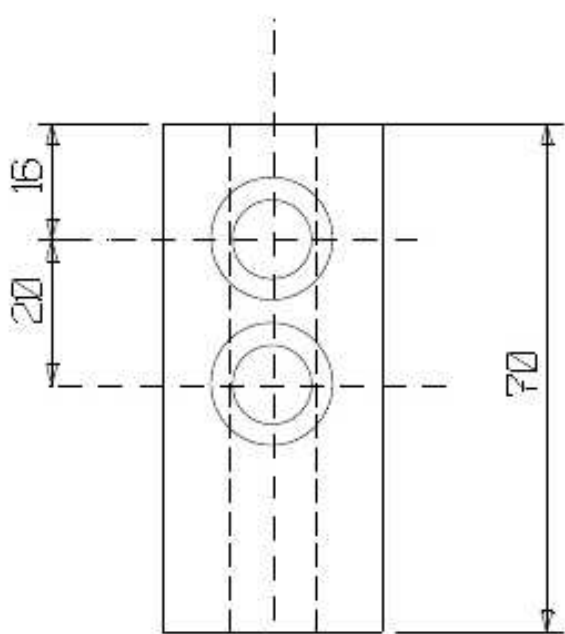
Dimensões em milímetros

7.8. DIMENSÕES DO EIXO ÁRVORE DO SEGUNDO CABEÇOTE
 ASA A2-4" furo de passagem Ø39 mm - R99834

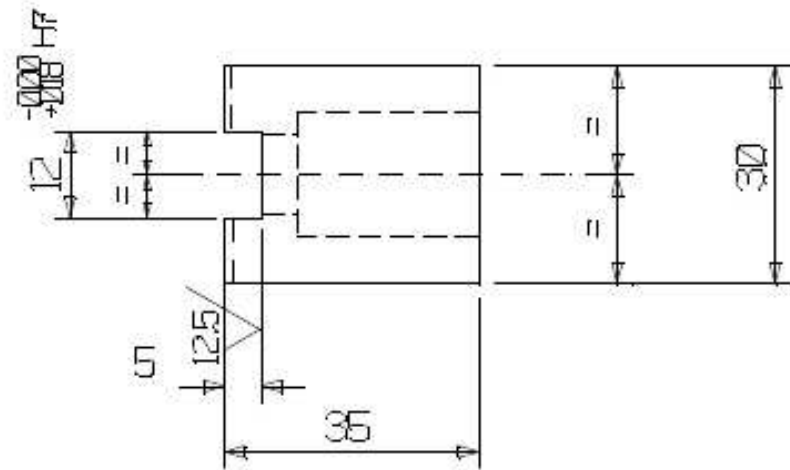


Dimensões em milímetros

7.9 CASTANHAS MOLES - PLACA DE Ø175 MM (eixo árvore do cabeçote principal - std)

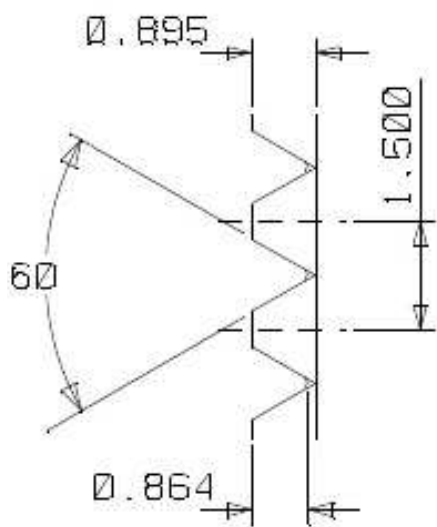
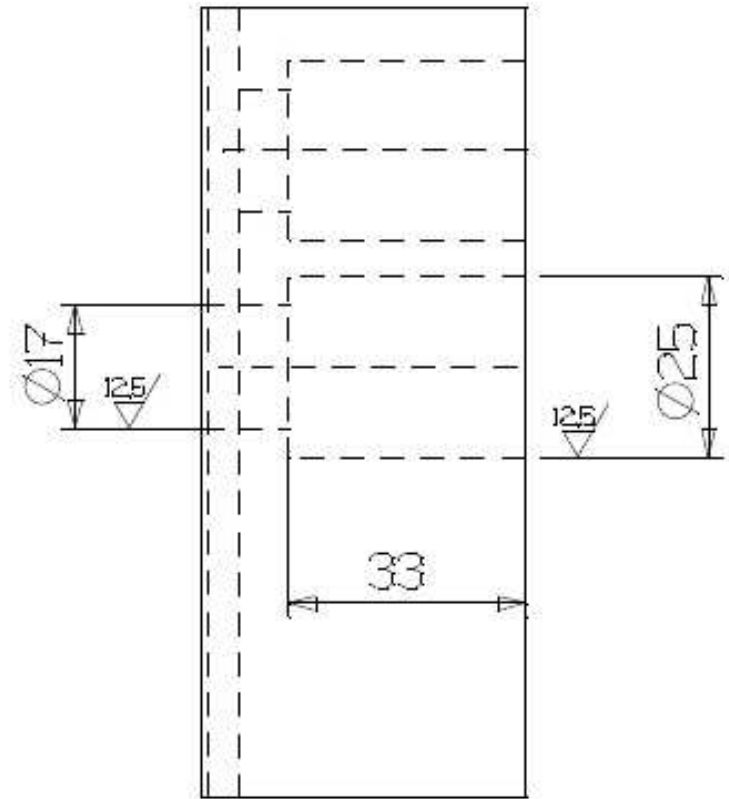
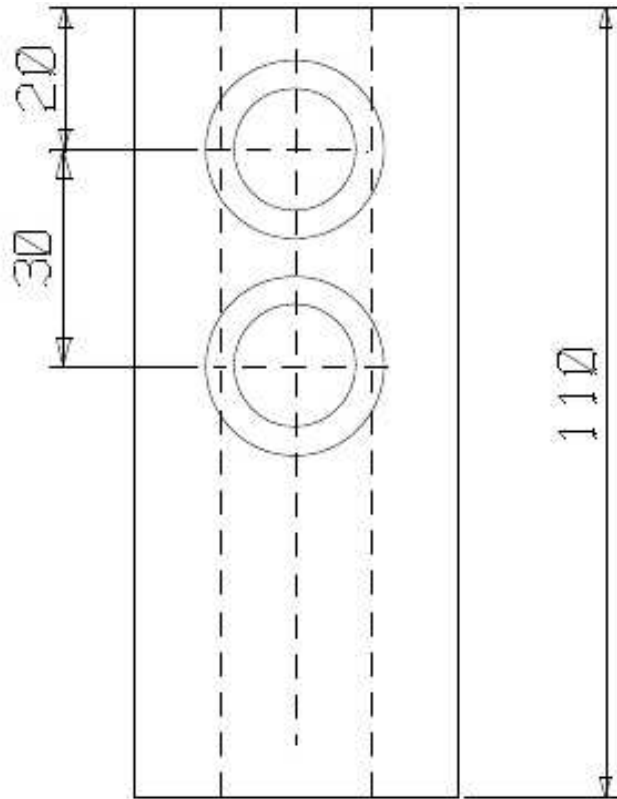


DETALHE DO
SERRILHADO

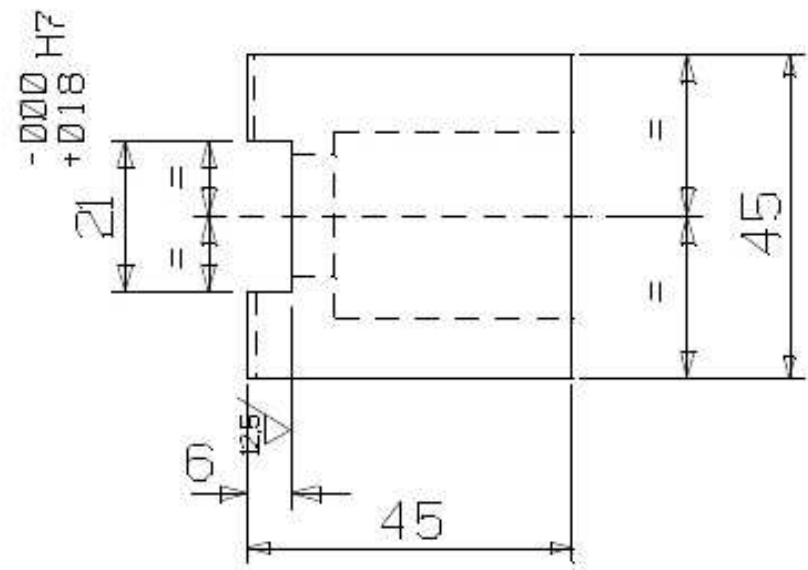


Dimensões em milímetros

7.10. CASTANHAS MOLES - PLACA DE Ø210 MM
(eixo árvore do cabeçote principal - ht)

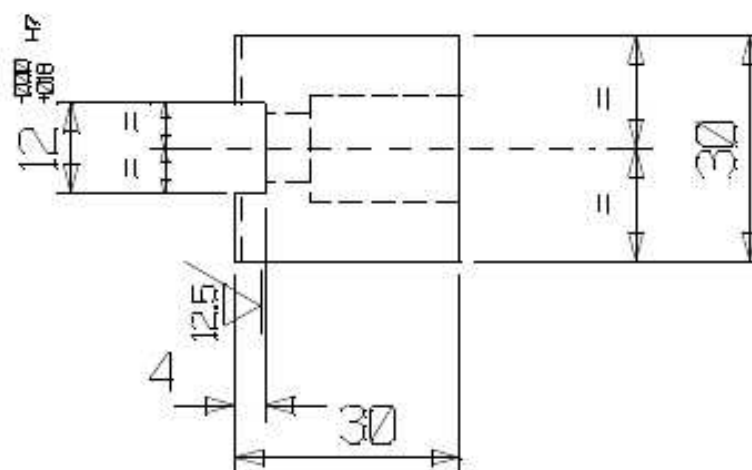
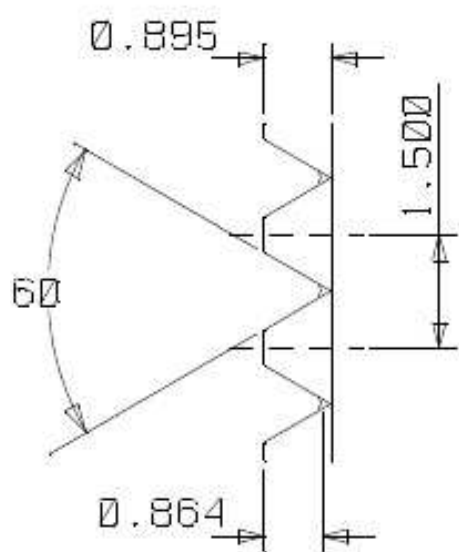
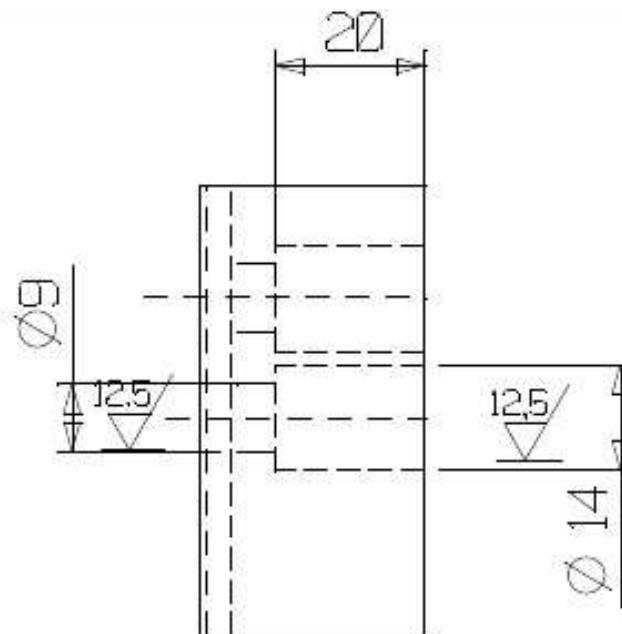
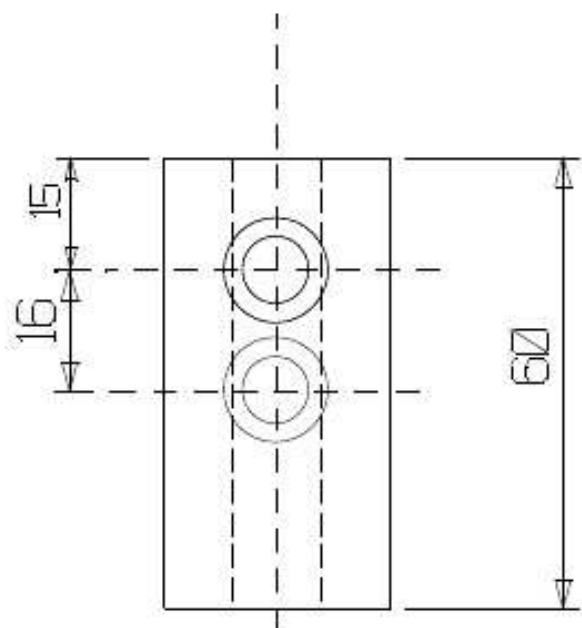


DETALHE DO
SERRILHADO



Dimensões em milímetros

7.11. CASTANHAS MOLES - PLACA DE Ø130 MM (eixo árvore do segundo cabeçote)



DETALHE DO
SERRILHADO

Dimensões em milímetros