

Preset de Ferramentas em Centros de Usinagem

© 1995–2005 Renishaw plc. Todos os direitos reservados.

Este documento não pode ser copiado ou reproduzido no todo ou em parte, ou transmitido por qualquer outro modo ou por qualquer outro meio sem prévia autorização, por escrito, da Renishaw.

A publicação do material deste documento não implica em liberdade dos direitos de patente da Renishaw plc.

Isenção de responsabilidade

Foram feitos todos os esforços para assegurar que o conteúdo deste documento esteja livre de erros e omissões. No entanto, a Renishaw não oferece nenhuma garantia acerca do conteúdo deste documento e especificamente isenta qualquer garantia subentendida. A Renishaw reserva o direito de alterar este documento e o produto aqui descrito sem obrigação de notificar quaisquer pessoas destas mudanças.

Marcas registradas

O logotipo **RENISHAW®** e a logomarca do apalpador são marcas registradas da Renishaw plc no Reino Unido e outros países.

apply innovation é uma marca registada da Renishaw plc.

Todas as marcas e nomes de produtos utilizados neste documento são nomes comerciais, marcas comerciais, ou marcas registradas de seus respectivos proprietários.

REGISTRO DE EQUIPAMENTO

Por favor complete este formulário (e o Formulário 2 se necessário) depois que o equipamento Renishaw for instalado em sua máquina. Guarde uma cópia com você e envie outra cópia para o escritório mais próximo da Renishaw. Este formulário é normalmente preenchido pelo técnico de instalação da Renishaw.

DETALHES DA MÁQUINA					
Descrição da Máquina..... Tipo da Máquina..... Comando..... Opcionais do Comando.....					
EQUIPAMENTO RENISHAW Apalpador de inspeção Interface Apalpador de preset de ferramentas..... Interface	SOFTWARE RENISHAW Arquivo(s) de Inspeção..... Arquivo(s) de preset de ferramentas..... 				
CÓDIGOS “M” USADOS PARA O SISTEMA RENISHAW					
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center; border-bottom: 1px solid black;"> Apenas para dois sistemas na máquina </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; vertical-align: top;"> Ligar o apalpador (Spin)..... Desligar o apalpador (Spin)..... </td> <td style="padding: 5px; vertical-align: top;"> Ligar o apalpador de inspeção..... Ligar o apalpador de preset de ferramentas..... Outro..... </td> </tr> </table>			Apenas para dois sistemas na máquina	Ligar o apalpador (Spin)..... Desligar o apalpador (Spin).....	Ligar o apalpador de inspeção..... Ligar o apalpador de preset de ferramentas..... Outro.....
	Apenas para dois sistemas na máquina				
Ligar o apalpador (Spin)..... Desligar o apalpador (Spin).....	Ligar o apalpador de inspeção..... Ligar o apalpador de preset de ferramentas..... Outro.....				
INFORMAÇÃO ADICIONAL					
<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: flex-start;"> <div style="width: 60%;"> Cliente..... Endereço..... Telefone..... Contato..... </div> <div style="width: 35%; border-left: 1px solid black; padding-left: 10px;"> Assinale aqui se o Formulário 2 foi preenchido. Data da Instalação..... Técnico de instalação..... Data do treinamento..... </div> </div>					

REGISTRO DE ALTERAÇÕES NO SOFTWARE

Nº do kit Renishaw	Nº do(s) arquivo(s) do software
Motivo da alteração	
Nº do software e nº da sub-rotina	Comentários e correções
<p>Uma cópia deste registro de alterações será guardada pela Renishaw.</p> <p>Uma cópia do software corrigido deve ser guardada pelo cliente.</p>	



Aviso – Segurança do software

O software é usado para controlar os movimentos da máquina. Ele foi desenvolvido com o objetivo de operar a máquina sob a supervisão de um operador, e foi configurado para uma combinação perfeita entre máquina e comando.

A Renishaw não tem controle da configuração exata do programa do comando usado pela máquina, nem mesmo do sistema mecânico da máquina. Portanto, é de responsabilidade de quem instalar o software no comando:

- ter certeza que a máquina está em perfeitas condições e todas as medidas de segurança foram providenciadas antes de iniciar a operação;
- ter certeza que todos os controles manuais de avanço estão desativados antes de iniciar a operação;
- verificar se todas as chamadas de programa do software são compatíveis com o comando;
- ter certeza de que todos os movimentos que a máquina realizará de acordo com os programas inseridos no comando não causarão danos físicos a pessoas;
- estar completamente familiarizado com a máquina e com o comando e conhecer a localização de todas as chaves para “parada de emergência”.

Esta página foi deixada em branco intencionalmente

Sumário

Antes de iniciar

Antes de iniciar	1
Lista de documentos associados	2
Características do software de preset de ferramentas	2
Unidades de medida utilizadas neste manual	2
Advertências, avisos e notas	2
Kit do Software	3
Memória de macro necessária	3
Serviços de Suporte Renishaw	4
Solicitando o auxílio da Renishaw	4

Capítulo 1 – Introdução

Por que calibrar o apalpador?	1-2
Rotações e avanços	1-3
Primeiro toque – RPM do spindle	1-3
Primeiro toque – avanço	1-3
Segundo toque – RPM do spindle	1-3
Segundo toque – avanço	1-3
Métodos de “offset” de ferramenta	1-4

Capítulo 2 – Instalação do software

Verificações e ajustes	2-2
Ajustes da compensação da ferramenta	2-3
Ajuste do Software	2-4
Comandos Mazak/Meldas	2-4
Comandos Fanuc/Yasnac/Haas	2-4
Problemas no retorno com G91G28	2-4
Ajuste da distância de retorno (back-off)#506	2-5

Capítulo 3 – Variáveis

Introdução	3-2
Ajuste de variáveis automaticamente	3-2
Ajuste de variáveis manualmente	3-3
Corretores de ferramentas	3-5
Comandos Fanuc 0M, 6M, 16M e 18M.....	3-5
Comandos Fanuc 10M até 15M.....	3-5
Comando Haas	3-5
Comando Meltas	3-5
Comandos Yasnac MX3, J50	3-5
Comandos Yasnac I80 (M80), J300	3-6
Ajuste do nº base	3-6
Razões para modificação do nº base	3-6
Sistemas Fanuc 6	3-7
Pacotes de softwares vetoriais	3-7
Software Inspection Plus	3-7
Exemplo de edições na sub-rotina O9799	3-7
Sub-rotina de troca de ferramenta da Renishaw	3-8

Capítulo 4 – Calibração do apalpador

Calibrando o apalpador	4-2
Calibração para preset de comprimento utilizando sub-rotina O9851	4-2
Calibrando o centro de XY e diâmetro da ponta utilizando sub-rotina O9852	4-3
Calibração de XY em uma ponta cilíndrica	4-3
Calibração de XY em uma ponta cúbica.....	4-4
Criando um programa para ajuste de variáveis e calibração do sistema	4-5

Capítulo 5 – Sub-rotinas de preset de ferramentas

Preset manual de comprimento – sub-rotina O9851	5-2
Preset manual de diâmetro – sub-rotina O9852	5-5
Preset automático de comprimento e diâmetro – sub-rotina O9853.....	5-8

Capítulo 6 – Detecção de ferramenta quebrada

Detecção de ferramenta quebrada – sub-rotina O9853.....	6-2
---	-----

Capítulo 7 – Alarmes

Alarmes no comando Fanuc 0M	7-2
Alarmes	7-2

Apêndice A – Preset de ferramentas em Haas

Introdução	A-2
Mudanças e diferenças	A-2
Variáveis	A-3
Ajuste de variáveis automaticamente	A-3
Ajuste de variáveis manualmente	A-3
Criando um programa para ajuste de variáveis e calibração do sistema	A-5
Exemplo de programa	A-6

Esta página foi deixada em branco intencionalmente

Antes de iniciar

Este manual de programação contém informações detalhadas de como usar o software de preset de ferramentas.

Dividido em sete capítulos, o manual é estruturado para trazer a informação que você precisa para utilizar eficientemente o software de preset de ferramentas.

- Capítulo 1, “Introdução” explica porque seu apalpador de preset de ferramentas deve ser calibrado antes de iniciar o uso do mesmo.
- Capítulo 2, “Instalação do software” descreve como instalar e personalizar o software de preset de ferramentas em sua máquina.
- Capítulo 3, “Variáveis” descreve como utilizar as variáveis que são necessárias para as sub-rotinas.
- Capítulo 4, “Calibração do apalpador” descreve como calibrar o apalpador antes da utilização do software de preset de ferramentas.
- Capítulo 5, “Sub-rotinas de preset de ferramentas” descreve como usar a sub-rotina de preset manual de comprimento (O9851), sub-rotina de preset manual de diâmetro (O9852), e sub-rotina de preset automático de comprimento e diâmetro (O9853).
- Capítulo 6, “Detecção de ferramenta quebrada” descreve como usar a sub-rotina O9853 para fazer detecção de ferramenta quebrada.
- Capítulo 7, “Alarmes” descreve os números dos alarmes ou mensagens que podem surgir na tela do comando da máquina quando um erro ocorrer. É relatada uma explicação do significado e a possível causa de mensagem de alarme, junto com as ações que podem ser tomadas para corrigir o erro que causou o alarme.

Lista de documentos associados

Quando você está trabalhando com o software de preset de ferramentas, alguns documentos Renishaw podem auxiliá-lo:

- *Probe systems – installation manual for machine tools*
Manual de instalação (Código Renishaw H-2000-6040).
- *Probe installation manual for HAAS VF series machines*
Manual de instalação para Haas VF (Código Renishaw H-2000-6066).
- *Probe software for machine tools*
Catálogo (Código Renishaw H-2000-2289 e H-2000-2298).

Características do software de preset de ferramentas

O software de preset de ferramentas proporciona as seguintes características:

- Preset de comprimento de ferramenta, com correção automática do “offset”;
- Preset de diâmetro de ferramenta com a mesma girando;
- Preset de comprimento de ferramenta com a mesma girando;
- Ciclo de medição totalmente automático com troca de ferramenta e correção de “offset”;
- Detecção de ferramenta quebrada;
- Ciclos de calibração integrados.

Unidades de medida utilizadas neste manual

Em todo este manual, unidades métricas de medida (milímetro), são utilizadas como exemplo.

Advertências, avisos e notas

Em todo este manual, advertências, avisos e notas têm os seguintes significados:

Advertência – este é o tipo de informação que, se desrespeitada, pode causar o ferimento ou até a morte de um indivíduo.

Aviso – este é o tipo de informação que, se desrespeitada, pode causar danos ao equipamento, ou ao software ou aos dados armazenados.

Nota – fornece informação adicional para auxiliar o leitor em um parágrafo específico.

Kit do Software

O software de preset de ferramentas é fornecido com um arquivo para cada tipo de comando. Os códigos da Renishaw para o kit do software e o arquivo fornecido como parte integrante do kit estão descritos abaixo:

Tipo de comando	Nº do kit	Nº do arquivo
Fanuc 0M (Macro B)	A-4012-0584	A-4012-0583
Fanuc 6M	A-4012-0584	A-4012-0583
Fanuc 10/11/12M	A-4012-0584	A-4012-0583
Fanuc 15/16/18M	A-4012-0584	A-4012-0583
Haas	A-4012-0635	A-4012-0634
Meldas M3, M310, M320, M330, M335 and M520	A-4013-0007	A-4013-0008
Yasnac MX3, J50	A-4014-0018	A-4014-0019
Yasnac M80 (I80), J300	A-4014-0018	A-4014-0019

Memória de macro necessária

Esta seção relaciona a quantidade de memória (em Kbytes) que cada sub-rotina fornecida pelo arquivo do software de preset de ferramentas requer. Antes de carregar as sub-rotinas, deve-se verificar a quantidade total de memória das mesmas. Depois, deve-se verificar se o comando da máquina possui memória suficiente para as sub-rotinas.

Se a versão do software de preset de ferramentas fornecido é em formato de fita, use o cálculo abaixo para converter de comprimento para Kbytes ou vice-versa.

Conversão: 1 Kb = 2.5 m
 8 Kb = 20 m

A quantidade total de memória requerida por todas as sub-rotinas neste arquivo é 9.4 Kb. A memória necessária para cada sub-rotina é a seguinte:

Nº da sub-rotina e sua função	Memória (Kbytes)
O9799 Carrega variáveis	1.2
O9850 Troca a ferramenta	0.1
O9851 Preset de comprimento	2.2
O9852 Preset de diâmetro	4.1
O9853 Preset automático de comprimento e diâmetro	1.8

Serviços de Suporte Renishaw

Solicitando o auxílio da Renishaw

Caso exista alguma dúvida em relação ao software, primeiramente consulte a documentação e/ou outra informação impressa junto ao seu produto.

Caso não seja possível encontrar uma solução, você pode receber informação de como obter suporte ao cliente entrando em contato com a Renishaw que atende seu país.

Quando você entrar em contato, tenha em mãos a documentação apropriada do produto para nos auxiliar no suporte. Por favor esteja preparado com as seguintes informações:

- A versão do produto que você está usando (veja no formulário Registro de Equipamento);
- O tipo de sistema que você está usando (veja no formulário Registro de Equipamento);
- O texto exato de todas as mensagens que aparecem na sua tela;
- Uma descrição do que está acontecendo e o que você estava fazendo quando o problema ocorreu;
- Uma descrição de como você tentou solucionar o problema.

Capítulo 1

Introdução

Antes de começar a usar o software de preset de ferramentas, leia este capítulo com atenção. Desta maneira você entenderá a importância da calibração do apalpador que você pretende utilizar para preset de ferramentas. Apenas quando o apalpador está precisamente calibrado você pode alcançar um controle total da qualidade do seu processo de fabricação. Este capítulo também traz orientações da melhor forma de trabalhar com o seu apalpador.

Conteúdo deste capítulo

Por que calibrar o apalpador?	1-2
Rotações e avanços	1-3
Primeiro toque – RPM do spindle	1-3
Primeiro toque – avanço	1-3
Segundo toque – RPM do spindle	1-3
Segundo toque – avanço	1-3
Métodos de “offset” de ferramenta	1-4

Por que calibrar o apalpador?

No capítulo 4 deste manual você encontrará detalhes de como calibrar seu apalpador de preset de ferramentas da Renishaw. Mas por que a calibração do apalpador é tão importante?

Quando seu apalpador é montado e fixado na mesa da máquina, é necessário alinhar a face da ponta com os eixos da máquina para evitar erros de medição no preset de ferramentas. É necessária muita atenção nesta operação – você deve fazer o alinhamento das faces com uma exatidão de 0.010 mm. Isto é possível ajustando a ponta manualmente usando os parafusos de ajuste, e um instrumento adequado como um relógio apalpador montado no fuso da máquina.

Após o alinhamento correto do apalpador com a máquina, a calibração já pode ser realizada. Ciclos de calibração são fornecidos para que esta operação seja realizada. O objetivo é determinar o valor do ponto de contato da face da ponta do apalpador em condições normais de medição. Os valores de calibração são armazenados em variáveis para que cálculos sejam realizados durante os ciclos de preset de ferramentas.

Os valores obtidos na calibração são relativos as coordenadas da máquina. Quaisquer erros da co-relação máquina/apalpador são automaticamente calibrados nesta operação. Estes valores são as posições de contato eletrônico do apalpador de acordo com as condições dinâmicas da máquina, e não são necessariamente as posições físicas reais da face da ponta do apalpador.

NOTA: Caso seja constatado baixa repetitividade do sistema durante a calibração, é necessária uma verificação da montagem da ponta no apalpador ou do apalpador na máquina.

Como cada sistema Renishaw é único, o mesmo deve ser re-calibrado nas seguintes circunstâncias:

- Caso seja a primeira vez que o sistema esteja sendo usado;
- Caso a ponta tenha sido trocada;
- Caso exista a suspeita de que a ponta foi danificada ou que o apalpador sofreu algum tipo de colisão.

Rotações e avanços



AVISO: Para a maioria das ferramentas não existem problemas com a mesma rotacionando contra a ponta no momento da medição. Entretanto algumas ferramentas, como as de metal-duro ou as mais delicadas, podem sofrer deterioração na aresta de corte no contato com a ponta nestas condições.

Para as condições de operação do apalpador para preset de ferramentas foram pré-definidos experimentalmente os parâmetros a seguir. Aperfeiçoamentos e otimizações são possíveis para aplicações específicas.

O apalpador, em conjunto com as sub-rotinas, é totalmente adequado para preset do comprimento e do diâmetro de ferramentas, com ou sem rotacionamento.

Primeiro toque – RPM do spindle

O RPM para o primeiro movimento até tocar o apalpador é calculado para uma velocidade máxima de avanço de 60.0 metros/min. Isto pode variar entre 150 rpm e 800 rpm e está relacionado ao diâmetro da ferramenta, que pode variar entre 24.0 mm e 127.0 mm.

Primeiro toque – avanço

O avanço é calculado da seguinte maneira:

$$\begin{aligned} F &= 0.16 \times \text{rpm} && \text{mm/min (preset de diâmetro).} \\ F &= 0.12 \times \text{rpm} && \text{mm/min (preset de comprimento).} \end{aligned}$$

Segundo toque – RPM do spindle

800 rpm.

Segundo toque – avanço

Avanço de 4.0 mm/min e resolução de 0.005 mm/rev.

Métodos de “offset” de ferramenta

O software de preset de ferramentas da Renishaw funciona com os seguintes métodos de “offset”:

1. “Offset” positivo da ferramenta (da referência ao topo da ferramenta).
2. “Offset” a partir da ferramenta padrão (uma ferramenta padrão possui o valor zero de comprimento e todas as outras variam referentes a esta ferramenta).

NOTA: Não é possível trabalhar com o software se a ferramenta possuir valor de comprimento negativo.

Utilizando este método de ferramenta com valor de comprimento negativo, seria necessário refazer a calibração para cada nova peça de trabalho, assim como no método convencional.

Capítulo 2

Instalação do software

O software é fornecido com os ajustes internos padrões. Mas eles podem ser ajustados de acordo com a máquina durante a instalação. Este capítulo descreverá como fazer esses ajustes.

Conteúdo deste capítulo

Verificações e ajustes	2-2
Ajustes da compensação da ferramenta	2-3
Ajuste do Software	2-4
Comandos Mazak/Meldas	2-4
Comandos Fanuc/Yasnac/Haas	2-4
Problemas no retorno com G91G28	2-4
Ajuste da distância de retorno (back-off) #506	2-5

Verificações e ajustes

NOTA: Caso sua máquina tenha o comando Haas, leia também o apêndice A, “Preset de ferramentas em Haas” para maiores informações aplicáveis a este comando.

- Verifique o funcionamento do apalpador e o paralelismo da face da ponta com os eixos da máquina. Você encontrará esta descrição no manual de instalação apropriado.
- Ajuste o nº base das variáveis na sub-rotina O9799. Você encontrará a explicação de como fazer isto no capítulo 3, “Variáveis”.
- Ajuste as variáveis de acordo com a sua máquina. Você encontrará a explicação de como fazer isto no capítulo 3, “Variáveis”.
- Verifique compensações de ferramentas. Você encontrará a explicação de como fazer isto na seção “Ajustes da compensação da ferramenta” neste capítulo.
- Configure a sub-rotina de troca de ferramenta. Você encontrará a explicação de como fazer isto no capítulo 3, “Variáveis”.
- Calibre o apalpador totalmente, usando as sub-rotinas O9851 e O9852. Você encontrará a explicação de como fazer isto no capítulo 4, “Calibração do apalpador”.
- Execute a medição do comprimento e do diâmetro de uma ferramenta usando as sub-rotinas semi-automáticas O9851 e O9852. Você encontrará a explicação de como fazer isto no capítulo 5, “Sub-rotinas de preset de ferramentas”.
- Ajuste a distância de retorno (back-off) #506 usando a sub-rotina O9851. Você encontrará a explicação de como fazer isto na seção “Ajuste da distância de retorno (back-off)#506” neste capítulo.
- Finalmente, teste a sub-rotina automática O9853 usando a mesma ferramenta.

Ajustes da compensação da ferramenta

Muito cuidado durante a instalação com os testes para verificação da segurança do software descritos abaixo.

Faça o teste completo para certificar-se de total segurança do software.

1. Insira valores no corretor de uma ferramenta qualquer, por exemplo, ferramenta 1.

Exemplo: 25mm (1.0 in) no corretor de comprimento.

2. Execute o seguinte teste de segurança.

%

O0001 (REN TESTE DE SEGURANCA)

G65P9851K1. (Qualquer valor em K é aplicável– o valor padrão é 1 mm)

M30

%

O eixo Z deve movimentar-se na direção da ponta uma distância de 14 mm.

3. Caso nesta distância incida o valor inserido no corretor da ferramenta, correções serão necessárias (veja na seção “Ajuste do software” neste capítulo).

Repetindo o teste

Repita o teste descrito acima em todas as condições que poderiam causar erros.

Condições possíveis:

- Imediatamente após a máquina ser ligada.
- Imediatamente após o término de um programa.
- Após pressionar o botão “reset”.
- Após utilizar a linha de comando G91G28G0.
- Após um retorno manual de avanço.
- Qualquer trabalho de rotina que sua máquina execute.

O objetivo deste teste é assegurar que o software está pronto para ser usado nas condições normais da máquina. Quaisquer erros encontrados devem ser corrigidos no momento da instalação; caso não sejam corrigidos, muita atenção deve ser tomada.

Ajuste do Software

Comandos Mazak/Meldas

O software é habilitado para fazer a leitura da última compensação de ferramenta através da letra "H" (ele assume que o último "H" usado ainda está ativo). Isto é feito porque o sistema não possui uma variável direta para fazer a leitura do valor compensado.

Comandos Fanuc/Yasnac/Haas

O software é habilitado para fazer a leitura da compensação de ferramenta através da variável #5083.

Este método normalmente funciona em todos os comandos Fanuc, (mas não em Mazak/Meldas). Entretanto, algum parâmetro da máquina pode estar ajustado diferentemente, podendo causar problemas.

No caso de dificuldades, pode ser trocado para o método usado nos comandos Mazak/Meldas apagando ou colocando entre parênteses a seguinte linha no final da sub-rotina O9799.

N110

#149=#5083 Apague ou coloque entre parênteses esta linha (#149=#5083)

#31=#0

M30

Caso esta mudança não resolver o problema, será necessário procurar por outras causas.

Problemas no retorno com G91G28

Caso o retorno com G28G91Z0 cause um problema, pode ser feita uma substituição por G53G90Z0 (veja a seção "Sub-rotina de troca de ferramenta da Renishaw" no capítulo 3, "Variáveis").

Ajuste da distância de retorno (back-off) #506

O software de preset de ferramentas usa o método de medição de dois toques da Renishaw.

Um fator é carregado na #506 para ajuste da distância no movimento de retorno da superfície depois do primeiro toque.

O software carrega o valor 0.5 na primeira vez é executado. Este valor carregado na variável #506 pode ser otimizado para um menor tempo de ciclo.

Usando a sub-rotina de preset de comprimento O9851, ajuste o fator da variável #506 reduzindo o valor até que a ferramenta fique o mais próximo possível da face da ponta após o primeiro toque.

NOTA: Quando o valor é muito pequeno, surgirá o alarme 'probe open'.

Esta página foi deixada em branco intencionalmente

Capítulo 3

Variáveis

Este capítulo descreve como usar as variáveis. O software está configurado com os ajustes padrões. As variáveis podem ser ajustadas de acordo com o uso.

Conteúdo deste capítulo

Introdução	3-2
Ajuste de variáveis automaticamente	3-2
Ajuste de variáveis manualmente	3-3
Corretores de ferramentas	3-5
Comandos Fanuc 0M, 6M, 16M e 18M.....	3-5
Comandos Fanuc 10M até 15M.....	3-5
Comando Haas	3-5
Comando Meldas.....	3-5
Comandos Yasnac MX3, J50	3-5
Comandos Yasnac I80 (M80), J300	3-6
Ajuste do nº base	3-6
Razões para modificação do nº base	3-6
Sistemas Fanuc 6	3-7
Pacotes de softwares vetoriais	3-7
Software Inspection Plus	3-7
Exemplo de edições na sub-rotina O9799.....	3-7
Sub-rotina de troca de ferramenta da Renishaw	3-8

Introdução

O ajuste do nº base é importante para determinar quais variáveis serão utilizadas pelo software. Leia a seção “Ajuste do nº base” neste capítulo caso o número padrão mostrado a seguir não seja adequado.

O nº base padrão para todos os comandos é 520, com exceção do comando Haas.

O nº base padrão para o comando Haas é 550 (leia o apêndice A, “Preset de ferramentas em Haas” para maiores detalhes).

Ajuste de variáveis automaticamente

As seguintes variáveis são ajustadas automaticamente durante a calibração. Não é necessário o carregamento manual destas variáveis.

NOTA: Variáveis marcadas * são distâncias no sistema de coordenada da máquina, e não no sistema de coordenada da peça.

Variável ajustada		Variável interna
#520 (520 + 0)*	Posição Z da ponta (Ferramentas sem rotação)	#107
#521 (520 + 1)*	Posição Z da ponta (Ferramentas com rotação)	#113
#522 (520 + 2)	Diâmetro da ponta	#110
#523 (520 + 3)*	Posição X do centro da ponta (coordenada da máquina)	#111
#524 (520 + 4)*	Posição Y do centro da ponta (coordenada da máquina)	#112

Ajuste de variáveis manualmente

Todas as variáveis a seguir **DEVEM** ser ajustadas antes do uso de qualquer sub-rotina.

Variável ajustada		Variável interna
#525 (520 + 5)	Posição Z de aproximação (usada apenas no ciclo O9853). O primeiro deslocamento rápido partindo do Z inicial onde o corretor da ferramenta é ativado (acima da ponta). Pode ser visto na figura 5.3 do capítulo 5, "Sub-rotinas de preset de ferramentas".	#115
#526 (520 + 6)	Posição Z para medição (usada apenas no ciclo O9853). A posição acima da ponta para deslocamento do início da medição. Pode ser visto na figura 5.3 do capítulo 5, "Sub-rotinas de preset de ferramentas".	#116
#527 (520 + 7)	Ferramentas a partir deste diâmetro rotacionam (usada apenas no ciclo O9853).	#117
#528 (520 + 8)	Máximo diâmetro de ferramenta permitido.	#121
#529 (520 + 9)	Tipo de "offset" da ferramenta (leia a seção "Corretores de ferramenta" neste capítulo)	#108
#530 (520 + 10)	Orientação do apalpador. Esta variável define o eixo de medição do diâmetro e a compensação da direção do raio para preset de comprimento de ferramenta com rotacionamento, veja abaixo:	#120
ajuste = 1. Preset de diâmetro: No eixo X		
Preset de comp. com rotacion.: Compensação do raio na direção Y–		
ajuste = –1. Preset de diâmetro: No eixo X		
Preset de comp. com rotacion.: Compensação do raio na direção Y+		
ajuste = 2. Preset de diâmetro: No eixo Y		
Preset de comp. com rotacion.: Compensação do raio na direção X–		
ajuste = –2. Preset de diâmetro: No eixo Y		
Preset de comp. com rotacion.: Compensação do raio na direção X+		

NOTA: Esta figura demonstra as possíveis posições do apalpador.

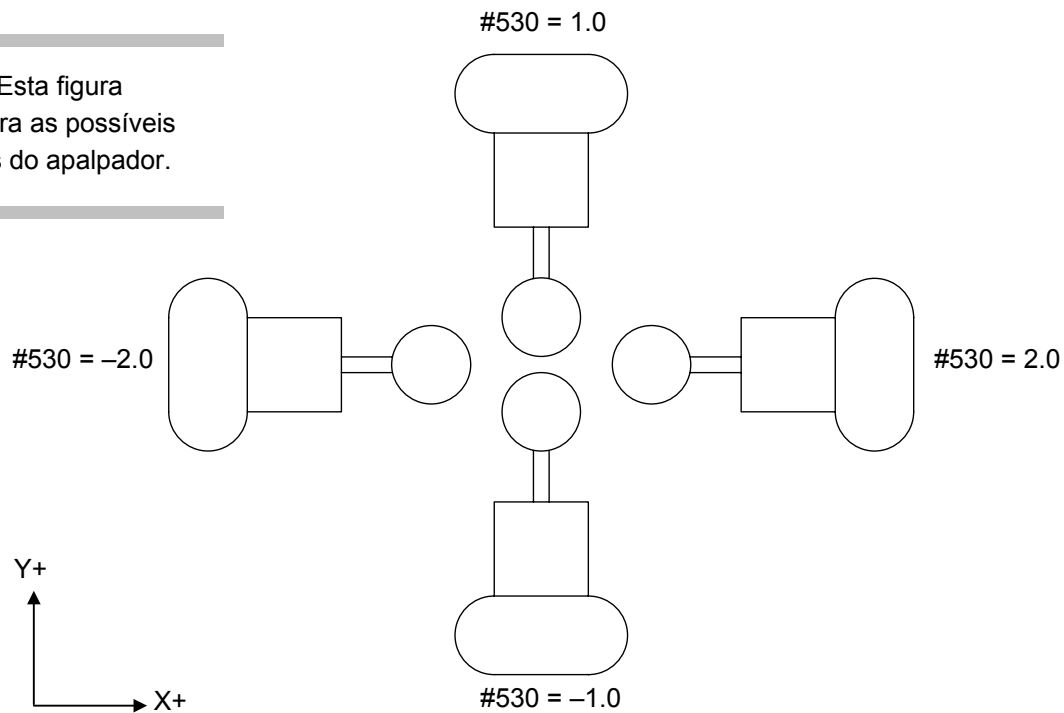


Figura 3.1 #530 (assumindo o nº base padrão 520)

#531 (520 + 11)

Indica a unidade de medida desejada (mm ou inch)

ajuste = 0. Carregará as variáveis com valores em milímetro.

ajuste = 1. Carregará as variáveis com valores em polegada.

Esta variável deve ser carregada para que os valores obtidos posteriormente estejam de acordo com a unidade de medida usada.

Corretores de ferramentas

Ajustes para a variável #529 (520 + 9):

Comandos Fanuc 0M, 6M, 16M e 18M

Ajuste = 1. (Tipo A)	Registro simples	(1 registro)
Ajuste = 2. (Tipo B)	Registro de comprimento e desgaste	(2 registros)
Ajuste = 3. (Tipo C)	Registro de comprimento, raio e desgastes	(4 registros)

Comandos Fanuc 10M até 15M

Ajuste = 11. (Tipo A)	Registro simples	(1 registro)
Ajuste = 12. (Tipo B)	Registro de comprimento e desgaste	(2 registros)
Ajuste = 13. (Tipo C)	Registro de comprimento, raio e desgastes	(4 registros)

Comando Haas

Ajuste = 13. (-)	Registro de comprimento, raio e desgastes	(4 registros)
------------------	---	---------------

Comando Meldas

Ajuste = 11. (Tipo 1)	Registro simples	(1 registro)
Ajuste = 13. (Tipo 2)	Registro de comprimento, raio e desgastes	(4 registros)

Comandos Yasnac MX3, J50

Ajuste	Tipo	Comprimento	Raio
Ajuste = 10	(básico)	H1 até H99	D1 até D99
Ajuste = 10	(299 corretores)	H1 até H299	D1 até D299
Ajuste	Tipo	Comprimento	Raio
Ajuste = 11	(básico)	H1 até H49	D1 até D49
Ajuste = 12	(299 corretores)	H1 até H149	D1 até D149

Comandos Yasnac I80 (M80), J300

Ajuste	Tipo	Comprimento	Raio
Ajuste = 0	(básico)	H1 até H99	D1 até D99
Ajuste = 0	(299 corretores)	H1 até H299	D1 até D299
Ajuste = 0	(999 corretores)	H1 até H999	D1 até D999
Ajuste = 0	(1199 corretores)	H1 até H1199	D1 até D1199
Ajuste	Tipo	Comprimento	Raio
Ajuste = 1	(básico)	H1 até H49	D1 até D49
Ajuste = 2	(299 corretores)	H1 até H149	D1 até D149
Ajuste = 3	(999 corretores)	H1 até H499	D1 até D499
Ajuste = 4	(1199 corretores)	H1 até H599	D1 até D599

Ajuste do nº base

O nº base define a primeira variável no ajuste das variáveis usadas para cálculos e armazenamentos de dados de calibração. O padrão é 520, por exemplo #520. Mas pode ser mudado editando a sub-rotina O9799. Para encontrar o nº base basta procurar no início desta sub-rotina.

Razões para modificação do nº base

As variáveis utilizadas pelo software são da #520 até #531. Todos os comandos aceitam esta configuração, exceto o comando Fanuc 6M.

Quando estas variáveis já estão sendo usadas para outro propósito devem ser definidas outras variáveis:

- Outras variáveis que estejam disponíveis podem ser utilizadas.
- Corretores de ferramentas disponíveis podem ser utilizados. Use, por exemplo, o 2088 como nº base, serão utilizados os corretores de 88 até 99.



AVISO: Caso sejam utilizados os corretores de ferramenta, não será possível mudar do sistema de polegada para o sistema métrico usando G20/G21, pois os dados de corretores de ferramenta são convertidos automaticamente.

Em instalações do software de preset de ferramentas sem o pacote de inspeção da Renishaw, use a configuração padrão, a menos que as variáveis de #520 até #530 estejam sendo usadas para outros propósitos.

Em instalações do software de preset de ferramentas em conjunto com algum outro software Renishaw, evite conflitos com as variáveis mudando o nº base.

Sistemas Fanuc 6

Apenas as variáveis de #500 até #509 são disponíveis.

Neste caso é necessário utilizar corretores de ferramenta. Ajuste o nº base para 2088.

Alternativamente, ajuste o nº base para 500.

Fixe o nº base na variável interna #120 na sub-rotina O9799 (leia a seção “Exemplo de edições na sub-rotina O9799” neste capítulo).

Pacotes de softwares vetoriais

São utilizadas as variáveis de #500 até #549 (altere o nº base).

Software Inspection Plus

Utilize o nº base padrão (#520), a menos que a calibração de múltiplas pontas esteja sendo usada. Neste caso são utilizadas as variáveis de #500 até #549 (altere o nº base).

Exemplo de edições na sub-rotina O9799



AVISO: #107, #113, #110, #111 e #112 contém dados de calibração e devem ser atualizadas caso o sistema seja calibrado novamente.

Edições de dados fixos:

```
O9799 (REN SETTING)
(40120583.0D)
#30=520(EDIT BASE NO.)
#[#30+11]=0 (1-INCH 0-MET STORE FLAG)
G90G80G40G0
... continua ...
N104
IF [#118NE2] GOTO105
#[#30+2]=#110*#31
#[#30+3]=#111*#31
#[#30+4]=#112*#31
GOTO106
N105
#107=#[#30+0]/#31(Z POS. STATIC)
#113=#[#30+1]/#31(Z POS. ROTATING)
#110=#[#30+2]/#31(STYLUS SIZE)
#111=#[#30+3]/#31(X POS.)
#112=#[#30+4]/#31(Y POS.)
```

ajuste #30=520
ajuste #[#30+11]=0
Remova os parênteses
para ativar.

```

#115=#[#30+5]/#31(Z APPROACH)
#116=#[#30+6]/#31(Z CLEARANCE)
#117=#[#30+7]/#31(TOOLS ABOVE THIS ROTATE)
#121=#[#30+8]/#31(MAX. CUTTER DIA.)
#108=#[#30+9](OFFSET TYPE)
#120=#[#30+10] (PROBE DIREC.)
N106
... continua ...
M99

```

ajuste #120=-1.
(opções 1., -1., 2., -2.)

NOTA: Qualquer variável entre os blocos N105 e N106 pode ser alterada com valores fixos para prevenir a perda de dados.

Por exemplo: #117 = 20.0/#31 (Ferramentas a partir deste diâmetro rotacionam) 20.0 mm.

Sub-rotina de troca de ferramenta da Renishaw

Esta sub-rotina é fornecida com uma configuração padrão. Ela pode ser modificada para satisfazer as especificações da sua máquina para troca de ferramenta (leia os avisos e notas a seguir).



AVISO: O ciclo automático G65 P9853 é finalizado com um retorno para a posição de início através do código G28. Cancelando a compensação da ferramenta. Qualquer programa utilizado após este ciclo não terá a compensação da ferramenta ativa. Caso a compensação não seja ativada novamente, uma colisão ocorrerá.

```

O9850 (REN TOOL SELECT)
G91G28Z0
G90
IF [#20EQ0] GOTO1
M06T#20
N1
M99

```

NOTAS: 1. Em comandos mais novos é possível fazer o retorno com G90 G53 Z____. Este é um método alternativo seguro e, se possível, todos os retornos com G91 G28 Z____ podem ser substituídos (modifique as sub-rotinas O9850 e O9853).

-
2. Algumas máquinas utilizam G30 ao invés de G28 para posicionamento de troca de ferramenta .
 3. Em algumas máquinas não é possível selecionar uma ferramenta que já está no spindle. Insira a seguinte linha (*) para solucionar este problema:

```
IF [#20EQ0] GOTO1
* IF [#4120EQ#20] GOTO1·M06T#20
N1
M99
```

Esta página foi deixada em branco intencionalmente

Capítulo 4

Calibração do apalpador

Antes de usar o apalpador é importante que o mesmo seja calibrado corretamente. Este capítulo descreve como executar esta calibração. Caso você precise de mais informações, você encontrará informação suficiente no capítulo 1, “Introdução”.

Conteúdo deste capítulo

Calibrando o apalpador	4-2
Calibração para preset de comprimento utilizando sub-rotina O9851	4-2
Calibrando o centro de XY e diâmetro da ponta utilizando sub-rotina O9852	4-3
Calibração de XY em uma ponta cilíndrica	4-3
Calibração de XY em uma ponta cúbica	4-4
Criando um programa para ajuste de variáveis e calibração do sistema	4-5

Calibrando o apalpador

Execute as ações a seguir para uma calibração total do seu apalpador na mesa da máquina. Este procedimento define a posição de contato da face da ponta. Caso você pretenda fazer apenas preset de comprimento, usando a sub-rotina O9851, siga as instruções da seção “Calibração para preset de comprimento utilizando sub-rotina O9851”.

Os procedimentos a seguir utilizam as sub-rotinas O9851 e O9852. Caso você não tenha certeza de como utilizar estas sub-rotinas, leia o capítulo 5, “Sub-rotinas de preset de ferramentas” antes de executar os exemplos a seguir.

NOTAS: As posições são relativas a um ponto de referência da máquina, por exemplo, o sistema de coordenadas da máquina.
O spindle não rotaciona durante os ciclos de calibração.

Calibração para preset de comprimento utilizando sub-rotina O9851

Utilize um pino com o comprimento conhecido no spindle. Alternativamente, algumas vezes é possível utilizar o próprio spindle (comprimento de ferramenta zero).

Formato

G65 P9851 Kk [Qq Zz]
[] Entradas entre colchetes são opcionais.

Exemplo: G65P9851K149.536Q5.Z–15.5

Entradas

A descrição das entradas é a mesma que as descritas na sub-rotina O9851, mas a entrada Kk é especificamente para a calibração. Leia o capítulo 5 “Sub-rotinas de preset de ferramentas” para outras descrições de entrada.

Kk k = indica um ciclo de calibração. Coloque o valor exato do comprimento do pino.

Exemplo: Calibração usando um pino padrão em modo MDI

Posicione o pino 10.0 mm acima da ponta. O pino padrão movimenta-se na direção da ponta (sem rotacionar), e então retorna automaticamente.

NOTA: Depois do primeiro toque, ocorrem outros dois toques de medição automaticamente na face da ponta.

G65P9851 K149.536

K149.536 = Comprimento exato do pino padrão.

O valor da superfície da ponta, com relação às coordenadas da máquina, é encontrado e armazenado nas variáveis.

Calibrando o centro de XY e diâmetro da ponta utilizando sub-rotina O9852



AVISO: Certifique-se que o pino padrão possua um diâmetro conhecido, deve ser um cilindro sólido, sem imperfeições, entretanto o spindle não rotacionará durante a calibração.

Calibração de XY em uma ponta cilíndrica

O centro da ponta, nos eixos X e Y, é definido em duas operações separadas na sub-rotina O9852.

1. Decida qual eixo será usado para medições de diâmetros.
Ajuste a variável de direção do apalpador #530 (assumindo o nº base padrão) para o eixo que não será usado como direção de medição. Por exemplo, caso seja utilizado o eixo Y para medição, selecione o eixo X #530 = 1 para a primeira operação.
2. Posicione o pino padrão 10 mm acima e aproximadamente no centro da ponta.
3. Execute a sub-rotina de calibração de diâmetro O9852. A posição de X será definida. No final do ciclo o spindle retorna para o centro da ponta para iniciar a próxima operação.



AVISO: Não mova o spindle antes de completar as etapas 4 e 5.

4. Altere a variável #530 para a direção correta de medição, por exemplo, #530 = 2.
5. Execute a sub-rotina de calibração de diâmetro O9852 novamente. A posição de Y e o diâmetro da ponta serão definidos. No final do ciclo o spindle retorna para o centro da ponta.

Calibração de XY em uma ponta cúbica

Quando utilizar uma ponta cúbica, não é necessária exatidão para o centro em ambas as direções.

1. Posicione o pino padrão 10 mm acima e aproximadamente no centro da ponta.
2. Ajuste a variável #530 para a direção correta de medição (assumindo o nº base padrão).
3. Execute a sub-rotina de calibração de diâmetro O9852. O centro da ponta e a sua dimensão serão definidos. No final do ciclo o spindle retorna para o centro da ponta.

Formato

G65 P9852 Ss Kk [Zz]

[] Entradas entre colchetes são opcionais.

Exemplo: G65P9852S20.001K10.Z–15.5

Entradas

A descrição das entradas é a mesma que as descritas na sub-rotina O9852, mas as entradas Ss e Kk sempre serão usadas para calibração. Leia o capítulo 5 “Sub-rotinas de preset de ferramentas” para outras descrições de entrada.

Kk k = indica um ciclo de calibração. Insira o valor nominal da dimensão da ponta.

Ss s = Diâmetro do pino padrão. Insira o valor exato.

Exemplo: Calibração usando um pino padrão

Use um pino padrão com o diâmetro conhecido no spindle.

Ocorrem dois movimentos de medição ao longo do eixo especificado – um de cada lado da ponta, e a uma distância de 14.0 mm abaixo da posição inicial – usando ajustes padrões.

Posicione no centro da ponta e 10.0 mm acima da face da mesma.

G65P9852 S20.001 K10.0 S20.001 = 20.001 mm diâmetro do pino padrão.

K10.0 = 10.0 mm diâmetro nominal da ponta.

Os seguintes dados de calibração são armazenados:

- Diâmetro calibrado da ponta.
- Centro da ponta para o eixo escolhido.

Criando um programa para ajuste de variáveis e calibração do sistema

NOTA: Para comandos Haas leia o apêndice A, “Preset de ferramentas em Haas”.

Existe a possibilidade de criar um programa para o ajuste das variáveis e a calibração do sistema. Isto se torna extremamente útil quando o software será instalado em várias máquinas similares.

Manualmente, posicione o pino padrão aproximadamente 10 mm acima da ponta e no centro da mesma.

Quando o programa criado for executado, todas as variáveis serão ajustadas e o apalpador completamente calibrado.

Exemplo: Programa para ajuste das variáveis e calibração do apalpador em uma ponta cilíndrica

- Preset de ferramenta na direção do eixo X.
- Preset de comprimento com rotacionamento compensando o raio na direção X+.

O pino padrão realiza as seguintes medições:

1. Medição em Z na face da ponta (três toques).
2. Medição do diâmetro no eixo X em ambos os lados (a direção depende da variável #530).
3. Medição do diâmetro no eixo Y em ambos os lados (a direção depende da variável #530).
4. Retorna para 10 mm acima da ponta e no centro da mesma.

%

O8000 (PROGRAMA DE CALIBRACAO)

#506= 0.1 (DISTANCIA DE RETORNO – BACK-OFF)

#525= 100. (POS. Z DE APROXIMACAO)

#526= 10. (POS. Z PARA MEDICAO)

#527= 10. (FERRAM. ROTAC. A PARTIR DESTE DIA)

#528= 89. (MAX. DIA. DE FERRAM. PERMITIDO)

#529= 13. (TIPO DE "OFFSET")

#531= 0 (IN/MM – UNIDADE DE MEDIDA)

(CAL COMP)

G65P9851K95.03

(CAL DIA X)

#530= 1. (SELECIONA EIXO X)

G65P9852S10.0K12.7Z–15.(S-DIA FERRAM K-DIA PONTA)

(CAL DIA Y)

#530= –2. (SELECIONA EIXO Y)

G65P9852S10.0K12.7Z–15.(S-DIA FERRAM K-DIA PONTA)

M30

%

Capítulo 5

Sub-rotinas de preset de ferramentas

Este capítulo descreve como utilizar as sub-rotinas de preset de ferramentas. Os ciclos são utilizados para preset manual de comprimento e diâmetro de ferramenta, preset automático de comprimento e diâmetro de ferramenta, e detecção de ferramenta quebrada.

Conteúdo deste capítulo

Preset manual de comprimento – sub-rotina O9851	5-2
Preset manual de diâmetro – sub-rotina O9852	5-5
Preset automático de comprimento e diâmetro – sub-rotina O9853	5-8

Preset manual de comprimento – sub-rotina O9851

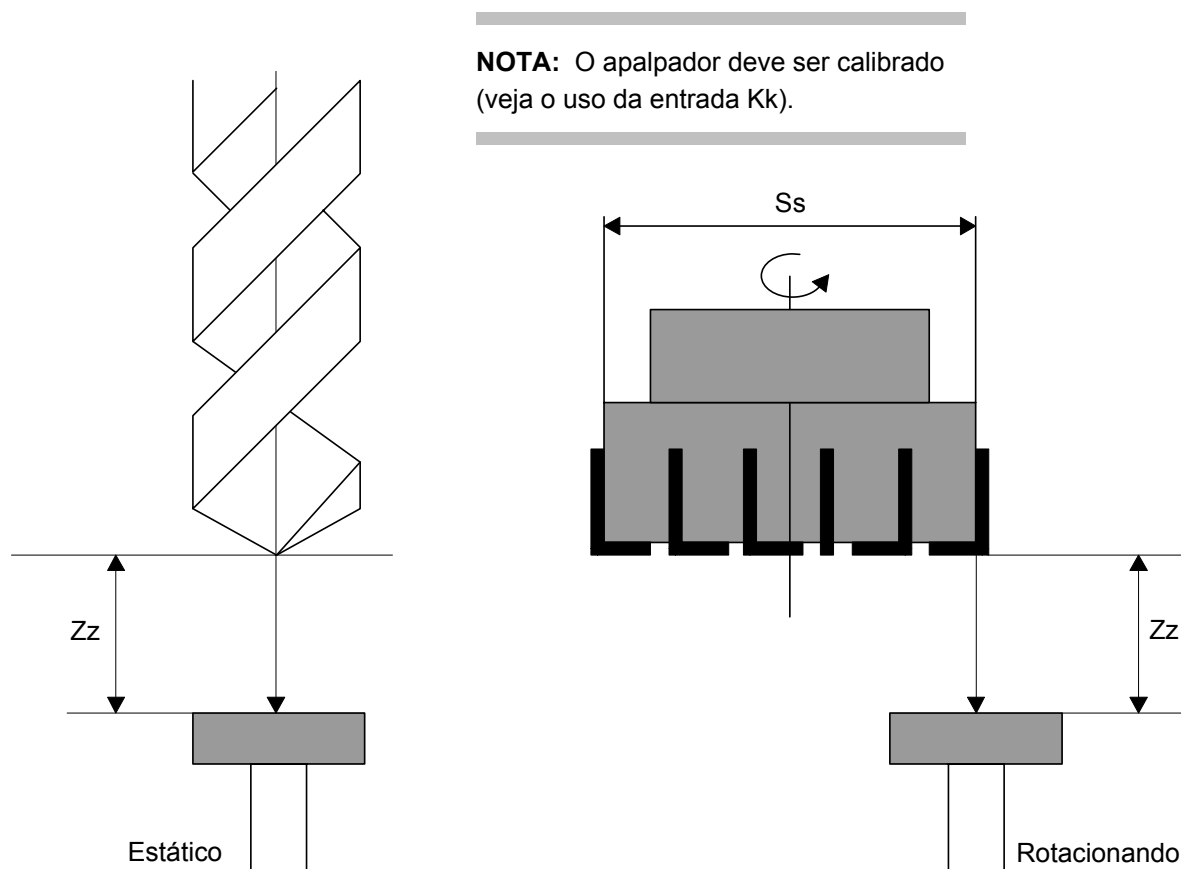


Figura 5.1 Medição de comprimento de ferramenta

Descrição

Este ciclo é usado para medição do comprimento efetivo de uma ferramenta rotacionando ou não, tocando a ponta do apalpador.

Aplicação

Posicione a pastilha da ferramenta aproximadamente no centro e 10.0 mm acima da superfície da ponta. O ciclo pode ser executado através de um pequeno programa ou alternativamente, em algumas máquinas, usando o método manual de entrada de dados (MDI). Ao final do ciclo a ferramenta retorna à posição inicial.

O movimento no eixo Z, com os valores padrões de Zz e Qq, é 14.0 mm.

Formato

G65 P9851Ss Kk Tt [Qq Zz Mm Hh]

[] Entradas entre colchetes são opcionais.

Exemplo: G65P9851S80.K149.54T8.Q5.Z-15.5M30H.5

Entradas

Hh h = Tolerância. Definida como $\pm h$ de acordo com o valor programado. Leia o capítulo 6, “Deteccção de ferramenta quebrada”.

Kk k = Ciclo de calibração. Leia o capítulo 4, “Calibração do apalpador”.

Mm m = Um corretor de ferramenta disponível para usar como um indicador de ferramenta quebrada. Leia o capítulo 6, “Detecção de ferramenta quebrada”.

Qq q = Distância adicional de percurso do apalpador (padrão de 4.0 mm).

Ss s = Diâmetro da ferramenta ou do pino padrão (omitido para operações sem rotação).

S+s +s = Ferramentas de corte a direita.

S-s -s = Ferramentas de corte a esquerda.

Tt t = Número do corretor da ferramenta (não é necessário na calibração).

Zz **z =** Distância incremental entre a ferramenta e a ponta (padrão de -10.0 mm). O valor de Z é normalmente negativo (-).

Exemplo 1: Preset de comprimento – sem rotação, exemplo em modo MDI

Posizione a ferramenta 10.0 mm acima da ponta.

G65P9851T8. T8. = Corretor 8 da ferramenta para ajustar o comprimento.

Exemplo 2: Preset de comprimento – rotacionando, exemplo em modo MDI

Posizione a ferramenta 10.0 mm acima da ponta.

G65P9851 S80. T8. S80. = diâmetro da ferramenta.

T8. = Corretor 8 da ferramenta para ajustar o comprimento.

Alarmes

Leia o capítulo 7, “Alarmes” para maiores detalhes e as ações que podem ser realizadas para solucionar a falha.

Preset manual de diâmetro – sub-rotina O9852

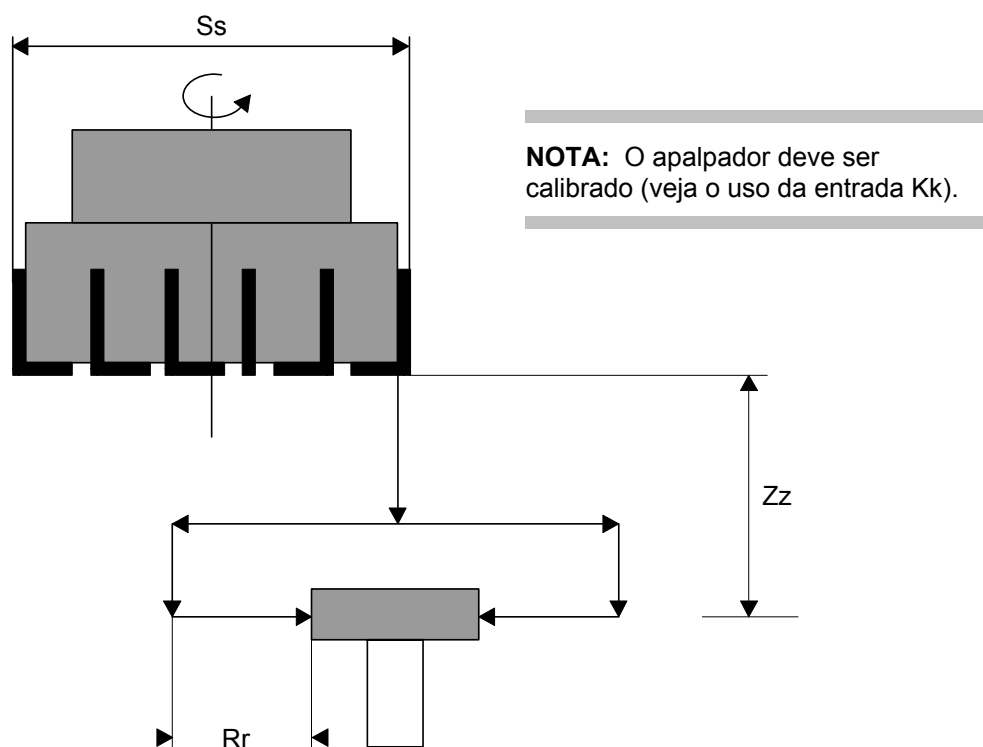


Figura 5.2 Medição de raio de ferramenta

Descrição

Este ciclo é usado para medição do raio efetivo de uma ferramenta rotacionando através de duas medições, uma de cada lado da ponta.

Aplicação

Posicione a ferramenta no centro e 10.0 mm acima da superfície da ponta. O ciclo pode ser executado através de um pequeno programa ou alternativamente, em algumas máquinas, usando o método manual de entrada de dados (MDI).

Primeiramente são executados movimentos nos eixos X e Y até o centro da ponta de acordo com os valores de calibração antes de executar os dois movimentos de medição, um de cada lado da ponta, com a ferramenta rotacionando. A ferramenta retorna para a posição Z de início, e no centro da ponta.

Formato

G65 P9852 Ss Kk Dd [Zz Rr Mm Hh Ii]

[] Entradas entre colchetes são opcionais.

Exemplo: G65P9852S80.K10.0D8.Z-20.5R3.M30H.5I.01

Entradas

Dd	d =	Número do corretor do raio da ferramenta para atualização (não é necessário na calibração).
Kk	k =	Ciclo de calibração. Leia o capítulo 4, "Calibração do apalpador".
Hh	h =	Tolerância. Definida como $\pm h$ de acordo com o valor programado. Leia o capítulo 6, "Detecção de ferramenta quebrada".
Ii	i =	Ajuste dimensional para compensar as condições da ferramenta. Um valor positivo ajusta o raio da ferramenta com a diferença do real com o determinado, por exemplo, $I = 0.01$ ajusta o raio da ferramenta 0.01 mm menor que o real medido.
Mm	m =	Um corretor de ferramenta disponível para usar como um indicador de ferramenta quebrada. Leia o capítulo 6, "Detecção de ferramenta quebrada".
Rr	r =	Distância radial adicional para descer até o ponto de medição (padrão de 4.0 mm).
Ss	s =	Diâmetro da ferramenta ou do pino padrão (omitido para operações sem rotação).
S+s	+s =	Ferramentas de corte a direita.
S-s	-s =	Ferramentas de corte a esquerda.
Zz	z =	Distância incremental entre a ferramenta e o ponto de medição (padrão de -15.0 mm). O valor de Z é normalmente negativo (-).

Exemplo: Preset de raio de ferramenta

Ocorrem dois movimentos de medição, um de cada lado da ponta, no eixo X ou Y, (modo MDI).

Posicione a ferramenta 10.0 mm acima da ponta.

G65P9852 S80. D8.

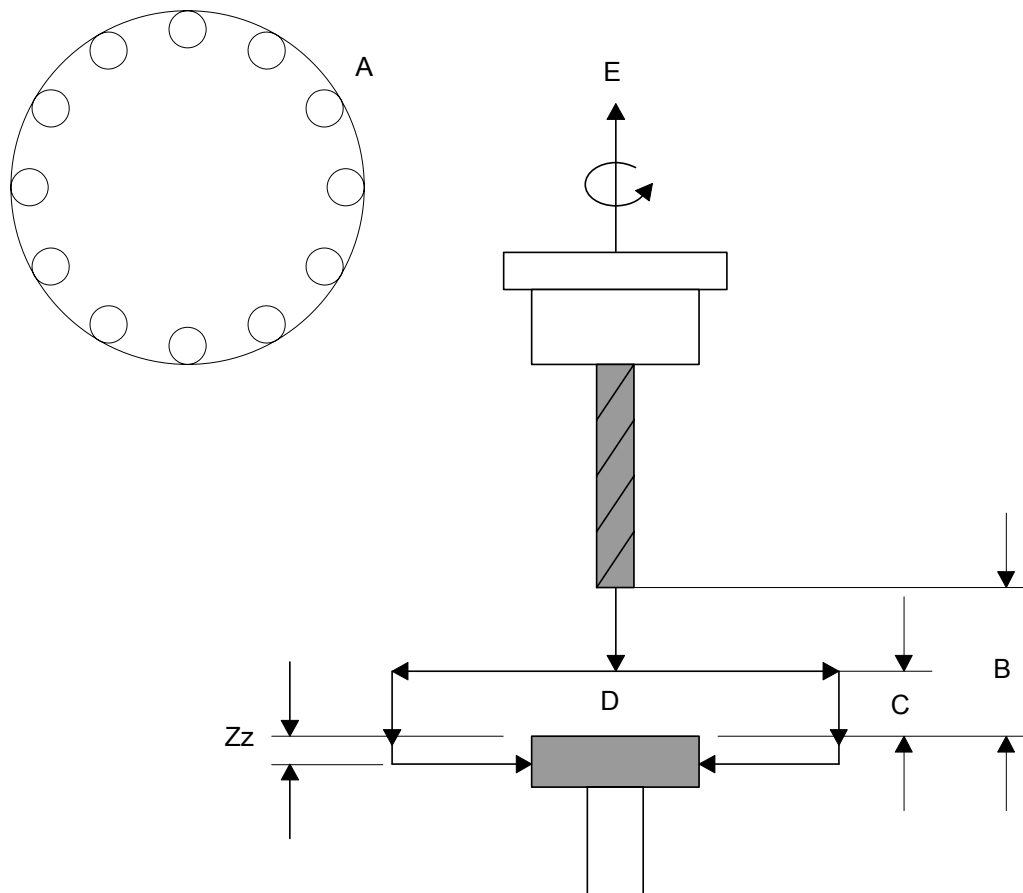
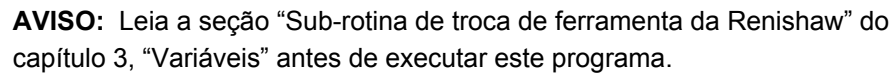
S80. = diâmetro da ferramenta (esta entrada é usada para calcular o deslocamento radial e o rpm do spindle).

D8. = Corretor 8 do raio da ferramenta.

Alarmes

Leia o capítulo 7, “Alarmes” para maiores detalhes e as ações que podem ser realizadas para solucionar a falha.

Preset automático de comprimento e diâmetro – sub-rotina O9853



A = Troca a ferramenta
B = Primeiro posicionamento rápido
C = Posicionamento lento para medição
D = Mede
E = Retorna para a posição

Figura 5.3 Medição de raio de ferramenta rotacionando

Descrição

Preset de raio

Este ciclo é usado para medição do raio efetivo de uma ferramenta rotacionando através de duas medições, uma de cada lado da ponta. O ciclo executa a troca de ferramenta e movimenta a mesma até a ponta, onde é feita a medição.

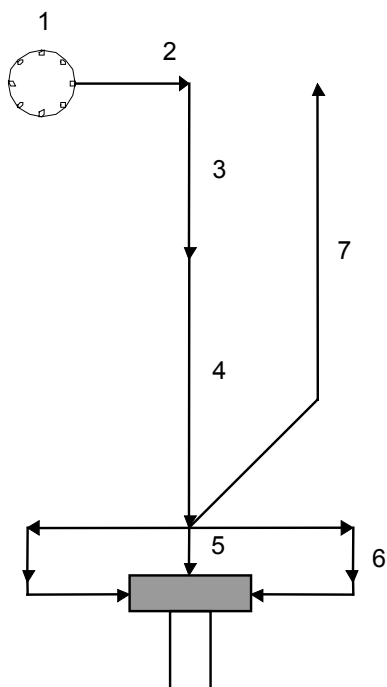
Preset de comprimento

Este ciclo é usado para medição do comprimento efetivo de uma ferramenta rotacionando ou não, tocando a ponta do apalpador. O ciclo executa a troca de ferramenta e movimenta a mesma até a ponta, onde é feita a medição.

Também é possível detecção de ferramenta quebrada através deste ciclo.

Aplicação

O ciclo pode ser executado através de um pequeno programa ou alternativamente, em algumas máquinas, usando o método manual de entrada de dados (MDI). O ciclo troca e mede a ferramenta escolhida automaticamente.



NOTA: Um valor aproximado DEVE ser armazenado nos corretores da ferramenta antes deste ciclo ser utilizado.

As seguintes operações ocorrem, dependendo das entradas usadas:

1. Troca a ferramenta.
2. Movimenta em X e Y até a ponta.
3. Movimento rápido de aproximação em Z e compensação da ferramenta (movimento protegido).
4. Movimento protegido até a posição de medição.
5. Preset de comprimento (rotacionando ou não) caso estejam sendo usados B1. ou B3.
6. Preset do raio (rotacionando) caso estejam sendo usados B2. ou B3. (medição utilizando ambos os lados da ponta).
7. Retorno à posição de início.

Figura 5.4
Movimentos do apalpador

Formato

G65 P9853 Bb Tt.ttt [Dd SsQq Rr Zz Mm Hh li]

[] Entradas entre colchetes são opcionais.

Exemplo: G65P9853B1.T1.D20.S30.Q3.R3.Z-4.M30 H.5I.01

NOTA: 'D' é obrigatório se usado com B2. ou B3.

Entradas

Bb b = Veja abaixo:

1. Apenas para preset de comprimento (padrão).
2. Apenas para preset de diâmetro.
3. Preset de comprimento e diâmetro.

Dd d = Número do corretor do raio da ferramenta para atualização (usado apenas para ferramentas com rotacionamento).

NOTA: Um valor nominal do raio deve ser armazenado no corretor da ferramenta caso a entrada Ss não seja utilizada.

D+d +d = Ferramentas de corte a direita.

D-d -d = Ferramentas de corte a esquerda.

Hh h = Tolerância. Definida como $\pm h$ de acordo com o valor programado. Leia o capítulo 6, "Detecção de ferramenta quebrada".

li l = Ajuste dimensional para compensar as condições da ferramenta. Um valor positivo ajusta o raio da ferramenta com a diferença do real com o determinado, por exemplo, $l = 0.01$ ajusta o raio da ferramenta 0.01 mm menor que o real medido.

Mm m = Um corretor de ferramenta disponível para usar como um indicador de ferramenta quebrada. Leia o capítulo 6, "Detecção de ferramenta quebrada".

Qq q = Distância adicional de percurso do apalpador (padrão de 4.0 mm).

Rr r = Distância radial adicional para descer até o ponto de medição (padrão de 4.0 mm).

Ss	s =	Diâmetro da ferramenta. Esta entrada não é usada caso o corretor da ferramenta já possua um valor nominal do raio.
S+s	+s =	Ferramentas de corte a direita.
S-s	-s =	Ferramentas de corte a esquerda.
Tt	t =	Quando o número da ferramenta e corretor de comprimento são os mesmos, por exemplo, T1 (número da ferramenta 1, corretor 1).
Tt.ttt	t.ttt =	Quando o número da ferramenta e corretor de comprimento são diferentes, por exemplo, T1.020 (número da ferramenta 1, corretor 20).
NOTA: Note o uso de três dígitos depois do ponto decimal.		
Zz	z =	Distância incremental entre a ferramenta e o ponto de medição (padrão de -5.0 mm). O valor de Z é normalmente negativo (-).

NOTA: Nos exemplos a seguir, os valores nominais de comprimento devem ser armazenados nos corretores das ferramentas antes da execução dos ciclos.

Exemplo 1: B1. Apenas preset de comprimento – sem rotação, (MDI)

G65P9853 B1. T1. T1. = A ferramenta 1 é selecionada e o comprimento é atualizado no corretor 1.

Alternativamente

G65P9853 B1. T1.020 T1.020 = A ferramenta 1 é selecionada e o comprimento é atualizado no corretor 20.

Exemplo 2: B1. Apenas preset de comprimento – com rotação, (MDI)

G65P9853 B1. T1. S80. T1. = A ferramenta 1 é selecionada e o comprimento é atualizado no corretor 1.

Alternativamente

G65P9853 B1. T1.020 S80. T1.020 = A ferramenta 1 é selecionada e o comprimento é atualizado no corretor 20.

S80.= Diâmetro de 80.0 mm (compensará 40.0 mm e rotacionará).

Exemplo 3: B2. Apenas preset de diâmetro, (MDI)

G65P9853 B2. T1. D20. [S30.]
[] = opcional

T1. = A ferramenta 1 é selecionada e o corretor 1 é compensado.

Alternativamente

G65P9853 B2. T1.020 D20. [S30.]
[] = opcional

T1.020 = A ferramenta 1 é selecionada e o corretor 20 é compensado.

D20. = Corretor do raio da ferramenta que será atualizado (deve ter um valor nominal armazenado caso a entrada Ss não esteja sendo utilizada).

S30. = Diâmetro de 30.0 mm (compensará 15.0 mm e rotacionará).

Exemplo 4: B3. Preset de comprimento e diâmetro, (MDI)

G65P9853 B3. T1. D20. [S30.]
[] = opcional

T1. = A ferramenta 1 é selecionada e o comprimento é atualizado no corretor 1.

Alternativamente

G65P9853 B3. T1.020 D20. [S30.]
[] = opcional

T1.020 = A ferramenta 1 é selecionada e o corretor 20 é compensado.

D20. = Corretor do raio da ferramenta que será atualizado (deve ter um valor nominal armazenado caso a entrada Ss não está sendo utilizada).

S30. = Diâmetro de 30.0 mm (compensará 15.0 mm e rotacionará).

NOTA: A sub-rotina seleciona automaticamente o preset de comprimento rotacionando ou não, dependendo da dimensão da ferramenta (leia o capítulo 3, "Variáveis" para maiores informações).

Exemplo 5: O1000 (programa de preset de ferramenta)



AVISO: Valores nominais devem ser armazenados nos corretores das ferramentas antes da execução do programa.

Programa completo de preset de ferramentas (quatro ferramentas). Programa dedicado para o preset de quatro ferramentas.

Preset da ferramenta 1	N1G65P9853B1.T1.S80 M00
Preset da ferramenta 2	N2G65P9853B1.T2. M00
Preset da ferramenta 3	N3G65P9853B2.T3.D23.S30. M00
Preset da ferramenta 4	N4G65P9853B3.T4.D24.S20. M30

NOTA: Os blocos 'Nn' e as paradas de programa 'M00' são usados para auxiliar no preset individual das ferramentas ao invés de executar a sequência completa.

Ferramenta 1	Cabeçote com diâmetro de 80 mm. Preset de comprimento (com rotacionamento).
Ferramenta 2	Fresa de topo com diâmetro de 10 mm. Preset de comprimento (sem rotacionamento).
Ferramenta 3	Fresa de topo com diâmetro de 30 mm. Preset de diâmetro (com rotacionamento).
Ferramenta 4	Fresa de acabamento com diâmetro de 20 mm. Preset de comprimento e diâmetro (com rotacionamento).

Exemplos 6 e 7: Programas genéricos para preset de ferramentas



AVISO: Valores nominais devem ser armazenados nos corretores das ferramentas antes da execução do programa.

A seguir temos dois exemplos de programa para uso geral criados para o preset total de 20 ferramentas.

Exemplo 6: O7000 (APENAS COMPRIMENTO)

N1G65P9853B1.T1.

M00

N2G65P9853B1.T2.

M00

N3G65P9853B1.T3.

M00

N4G65P9853B1.T4

M00

continua

N20G65P9853B1.T20.

M00

M30

Exemplo 7: No exemplo a seguir o raio da ferramenta é atualizado como: 20 + n° da ferramenta.

O7001 (COMPRIMENTO E RAIOS)

N1G65P9853B3.T1.D21.

M00

N2G65P9853B3.T2.D22.

M00

N3G65P9853B3.T3.D23.

M00

N4G65P9853B3.T4.D24.

M00

continua

N20G65P9853B3.T20.D40.

M00

M30

NOTA: Os blocos 'Nn' e as paradas de programa 'M00' são usados para auxiliar no preset individual das ferramentas.

Exemplo 8: Preset de ferramenta dentro de um programa

Este exemplo demonstra uma sequência completa de preset de ferramenta dentro de um programa.

As ferramentas devem estar com valores nominais em seus corretores com ± 4 mm de erro. O programa-exemplo mostra como o valor nominal pode ser carregado via programa.



AVISO: Este exemplo utiliza o sistema de variáveis do Fanuc 0 para armazenamento tipo 'C' de corretores.

Ferramenta 1	Fresa de topo com diâmetro de 80 mm por 120 mm.
Ferramenta 2	Broca com diâmetro de 25 mm por 180 mm.
Ferramenta 3	Fresa de acabamento com diâmetro de 16 mm por 100 mm.
Ferramenta 4	Barra de mandrilhar com diâmetro de 27.300 mm por 170 mm.
O1000	
/M99P20	
(PRESET DE FERRAMENTA)	
#2001=120.0	Carrega o comprimento nominal na T1
#2002=180.0	Carrega o comprimento nominal na T2
#2003=100.0	Carrega o comprimento nominal na T3
#2203=8.0	Carrega o raio nominal na T3
#2004=170.0	Carrega o comprimento nominal na T4
#2204=13.65	Carrega o raio nominal na T4
N1G65P9853B1.T1.S80	Ferramenta 1 – Preset de comprimento com rotacionamento.
N2G65P9853B1.T2.	Ferramenta 2 – Preset de comprimento no centro sem rotacionamento.
N3G65P9853B3.T3.D23.S16.	Ferramenta 3 – Preset de comprimento e raio.
N4G65P9853B3.T4.D24.S27.3	Ferramenta 4 – Preset de comprimento e raio.
(USINANDO)	
N20M06T1 (FRESA DE TOPO)	continua a sequência de usinagem
continua programa de usinagem	
M30	

Esta página foi deixada em branco intencionalmente

Capítulo 6

Detecção de ferramenta quebrada

Este capítulo descreve como utilizar a sub-rotina O9853 para detectar uma ferramenta quebrada.

Conteúdo deste capítulo

Detecção de ferramenta quebrada – sub-rotina O9853.....	6-2
---	-----

Detecção de ferramenta quebrada – sub-rotina O9853

NOTA: Os corretores das ferramentas não são atualizados quando este ciclo estiver sendo usado.

Descrição

O apalpador pode ser utilizado para detectar ferramenta quebrada. Isto é possível utilizando a sub-rotina automática O9853.

A sub-rotina O9853 pode ser utilizada para gerar um alarme ou alterar um indicador. O que dependerá das entradas usadas no programa. Gerando um alarme, a execução do programa é interrompida. Utilizando o indicador, o usuário adquire uma flexibilidade maior para decidir a melhor solução para continuar o processo. A segunda opção é muito útil para fabricações flexíveis.

Para o caso do indicador são necessárias algumas modificações no programa de usinagem.

Aplicação

A sub-rotina G65P9853 mede a ferramenta independentemente do sistema de coordenada, possibilitando o uso da mesma em qualquer parte do programa.

Quando uma ferramenta estiver fora da tolerância, o programa pode gerar um alarme ou alterar um indicador. Quando o método do indicador é usado, o mesmo é alterado para '1' mas o alarme 'BROKEN TOOL' não é gerado. Aumentando a flexibilidade do usuário para decidir o próximo passo no processo, por exemplo, chamar uma ferramenta gêmea.

Formato

G65 P9853 Bb Tt.ttt Hh [Dd Ss Qq Rr Zz Mm li]
[] Entradas entre colchetes são opcionais.

Exemplo: G65P9853B1.T1.H.5D8.S30.Q3.R3.Z-4.M30I.01

Entradas

A descrição das entradas é a mesma descrita no capítulo anterior, mas as entradas Hh e Mm são especificamente para detecção de ferramenta quebrada. Leia o capítulo 5, "Sub-rotinas de preset de ferramentas" para maiores detalhes.

Hh	h =	Valor da tolerância para ferramenta quebrada ($\pm h$). Exemplo: H.5 verificará se a ferramenta está entre ± 0.5 mm com relação ao valor do corretor da mesma.
Mm	m =	Um corretor de ferramenta disponível para usar como um indicador de ferramenta quebrada. Caso seja usado, o indicador é alterado, mas não é gerado um alarme. (Use apenas em conjunto com a entrada Hh)

Saídas

Mm	m =	O corretor escolhido é alterado para 1 no caso de ferramenta quebrada, ou 0 se dentro da tolerância.
----	-----	--

NOTA: O programa deve verificar este indicador para ações corretivas, pois não haverá alarme.

Exemplo 1: Ferramenta quebrada – usando o indicador

M06T1 Troca de ferramenta.

Usinagem até o final da sequência da ferramenta 1.

Fim da sequência da ferramenta 1.

G65P9853B1.T1.H.5M30 Verificação de ferramenta quebrada e alteração do indicador.

IF [#2030 EQ1] GOTO **
(salto condicional) Vá para o bloco N** se o indicador estiver alterado para '1'. Se não continue.

M06 T2 Troca de ferramenta e continuação do programa.

N**(bloco para o salto) N** onde uma ferramenta gêmea pode ser utilizada.

Exemplo 2: Ferramenta quebrada – usando o alarme

M06T1 Troca de ferramenta.

Usinagem até o final da sequência da ferramenta 1.

Fim da sequência da ferramenta 1.

G65P9853B1.T1.H.5 Verificação de ferramenta quebrada.
Alarme 'BROKEN TOOL', ou continua programa.

M06 T2 * Troca de ferramenta e continuação do programa.

NOTA: * Este método de troca de ferramenta pode não ser adequado para todos as máquinas.

O alarme 'BROKEN TOOL' é apenas gerado no exemplo acima caso o valor de 0.5 mm for excedido.

O método de alteração do indicador é mais conveniente para usuários com sistemas flexíveis de fabricação.

Quando é necessário integrar a detecção de ferramenta quebrada (usando o indicador) com o sistema de gerenciamento da vida da ferramenta, seu fabricante deve ser consultado. Serão necessárias alterações no PLC.

Capítulo 7

Alarmes

Quando ocorre um erro durante o uso do software de preset de ferramentas, é gerado um alarme ou uma mensagem. Isto pode ser mostrado na tela do comando. Este capítulo descreve o significado e a possível causa de cada mensagem de alarme gerada no comando. Fornecendo as possíveis ações para solucionar a falha.

Conteúdo deste capítulo

Alarmes no comando Fanuc 0M	7-2
Alarmes	7-2

Alarmes no comando Fanuc 0M

A mensagem do alarme não é mostrada na tela, apenas o número do alarme. Os números de alarmes mostrados são:

(500 + n) onde “n” é o número do alarme

Exemplo: 92(PROBE OPEN) é: alarme 592

Alarmes

Formato

#500 = 82(TOOL OUT OF RANGE) – Apenas na sub-rotina O9853

Causa

Este alarme ocorre quando o diâmetro da ferramenta excede o máximo diâmetro de ferramenta permitido, ajustado na variável #528.

Ação

Edite o programa.

Formato

#500 = 91(FORMAT ERROR)

Causa

As entradas Kk e Hh estão trocadas ou está faltando a entrada Ss.

Ação

Edite o programa.

Esta é uma condição para reinício.

Edite e inicie novamente em uma posição segura.

Formato

#500 = 92(PROBE OPEN)

Causa

Este alarme ocorre caso o apalpador esteja tocado antes de iniciar o movimento.

Ação

Elimine a falha.

Esta é uma condição para reinício. Elimine a falha e inicie novamente em uma posição segura. A ponta pode estar em contato com uma superfície, ou o apalpador falhou. Certifique-se que a região em torno do apalpador esteja livre de obstáculos.

Formato

#500 = 93(PROBE FAIL)

Causa

Este alarme ocorre caso o apalpador não seja tocado no momento adequado.

Ação

Edite o programa.

Esta é uma condição para reinício. Edite e inicie novamente em uma posição segura. A superfície não foi encontrada ou o apalpador falhou.

Formato

#500 = 99(BROKEN TOOL)

Causa

Este alarme ocorre quando a ferramenta está fora da tolerância e a entrada Mm não está sendo usada.

Ação

Substitua a ferramenta defeituosa e insira o valor correto da nova ferramenta no corretor da mesma.

Esta página foi deixada em branco intencionalmente

Apêndice A

Preset de ferramentas em Haas

Este apêndice descreve as diferenças do software quando usado com o comando Haas.

O software é baseado no software Fanuc standard da Renishaw. O nº do arquivo é A-4012-0584.

Conteúdo deste apêndice

Introdução	A-2
Mudanças e diferenças	A-2
Variáveis	A-3
Ajuste de variáveis automaticamente	A-3
Ajuste de variáveis manualmente	A-3
Criando um programa para ajuste de variáveis e calibração do sistema	A-5
Exemplo de programa.....	A-6

Introdução

As informações desta seção são específicas para o comando Haas e devem ser usadas com prioridade com relação às informações dadas nos outros capítulos deste manual.

Mudanças e diferenças

Esta seção descreve as diferenças entre o software de preset de ferramentas para comando Haas e o mesmo software para comandos com base Fanuc.

- Um programa adicional (O9854) é fornecido aplicando uma pausa de 0.16 segundos.
- A opção G103P1 é aplicada em todos os programas de preset de ferramentas. Posteriormente isto deve ser cancelado via programa (usando G103P0) caso seja utilizado compensação de raio (G41/G42).
- É possível armazenar no corretor da ferramenta tanto o raio quanto o diâmetro usando a variável #100 no programa O9799. Isto é demonstrado na seção “Exemplo de programa” a seguir neste apêndice.
- O nº base do software para armazenamento de dados de ajuste e calibração foi trocado para 550 (#550) – era 520 (#520). Isto faz do pacote compatível com o software vetorial da Renishaw.
- Códigos “M” para permutação entre apalpador de inspeção e de preset de ferramentas. O comando Haas requer tanto M52 quanto M62 para ativar o sinal de “skip” dentro do comando. Nenhum tipo de instalação é necessário.
 - O código “M” M52/M62 aciona o relé de saída nomeado M22.
 - M62 ativa o apalpador de inspeção (está descrito no software de inspeção).
 - M52 ativa o apalpador de preset de ferramentas (está descrito no software de preset de ferramentas, programa O9799).
 - Distância de retorno (back-off) #506 é ajustada = 0.1 como um valor padrão.

Variáveis

Ajuste de variáveis automaticamente

As variáveis a seguir são ajustadas automaticamente durante a calibração completa. Não é necessário fazer um pré-ajuste destes valores.

NOTA: Variáveis marcadas * são distâncias no sistema de coordenada da máquina, e não no sistema de coordenada da peça.

Variável ajustada		Variável interna
#550 (550 + 0)	Posição Z da ponta (Ferramentas sem rotação)	#107
#551 (550 + 1)	Posição Z da ponta (Ferramentas com rotação)	#113
#552 (550 + 2)	Diâmetro da ponta	#110
#553 (550 + 3)	Posição X do centro da ponta (coordenada da máquina)	#111
#554 (550 + 4)	Posição Y do centro da ponta (coordenada da máquina)	#112

Ajuste de variáveis manualmente

Todas as variáveis a seguir **DEVEM** ser ajustadas antes do uso de qualquer sub-rotina .

Variável ajustada		Variável interna
#555 (550 + 5)	Posição Z de aproximação (usada apenas no ciclo O9853). O primeiro deslocamento rápido partindo do Z inicial onde o corretor da ferramenta é ativado (acima da ponta).	#115
#556 (550 + 6)	Posição Z para medição (usada apenas no ciclo O9853).A posição acima da ponta para deslocamento do início da medição.	#116
#557 (550 + 7)	Ferramentas a partir deste diâmetro rotacionam (usada apenas no ciclo O9853).	#117
#558 (550 + 8)	Máximo diâmetro de ferramenta permitido.	#121
#559 (550 + 9)	Tipo de "offset" da ferramenta (veja a seção "Corretores de ferramentas" no capítulo 3, "Variáveis" para o ajuste do valor).	#108

Variável ajustada**Variável interna**

#560 (550 + 10)	Orientação do apalpador. Esta variável define o eixo de medição do diâmetro e a compensação da direção do raio para preset de comprimento de ferramenta com rotacionamento, veja abaixo:	#120
ajuste = 1.	Preset de diâmetro:	No eixo X
	Preset de comprimento com rotacionamento:	Compensação do raio na direção Y–
ajuste = –1.	Preset de diâmetro:	No eixo X
	Preset de comprimento com rotacionamento:	Compensação do raio na direção Y+
ajuste = 2.	Preset de diâmetro:	No eixo Y
	Preset de comprimento com rotacionamento:	Compensação do raio na direção X–
ajuste = –2.	Preset de diâmetro:	No eixo Y
	Preset de comprimento com rotacionamento:	Compensação do raio na direção X+
#561 (550 + 11)	Indica a unidade de medida desejada (mm ou inch)	
ajuste = 0.	Carregará as variáveis com valores em milímetro.	
ajuste = 1.	Carregará as variáveis com valores em polegada.	
	Esta variável deve ser carregada para que os valores obtidos posteriormente estejam de acordo com a unidade de medida usada.	

Criando um programa para ajuste de variáveis e calibração do sistema

É possível preparar um programa para carregar valores nas variáveis e calibrar o apalpador automaticamente. Isto é muito útil quando o software está sendo instalado em muitas máquinas similares com comando Haas.

Manualmente posicione o pino padrão aproximadamente 10 mm acima da ponta e no centro da mesma.

Quando o programa criado for usado, todas as variáveis serão ajustadas e o apalpador será totalmente calibrado.

Exemplo 3: Programa para ajuste de variáveis e calibração do apalpador

- Preset de ferramenta no eixo Y.
- Preset de comprimento com rotacionamento compensando o raio na direção X+.

O pino padrão executa os seguintes movimentos:

1. Medição de Z no topo da ponta (três toques).
2. Medição do diâmetro no eixo X em ambos os lados da ponta (a direção depende do valor na variável #560).
3. Medição do diâmetro no eixo Y em ambos os lados da ponta (a direção depende do valor na variável #560).
4. Retorna para 10 mm acima da ponta e no centro da mesma.

%

O8000 (PROGRAMA DE CALIBRAÇÃO)

#506= 0.1 (DISTANCIA DE RETORNO - BACK-OFF)

#555= 100. (POS. Z DE APROXIMACAO)

#556= 10. (POS. Z PARA MEDICAO)

#557= 10. (FERRAM. ROTAC. A PARTIR DESTE DIA.)

#558= 89. (MAX. DIA. DE FERRAM. PERMITIDO)

#559= 13. (TIPO DE "OFFSET")

#561= 0 (IN/MM – UNIDADE DE MEDIDA)

(CALIB. DO COMPRIMENTO)

G65P9851K95.03

(CAL DIA X)

#560= 1. (SELECIONA EIXO X)

G65P9852S10.0K12.7Z-15.(S-DIA FERRAM K-DIA DA PONTA)

(CAL DIA Y)
#560= -2. (SELECIONA EIXO Y)
G65P9852S10.0K12.7Z-15.(S-DIA FERRAM K-DIA DA PONTA)
M30
%

Exemplo de programa

O programa de ajuste a seguir evidencia a diferença do software para comando Fanuc standard.

O9799 (RENISHAW SETTING)	
(40120634.0A)	
G103P1	
M98P9854	Pausa de 0.16 segundos.
#30=550(EDIT BASE NO.)	Nº base #550
#100=2(2=RADOFF, 1=DIAOFF)	Seleciona raio ou diâmetro
(#[#30+11]=0) (1-INCH 0-MET STOREFLAG)	
G90G80G40G00	
M52 (TOOLPROBE ON)	Liga o Preset.
(CURRENT METRIC)	
#29=1	

Renishaw Latino Americana Ltda.
Calçada dos Cravos, 141
Centro Comercial de Alphaville
06453-053 -- Barueri -- SP -- Brasil

T +55 11 4195 2866
F +55 11 4195 1641
E brazil@renishaw.com
www.renishaw.com.br

RENISHAW 
apply innovation™

**Para detalhes sobre nossos
contatos em todo mundo, visite por
favor nosso site principal
www.renishaw.com/contact**



H - 2000 - 6339 - 0C