

# Ciclos de preset de ferramentas por contato para comandos Fanuc e Meldas

© 2007–2021 Renishaw plc. Todos os direitos reservados.

Este documento não pode ser copiado, reproduzido total ou parcialmente e/ou transferido para quaisquer outros meios e/ou idiomas, por qualquer meio, sem a autorização prévia e por escrito da Renishaw.

### **Isenção de responsabilidade**

EMBORA TENHA SIDO FEITO UM ESFORÇO CONSIDERÁVEL PARA VERIFICAR A EXATIDÃO DESTE DOCUMENTO NO MOMENTO DE SUA PUBLICAÇÃO, TODAS AS GARANTIAS, CONDIÇÕES, REPRESENTAÇÕES E RESPONSABILIDADES, INDEPENDENTEMENTE DA SUA ORIGEM, SÃO EXCLUÍDAS NA MEDIDA EM QUE A LEI O PERMITA.

A RENISHAW RESERVA-SE O DIREITO DE FAZER ALTERAÇÕES NESTE DOCUMENTO E NO EQUIPAMENTO E/OU NO SOFTWARE E NA ESPECIFICAÇÃO AQUI DESCRITA SEM QUALQUER OBRIGAÇÃO DE NOTIFICAR TAIS ALTERAÇÕES.

### **Marcas registradas**

RENISHAW® e o símbolo de apalpador, são marcas comerciais registradas da Renishaw plc. A marca “apply innovation” e os nomes e denominações dos produtos Renishaw são marcas registradas da Renishaw plc ou de suas subsidiárias.

Apple and the Apple logo are trademarks of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries. App Store is a service mark of Apple Inc., registered in the U.S. and other countries.

Google Play e o logotipo do Google Play são marcas registradas da Google LLC.

Outras marcas, produtos ou nomes de empresas são marcas comerciais dos respectivos proprietários.

Renishaw plc. Registrada na Inglaterra e no País de Gales.

Empresa n.º: 1106260.

Sede Social: New Mills, Wotton-under-Edge,  
Gloucestershire, GL12 8JR, Reino Unido.

Código Renishaw: H-2000-6974-0E-A

Edição: 01.2022

## REGISTRO DE EQUIPAMENTO

Preencha este formulário (e o Formulário 2, se aplicável) após a instalação do equipamento Renishaw na sua máquina. Guarde uma cópia com você e retorne outra cópia para o escritório de Suporte ao Cliente Renishaw local (veja [www.renishaw.com.br/contact](http://www.renishaw.com.br/contact) para endereço e telefone). Este formulário é normalmente preenchido pelo técnico de instalação da Renishaw.

### DETALHES DA MÁQUINA

Descrição da máquina .....

Tipo de máquina .....

Comando .....

Opções de comando especiais .....

.....

.....

.....

### HARDWARE RENISHAW

Tipo de apalpador de inspeção .....

Tipo de interface .....

Tipo de apalpador para preset de ferramentas .....

Tipo de interface .....

### SOFTWARE RENISHAW

Mídia do software de inspeção .....

.....

Mídia do software de preset de ferramentas .....

.....

.....

### CÓDIGOS M DE INÍCIO ESPECIAIS (OU OUTROS) QUANDO APLICÁVEIS

Ligar o apalpador (spin) .....

Desligar o apalpador (spin) .....

Sinal de Início/Erro .....

#### Somente sistemas duplos

Ligar o apalpador de inspeção.....

Ligar o apalpador de preset de ferramentas.....

Outros .....

.....

### INFORMAÇÕES ADICIONAIS

☐ Marque a caixa se o verso do Formulário nº 2 foi preenchido

Nome de cliente .....

Endereço do cliente .....

.....

.....

.....

Telefone do cliente .....

Nome do contato no cliente .....

Data da instalação .....

Técnico de instalação .....

Data do treinamento .....

**REGISTRO DE ALTERAÇÕES NO SOFTWARE**

Nº do kit padrão Renishaw	Mídia de software nº
Motivo da alteração	
Nº do software e nº da macro	Comentários e correções
<p>O software para o qual estas alterações estão autorizadas está sujeito a copyright.</p> <p>Uma cópia desta alteração será conservada pela Renishaw.</p> <p>Uma cópia do software corrigido deve ser guardada pelo cliente – as alterações não serão guardadas pela Renishaw plc.</p>	

---

## Cuidado – Segurança do software

O software é utilizado para controlar os movimentos de uma máquina-ferramenta. Foi desenvolvido com o objetivo de operar a máquina sob a supervisão de um operador, e configurado para uma combinação particular entre máquina-ferramenta e comando.

A Renishaw não tem qualquer controle sobre a configuração exata do comando no qual este software será utilizado, nem sobre a configuração da máquina. Portanto, é responsabilidade de quem instalar o software no comando:

- assegurar que a máquina esteja em perfeitas condições e todas as medidas de segurança foram tomadas antes de iniciar a operação;
- assegurar que todos os controles manuais de avanço estão desativados antes do início da operação;
- verificar se todas as chamadas de programa do software são compatíveis com o comando;
- assegurar 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-ferramenta e seu comando, compreender o funcionamento dos sistemas de coordenadas de trabalho, corretores de ferramentas, comunicação entre programas (uploads e downloads) e localização de todos os interruptores de parada de emergência.

---

**IMPORTANTE:** Este software utiliza variáveis do comando na sua operação. Durante a execução, o ajuste destas variáveis, inclusive aquelas listadas neste manual, ou de corretores de ferramentas e offsets de trabalho, podem provocar um funcionamento deficiente. Certifique-se de que todos os números de variáveis e programas exigidos e / ou usados pelo sistema Renishaw não sejam usados por nenhuma outra função ou pacote de software já instalado na máquina-ferramenta CNC.

---

## Cuidado – usando ciclos com comandos de ferramenta pré-selecionados

Ao usar o comando de pré-seleção da ferramenta “T” após a troca da ferramenta, você deve usar a entrada T no bloco de chamada da macro, de outro modo, será definida/usada a ferramenta pré-selecionada.

## Exemplo de formato de código

Para maior clareza, os exemplos de códigos contidos neste documento são mostrados com espaços separando cada entrada de chamada de programa. Na prática, não é um requisito de que estes espaços sejam incluídos.

Por exemplo, o código:

G65 P9857 B2. D80. W30.

pode ser inserido como:

G65P9857B2.D80.W30.

---

**NOTA:** Todos os exemplos de código são mostrados com dados de entrada seguidos de um ponto decimal. Alguns comandos podem operar corretamente sem estes pontos decimais, no entanto, deve ser determinado se este é o caso antes de executar quaisquer programas.

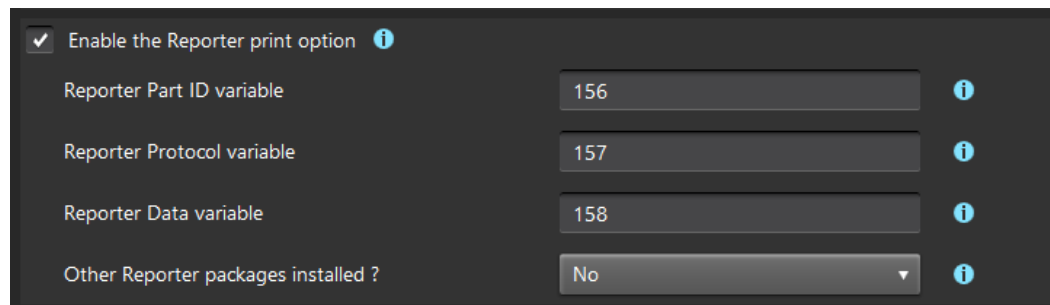
---

## Novos recursos

- Capacidade de enviar dados medidos para o aplicativo Reporter (v3.0 ou posterior).

## Reporter

Há uma opção “Reporter” no assistente de instalação que pode ser usada para exibir tendências de medição de ferramenta. (É necessário o aplicativo Reporter v3.0 ou posterior.)



Esta opção requer que o aplicativo Reporter (A-5999-4200) seja instalado e conectado à máquina-ferramenta para receber os dados medidos. Se a opção for selecionada e o aplicativo Reporter não estiver conectado, o programa de medição continuará em execução.

O Reporter trabalha com outros pacotes de software Renishaw que podem já estar instalados na máquina. Se for este o caso, para evitar a duplicação de programas e possíveis erros de carregamento, selecione a opção “Outros pacotes Reporter instalados” no assistente de instalação e O9735 não será gerado.

## Variável do ID Programa Reporter

A variável do ID do programa Reporter é uma variável de máquina usada para definir o número de ID do programa. A variável padrão é #156, mas se já estiver sendo usada por outros programas, outra variável apropriada pode ser selecionada durante a instalação do software.

O Reporter requer a inclusão de um ID de programa para que possa identificar com qual ferramenta os dados de medição estão associados. Normalmente, o número do programa é usado como o ID do Programa, no entanto, é possível definir um ID diferente para cada sequência de início e fim, assumindo que cada número seja único. O ID do programa pode ser renomeado no aplicativo Reporter posteriormente, mas o número escolhido ainda precisa ser exclusivo.

A linha do código G para definir o ID do programa (por exemplo, #156 = 2000) deve ser inserida no programa antes da macro de início do Envio de Dados (O9735).

## Variável de protocolo “Reporter”

Esta variável é definida durante a instalação do software e é usada para especificar o tipo de dados que está sendo recebido. O valor padrão é 157.

Se você alterar o valor padrão, também precisará alterar a variável relacionada no menu de definições do aplicativo Reporter. Para mais informações, consulte o manual de instalação e do usuário *Reporter para Fanuc* (código Renishaw H-5999-8700).

## Variável de dados “Reporter”

A variável de dados é definida nas definições de configuração do aplicativo Reporter e é usada para especificar o número base para um intervalo de 29 variáveis de máquina sequenciais necessárias para armazenar dados. Por exemplo, insira o valor 158 para utilizar a série de variáveis de máquina #158 a #186 (#158 + 28 variáveis).

Se você alterar o valor padrão, também precisará alterar a variável relacionada no menu de definições do aplicativo Reporter. Para mais informações, consulte o manual de instalação e do usuário do *Reporter para Fanuc* (código Renishaw H-5999-8700).

---

**NOTA:** Se esses valores forem alterados de seu valor padrão, certifique-se de que nenhum outro aplicativo ou programa de código G use essas variáveis.

---

## Programação na máquina

Uma vez que as macros de definições de ferramentas tenham sido instaladas e configuradas no CNC, programas podem ser criados para medir ferramentas e os resultados da medição podem ser visualizados no Reporter.

---

**NOTA:** Se o Set and Inspect estiver conectado à máquina-ferramenta, não será necessária a programação manual de inspeção e relatório da ferramenta.

---



## Início e fim do Envio de Dados

Os relatórios são ativados e desativados usando a macro de início e término do Envio de Dados. A linha de comando deve ser escrita como mostrado abaixo. O exemplo assume que #156 é usado para o ID do Programa.

G65 P9735 A1. B1. C0. I#156

Quando a medição da ferramenta for concluída, a macro de Envio de Dados deve ser executada novamente.

G65 P9735 A1. B2. C0. I#156

## Descrição das entradas de Envio de Dados

Macro	Linha de chamada O9735	Descrição
<i>Envio de Dados – Início</i>	G65 P9735 A1. <b>B1.</b> C0. <b>I#156</b>	A1. = informa o Data Collector para esperar uma entrada adicional contendo dados após a entrada C.  B1. = informa o Data Collector que este é um comando de Início de Programa.  C0. = não aplicável (requisito futuro).  I#156 = informa ao Data Collector a variável que contém o ID do Programa (por exemplo #156).
<i>Envio de Dados – Fim</i>	G65 P9735 A1. <b>B2.</b> C0. <b>I#156</b>	A1. = informa o Data Collector para esperar uma entrada adicional contendo dados após a entrada C.  B2. = informa o Data Collector que este é um comando de Parada de Programa.  C0. = não aplicável (requisito futuro).  I#156 = informa ao Data Collector a variável que contém o ID do Programa (por exemplo #156).

## Programação do preset de ferramentas por contato para Reporter

Consulte o manual de instalação e do usuário do *Reporter para Fanuc* (código Renishaw H-5999-8700).

## Aplicativos para máquinas-ferramenta

Este kit de software é suportado por aplicativos na máquina e de smartphone.

Aplicativos para smartphones fornecem informações rápidas em um formato simples e conveniente. Disponíveis globalmente em uma grande variedade de idiomas, nossos aplicativos gratuitos são perfeitos para usuários novos e menos experientes.



Aplicativos na máquina podem ser integrados perfeitamente em uma grande variedade de comandos CNC. Os aplicativos são instalados em um comando CNC baseado em Windows® ou em um tablet Windows conectado ao comando via Ethernet.

Com interação por toque e design intuitivo, os aplicativos para smartphones e máquinas proporcionam benefícios significativos os usuários de apalpadores de máquinas-ferramenta.



Para mais informações, visite [www.renishaw.com.br/machinetoolapps](http://www.renishaw.com.br/machinetoolapps).

# Conteúdo

## Capítulo 1 Antes de iniciar

Uso pretendido.....	1-2
Sobre o software.....	1-2
Sobre este manual.....	1-2
Porquê calibrar o apalpador? .....	1-3
Notas sobre rotações e avanços .....	1-4
Rotação do fuso para o primeiro toque .....	1-4
Avanço de primeiro toque.....	1-4
Rotação do fuso para o segundo toque .....	1-4
Avanço do segundo toque.....	1-4
Recursos do software CTS.....	1-5
Recursos macro de medição.....	1-5
Recursos macro de calibração .....	1-5
Recursos macro de serviço .....	1-5
Requisitos da memória de software .....	1-6
Macros de medição e calibração.....	1-6
Compatibilidade da entrada de ciclo .....	1-6
Tipos de corretores de ferramenta suportados .....	1-7
Aplicações de corretor de ferramenta positivo .....	1-7
Aplicações de corretor de ferramenta negativo.....	1-7
Em relação a uma ferramenta mestre com valor de corretor de ferramenta (0).....	1-8

## Capítulo 2 Instalação do software

Introdução.....	2-2
Variáveis .....	2-2
Macro de dados de definições O9750.....	2-3
Acesso ao apalpador .....	2-8
Ajustando a distância de recuo.....	2-9
Opção de detecção automática da ferramenta .....	2-10

## Capítulo 3 Calibração da ponta

Calibração da ponta – macro O9855.....	3-2
Exemplos de calibração.....	3-5
Definindo uma ponta quadrada .....	3-5
Definindo uma ponta redonda .....	3-6
Mudança do ponto de calibração do eixo do fuso .....	3-7
Grupo de parâmetros para dados de calibração .....	3-8

## Capítulo 4 Ciclos manuais

Ciclo de preset de comprimento manual – O9856 .....	4-2
Ciclo de preset de comprimento e raio/diâmetro manual – O9856 .....	4-4

## Capítulo 5 Ciclos automáticos

Preset automático do comprimento – O9857 .....	5-2
Preset automático do raio/diâmetro – O9857 .....	5-6
Preset automático do comprimento e raio – O9857 .....	5-10
Preset automático do comprimento, avanço para cima – O9857 .....	5-15

## Capítulo 6 Detecção de ferramenta quebrada

Detecção de ferramenta quebrada – O9858 .....	6-2
Exemplo 1: Verificação de uma broca para a condição de ferramenta quebrada .....	6-4
Exemplo 2: Verificação de uma broca para a condição de ferramenta quebrada .....	6-5

## Capítulo 7 Ciclo de compensação térmica

Ciclo de compensação térmica – O9859 .....	7-2
Exemplo 1: Definição dos dados básicos .....	7-4
Exemplo 2: Medir e comparar dados .....	7-4

## Capítulo 8 Opções avançadas

Opção de troca de eixos .....	8-2
Configurando variáveis .....	8-2
Ajuste da posição de recuo do eixo do fuso (#107) .....	8-2
Opção de vários apalpadores ou orientações .....	8-3
Opção de vida prolongada da ponta .....	8-4

## Capítulo 9 Alarmes

Mensagem “PROBE*ALREADY*TRIGGERED” .....	9-2
Mensagem “PROBE*DID*NOT*TRIGGER” .....	9-2
Mensagem “H*INPUT*NOT*ALLOWED” .....	9-2
Mensagem “LONG*TOOL” .....	9-2
Mensagem “BROKEN*TOOL” .....	9-2
Mensagem “FORMAT*ERROR” .....	9-2
Mensagem “TOOL*OUT*OF*RANGE” .....	9-3
Mensagem “R*INPUT*MISSING” .....	9-3
Mensagem “C*INPUT*MISSING” .....	9-3
Mensagem “W*INPUT*MISSING” .....	9-3
Mensagem “TOOL*OFFSET*ACTIVE” .....	9-3

---

Mensagem "B4*#126*INPUTS*MIXED" .....	9-3
Mensagem "LENGTH*OUT*OF*TOLERANCE" .....	9-4
Mensagem "RADIUS*OUT*OF*TOLERANCE" .....	9-4
Mensagem "OUT*OF*TOLERANCE" .....	9-4
Mensagem "THERMAL*COMP*TOLERANCE*EXCEEDED" .....	9-4
Mensagem "D*INPUT*MISSING" .....	9-4

Esta página foi deixada em branco intencionalmente

# Capítulo 1

## Antes de iniciar

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 estiver calibrado com exatidão você poderá alcançar o controle total da qualidade do seu processo de fabricação. Este capítulo fornece ainda algumas informações sobre as condições de operação mais adequadas para cada apalpador.

## Conteúdo deste capítulo

Uso pretendido.....	1-2
Sobre o software.....	1-2
Sobre este manual.....	1-2
Porquê calibrar o apalpador? .....	1-3
Notas sobre rotações e avanços .....	1-4
Rotação do fuso para o primeiro toque .....	1-4
Avanço de primeiro toque.....	1-4
Rotação do fuso para o segundo toque .....	1-4
Avanço do segundo toque .....	1-4
Recursos do software CTS .....	1-5
Recursos macro de medição.....	1-5
Recursos macro de calibração .....	1-5
Recursos macro de serviço .....	1-5
Requisitos da memória de software .....	1-6
Macros de medição e calibração.....	1-6
Tipos de corretores de ferramenta suportados .....	1-7
Aplicações de corretor de ferramenta positivo .....	1-7
Aplicações de corretor de ferramenta negativo.....	1-7
Em relação a uma ferramenta mestre com valor de corretor de ferramenta (0).....	1-8

## Uso pretendido

Os ciclos de preset de ferramentas por contato Renishaw (CTS) para comandos Fanuc e Meltas devem ser usados apenas conforme planejado.

O software deve ser usado apenas com apalpadores para preset de ferramentas por contato da Renishaw. Não é suportado o uso do software com apalpadores que não sejam da Renishaw. Esta versão do software deve ser usada apenas em comandos Fanuc e Meltas.

## Sobre o software

Os ciclos CTS Renishaw para Fanuc e Meltas foram projetados para funcionar com uma série de apalpadores para preset de ferramentas por contato Renishaw e para serem compatíveis com uma variedade de programas de software Renishaw.

Os ciclos proporcionam uma maneira fácil e intuitiva para os clientes medirem uma grande variedade de ferramentas. O software fornece ciclos para calibrar o apalpador para preset de ferramentas por contato, medir ferramentas, verificar ferramentas quebradas ou arrancadas e o desvio térmico da máquina.

## Sobre este manual

Este manual contém informações detalhadas sobre os ciclos CTS Renishaw para uso nos comandos Fanuc e Meltas. O objetivo é guiar o usuário através do processo de calibração e uso de um apalpador para preset de ferramentas por contato Renishaw. Ele contém seções separadas para calibração, modo operacional manual e automatizado, verificação de ferramenta quebrada e compensação térmica.



## Porquê calibrar o apalpador?

No Capítulo 3 deste manual, podem ser consultados os detalhes sobre a calibração do apalpador de preset de ferramentas Renishaw. Mas, afinal, porque é tão importante ter o apalpador calibrado?

Depois que o apalpador foi montado e instalado na mesa da máquina, é necessário alinhar a face da ponta com os eixos da máquina, de modo a evitar erros durante a preset das ferramentas. Esta operação deve ser efetuada com cuidado – tente alinhar a face dentro de 0,010 mm para uso normal. Para isso devem ser utilizados os parafusos de ajuste para ajustar manualmente a ponta, juntamente com um relógio apalpador (DTI) montado no fuso da máquina.

Depois que o apalpador foi montado corretamente na máquina, o mesmo deve ser calibrado. Devem ser usados os ciclos de calibração para esta tarefa. A finalidade é definir os pontos de captura para as faces de medição da ponta em condições normais de medição. Os valores de calibração são armazenados em variáveis macro para cálculo do tamanho da ferramenta durante os ciclos de preset da ferramenta.

Os valores obtidos são as posições de ativação nos eixos (em coordenadas da máquina). Quaisquer erros devido à máquina ou às características de ativação do apalpador são automaticamente calibrados desta maneira. Estes valores são as posições de ativação eletrônica em condições de operação dinâmica e não representam necessariamente as posições físicas verdadeiras da face da ponta.

---

**NOTA:** Uma repetibilidade deficiente dos valores de captura do apalpador indica que o conjunto apalpador/ponta está solto ou existe um erro na máquina/apalpador. Nestas condições, o erro deve ser corrigido.

---

Como cada sistema de preset de ferramentas Renishaw é único, o mesmo deve ser recalibrado nas seguintes circunstâncias:

- Se o sistema está sendo usado pela primeira vez.
- Se a ponta foi substituída.
- Se existe a suspeita de que a ponta foi danificada ou que o apalpador sofreu uma colisão.

## Notas sobre rotações e avanços

Os ciclos de preset de ferramenta usam a medição estática (ferramenta com rotação desligada) quando o diâmetro da ferramenta é menor que o diâmetro da ponta e medição dinâmica (ferramenta com rotação ligada) quando é maior.

---

**ATENÇÃO:** O preset de uma ferramenta girando-a no sentido contrário do corte é adequado para a maioria das ferramentas. No entanto, algumas ferramentas, como aquelas com pastilhas de metal-duro ou com arestas de corte delicados, podem sofrer deterioração da aresta de corte como resultado do contato com a ponta nessas condições.

---

Os seguintes parâmetros para as condições operacionais foram definidos, por experiência, como adequados para os apalpadores de preset de ferramentas Renishaw. Para aplicações específicas podem ser obtidas melhorias e otimizações.

### Rotação do fuso para o primeiro toque

A rotação do fuso para o primeiro movimento no apalpador é calculada a partir de uma velocidade de corte superficial de 60 m/min. Ela é mantida dentro do intervalo de 150 rpm a 800 rpm e está relacionada com ferramentas com diâmetros de 24 a 127 mm. A velocidade de corte na superfície não é mantida fora deste intervalo.

### Avanço de primeiro toque

O avanço é calculado do seguinte modo:

$$F = 0,15 \times \text{rpm} \quad \text{unidades } F \text{ mm/min.}$$

---

**NOTA:** Se for usada uma entrada C (número de dentes), o avanço será calculado por dente.

---

### Rotação do fuso para o segundo toque

800 rpm.

### Avanço do segundo toque

Avanço 4 mm/min, resolução 0,005 mm/volta.

---

## Recursos do software CTS

O software CTS proporciona os seguintes recursos de medição e calibração:

### Recursos macro de medição

Cinco macros de medição proporcionam os seguintes recursos:

- Macro O9856: usada para medir o comprimento e o diâmetro da ferramenta de corte com posicionamento manual.
- Macro O9857: usada para medir o comprimento e o diâmetro da ferramenta de corte com posicionamento automático.
- Macro O9858: usada para verificação de ferramenta quebrada.
- Macro O9859: usada para medição com compensação térmica.
- Macro O9921: Ciclo de preset de ferramentas GoProbe.

### Recursos macro de calibração

Uma macro de calibração proporciona os seguintes recursos:

- Macro O9855: usada para calibrar as posições da ponta no eixo do fuso, eixo radial e eixo da haste.

### Recursos macro de serviço

As macros de medição e calibração são suportadas pelas macros de serviço listadas abaixo:

- Macro O9735: Macro de Envio de Dados (usado para o aplicativo Reporter).
- Macro O9750: usada para os dados de definições.
- Macro O9751: usada para funções de início.
- Macro O9752: usada para a rotina de medição.
- Macro O9753: usada para a rotina G31.
- Macro O9754: usada para a rotina G0 / G1.
- Macro O9755: usada para o posicionamento de recuo.
- Macro O9759: usada para mensagens de erro.
- Macro O9773: usada para o aplicativo Reporter.
- Macro O9890: usada para comandos de LIGAR o Preset de Ferramentas.
- Macro O9891: usada para comandos de DESLIGAR o Preset de Ferramentas.

## Requisitos da memória de software

O software CTS requer aproximadamente 41 KB de memória de programa da peça.

Se o comando estiver com pouca memória, as seguintes macros não precisam ser carregadas ou podem ser excluídas após o uso.

## Macros de medição e calibração

- Macro O9855 (rotina de calibração da ponta do preset de ferramentas): aprox. 6 KB de memória.
- Macro O9856 (rotina de posicionamento manual do preset de ferramentas): aprox. 4 KB de memória.
- Macro O9857 (rotina de posicionamento automático do preset de ferramentas): aprox. 13 KB de memória.
- Macro O9858 (detecção de ferramenta quebrada): aprox. 3 KB de memória.
- Macro O9859 (rotina de compensação térmica): aprox. 4 KB de memória.
- Macro O9921 (ciclos GoProbe): aprox. 3 KB de memória.

## Compatibilidade da entrada de ciclo

O software permite que o usuário escolha entradas de ciclo padrão atuais ou entradas de ciclo compatíveis com versões anteriores. As entradas compatíveis com versões anteriores cobrem as versões anteriores do software CTS até a versão AG (2020). Se forem selecionadas as entradas de ciclo compatíveis com versões anteriores (# 143 = 1, consulte as informações sobre definições para mais detalhes), as informações sobre programação podem ser obtidas no manual de *programação dos ciclos de preset de ferramentas por contato para comandos Fanuc e Meltas – entradas compatíveis com versões anteriores* (código Renishaw H-2000-6069). Veja abaixo uma lista de funções que não estão disponíveis ao usar entradas de ciclo compatíveis com versões anteriores.

- Fora de centro ferramenta longa / método de aproximação ferramenta curta (#141 = 2, veja as informações sobre definições para mais detalhes).
- Calibração exata da parte inferior da ponta para maior exatidão ao medir a borda superior de uma ferramenta (O9857 B4).
- Opções de toleranciamento de medição / verificação / controle.
- Opção de toleranciamento de comprimento e raio separados.
- Funcionalidade Reporter.

A seleção de compatibilidade deve ser considerada cuidadosamente quando usada em conjunto com produtos GUI Renishaw.

Se estiver usando Set an Inspect até a versão 4.0, a compatibilidade de entrada de ciclo deve ser definida como compatível com versões anteriores. Para as versões 4.0 a 4.1, deve ser usado o padrão atual. Para a versão 4.2 ou posterior, ambos os pacotes devem ser definidos para a mesma compatibilidade, mas qualquer um pode ser usado.

Se estiver usando o Fanuc GoProbe iHMI ou GoProbe GUI (para Mitsubishi M80/M800S), devem ser usadas as entradas de ciclo compatíveis com versões anteriores.

O aplicativo GoProbe Smartphone não é afetado por essas alterações e pode ser usado com todas as versões deste kit.

## Tipos de corretores de ferramenta suportados

### Aplicações de corretor de ferramenta positivo

O software do sistema de preset de ferramentas é ideal para o preset de ferramentas utilizando valores de corretor positivos, que representam o comprimento físico da ferramenta.

Neste manual, as descrições se referem às aplicações de corretor de ferramentas positivo. O software também pode ser utilizado em aplicações em que são usados valores de corretor negativos ou em que todos os valores do corretor são inseridos com valores  $\pm$  em relação a uma ferramenta mestre.

### Aplicações de corretor de ferramenta negativo

O valor do corretor inserido é a distância que a ponta da ferramenta deve ser deslocada da sua posição inicial para atingir a posição (0) do programa da peça (método da abertura), em lugar do comprimento físico da ferramenta.

#### Exemplo

Posição inicial para a posição zero (0) do programa da peça = -1000 mm.

É utilizada uma ferramenta de calibração padrão de 150 mm (valor de registro do offset = -850 mm).

A ferramenta mais comprida para a máquina possui comprimento 200 mm.

A ferramenta mais curta para a máquina possui comprimento 50 mm.

Na macro de dados de definição (O9750), as variáveis #110 e #111 devem ser definidas como segue:

#110 = -800.0 Ferramenta com comprimento máximo.

#111 = -950.0 Ferramenta com comprimento mínimo.

## **Em relação a uma ferramenta mestre com valor de corretor de ferramenta (0)**

O registro do corretor da ferramenta mestre é definido em zero (0) e todos os outros registros de corretor são definidos como valores  $\pm$  em relação à ferramenta mestre.

### **Exemplo**

Posição inicial para a posição zero (0) do programa da peça = -1000 mm (mas isto não é importante).

É utilizada uma ferramenta de calibração mestre de 150 mm (valor de registro de correção = 0).

A ferramenta mais comprida para a máquina possui comprimento 200 mm.

A ferramenta mais curta para a máquina possui comprimento 50 mm.

Na macro de dados de definição (O9750), as variáveis #110 e #111 devem ser definidas como segue:

#110 = 50.0 Ferramenta com comprimento máximo.

#111 = -100.0 Ferramenta com comprimento mínimo.

---

## Capítulo 2

### Instalação do software

O software de preset de ferramentas é fornecido com definições padrão. Estas devem ser ajustadas durante a instalação para se adequar à máquina específica. Este capítulo descreve como ajustar as definições.

#### Conteúdo deste capítulo

Introdução .....	2-2
Variáveis .....	2-2
Macro de dados de definições O9750 .....	2-3
Acesso ao apalpador .....	2-8
Ajustando a distância de recuo.....	2-9
Opção de detecção automática da ferramenta .....	2-10

## Introdução

O software é fornecido com um assistente de instalação para auxiliar na personalização dos ciclos para se adequar à máquina-ferramenta específica. Carregue o assistente em um PC a partir da mídia de software fornecida, execute-o e preencha os campos obrigatórios para compilar o software. O software completo pode então ser carregado na máquina-ferramenta.

A não utilização do assistente de instalação resultará na emissão de um alarme por todos os ciclos.

## Variáveis

As seguintes variáveis são utilizadas pelo software de sistema de preset de ferramentas:

- As variáveis macro série #500 são usadas para dados de calibração.
- As variáveis macro série #100 a #149 são usadas para dados de definições.
- As variáveis macro #1 a #31 são reservadas para dados definidos localmente.

A variável #120 é usada para definir o número base das variáveis de dados de calibração. Este número pode ser alterado para evitar conflitos com outros aplicativos de software.



## Macro de dados de definições O9750

Todas as configurações são definidas por meio do assistente de instalação. Se você precisar alterar qualquer uma delas, leia as seguintes descrições de variáveis e, em seguida, edite a macro O9750 conforme necessário.

---

**NOTA:** Todos os valores devem ser métricos.

---

#101 Uma ferramenta com diâmetro maior do que o especificado é definida somente em um lado da ponta.

Para definir uma ferramenta grande no lado positivo da ponta, insira um valor positivo.

Para definir uma ferramenta grande no lado negativo da ponta, insira um valor negativo.

**Padrão:** 100 mm

#102 Avanço do primeiro toque.

Este é usado após um movimento de detecção automática da ferramenta ou quando se move da posição de afastamento secundário ao usar o método de abordagem do comprimento da ferramenta conhecido durante a medição estática.

**Padrão:** 200 mm/min

#107 A posição segura do eixo do fuso (Sp) nas coordenadas da máquina a partir da qual todos os ciclos começam (excluindo a calibração).

**Padrão:** 0 mm

#108 Tipo de corretor de ferramenta.

1 = Tipo A, um registro por ferramenta.

2 = Tipo B, dois registros por ferramenta – geometria e desgaste.

3 = Tipo C, quatro registros por ferramenta – geometria de comprimento e desgaste, geometria de raio e desgaste.

Mais informações sobre os tipos de corretor de ferramenta para outros comandos podem ser encontradas no arquivo Leia-me.

#109 A definição para o tipo de registro de corretor de ferramenta, que pode ser em valores de raio ou diâmetro.

1 = Raio

2 = Diâmetro

**Padrão:** 1

#110 O comprimento máximo da ferramenta. Define a altura de aproximação rápida do nariz do eixo do fuso acima da ponta.

**Padrão:** 0 mm

- #111 O comprimento mínimo da ferramenta. Define a menor altura de medição do nariz do eixo do fuso acima da ponta.  
**Padrão:** 0 mm
- #113 As faces acessíveis do eixo da haste (St) (veja “Acesso ao apalpador” na página 2-8).
- #114 As faces acessíveis do eixo radial (Ra) (veja “Acesso ao apalpador” na página 2-8).
- #117 Distância de sobrecurso padrão.  
Sobrecurso é a distância além do destino nominal, durante um movimento de medição, que a ferramenta tem permissão para se mover antes que um alarme seja acionado.  
**Padrão:** 5 mm
- #120 O número base para os dados de calibração da série #500.  
O número base define o endereço da primeira variável no conjunto de variáveis que são usadas para armazenar dados de calibração. O endereço padrão é 520 (#520). Alterar o valor #120 na macro de dados de definições (O9750) modificará o intervalo da variável.  
**Padrão:** 520
- #121=1 Número do eixo da máquina para o eixo da haste )  
#122=2 Número do eixo da máquina para o eixo radial >  
#123=3 Número do eixo da máquina para o eixo do fuso )  
Modifique apenas para a opção de vários eixos (veja o Capítulo 8, “Opções avançadas”).
- #124 Reservado para uso futuro.
- #125 Afastamento radial.  
O afastamento radial é a distância entre a ferramenta e a ponta ao mover para baixo ao lado da ponta.  
**Padrão:** 5 mm
- #126 As faces acessíveis do eixo do fuso (Sp) (veja “Acesso ao apalpador” na página 2-8).
- #127 O avanço usado para o avanço rápido.  
**Padrão:** 5000 mm/min
- #128 Avanço de aproximação da detecção automática da ferramenta.  
Isso define o avanço para o movimento inicial de aproximação de detecção automática da ferramenta.  
**Padrão:** 2000 mm/min

- #138 Ferramenta com diâmetro maior do que este valor irá girar durante a medição.  
**Padrão:** 10 mm
- #139 Posição de aproximação inicial acima da ponta. Esta é a posição de destino da ponta da ferramenta durante o movimento rápido inicial ao usar o método de aproximação da ferramenta com comprimento conhecido.  
**Padrão:** 100 mm
- #140 Posição de aproximação secundária acima da ponta. Isso define a segunda posição de aproximação ao usar o método de aproximação da ferramenta com comprimento conhecido. Ela também é usada como a posição de afastamento acima da ponta antes e depois da medição radial.  
**Padrão:** 10 mm
- #141 Método de aproximação.
- 0 = Procura de detecção automática da ferramenta: selecione esta opção quando o comprimento da ferramenta é desconhecido. O valor no corretor de ferramenta é irrelevante. Os valores máximo e mínimo da ferramenta (#110 e #111) definem a distância de procura.
- 1 = Comprimento conhecido da ferramenta: selecione esta opção quando o comprimento da ferramenta é conhecido. O valor no corretor da ferramenta é usado para posicionar a ferramenta acima da ponta.

---

**NOTAS:**

Ferramentas com um diâmetro maior que o valor definido em #138 sempre usarão o método de aproximação da ferramenta com comprimento conhecido.

O método de aproximação da ferramenta com comprimento conhecido reduz o tempo do ciclo de medição, no entanto, existe um risco de colisão se o valor do corretor da ferramenta estiver incorreto.

---

- 2 = Procura de detecção automática da ferramenta fora de centro: selecione esta opção se o comprimento da ferramenta é desconhecido. O valor no corretor de ferramenta é irrelevante. Os valores máximo e mínimo da ferramenta (#110 e #111) definem a distância de procura. Este método é semelhante a #141 = 0, mas significa que ambas as medições no centro e fora do centro usarão o método de procura de detecção automática da ferramenta.

---

**ATENÇÃO:** Ao usar #141 = 2, as ferramentas com um diâmetro maior que o valor definido em #138 serão corrigidas (offset) antes de realizar o movimento da detecção automática da ferramenta com a ferramenta girando, no entanto, existe um risco de colisão se o diâmetro da ferramenta estiver incorreto. Neste caso, o avanço da detecção automática da ferramenta é calculado para evitar causar danos à ponta ou à ferramenta, no entanto, isso pode ser substituído pelo usuário usando entradas de ciclo.

---

#142 Tolerância do nível da ponta.

Este é a máxima tolerância de nível permitida para a face superior da ponta. Durante a calibração, um alarme será emitido se o nível da ponta exceder este valor.

**Padrão:** 0,015 mm

---

**NOTA:** Este recurso é usado apenas no ciclo de verificação do preset de ferramentas GoProbe M200.

---

#143 Compatibilidade da entrada de ciclo.

Esta opção pode ser usada para permitir que os ciclos sejam executados usando entradas compatíveis com versões anteriores do software de preset de ferramentas por contato (versão AG e anterior). No entanto, a nova funcionalidade não estará disponível se for escolhida esta opção. A compatibilidade com qualquer software GUI também deve ser considerada cuidadosamente (veja a seção “Compatibilidade de entrada de ciclo” no Capítulo 1 para mais informações).

0 = Podem ser usadas entradas padrão atuais.

1 = Podem ser usadas entradas compatíveis com versões anteriores.

---

**NOTA:** As instruções de programação para as entradas compatíveis com versões anteriores podem ser encontradas no manual de programação dos *Ciclos de preset de ferramentas por contato para comandos Fanuc e Melder – entradas compatíveis com versões anteriores (código Renishaw H-2000-6069)*.

---

#145 Zona de posição estática, usado para verificar se a ponta já está ativada no início do movimento de medição. Normalmente esse valor não requer ajuste.

**Padrão:** 0,005 mm

---

#144=1	Identificador do eixo da haste da máquina	1 = X )	Modifique apenas para a opção de vários eixos (veja o Capítulo 8, “Opções avançadas”).
#146=2	Identificador do eixo radial da máquina	2 = Y >	
#147=3	Identificador do eixo do fuso da máquina	3 = Z )	

## Acesso ao apalpador

#113, #114 e #126 devem ser definidos na macro de definições (O9750).

#113 controla o acesso à ponta no eixo da haste (St), #114 no eixo radial (Ra) e #126 no eixo do fuso (Sp).

**NOTA:** #113 = 2 somente deve ser usado quando a configuração da ponta permite acesso total às duas faces da haste.

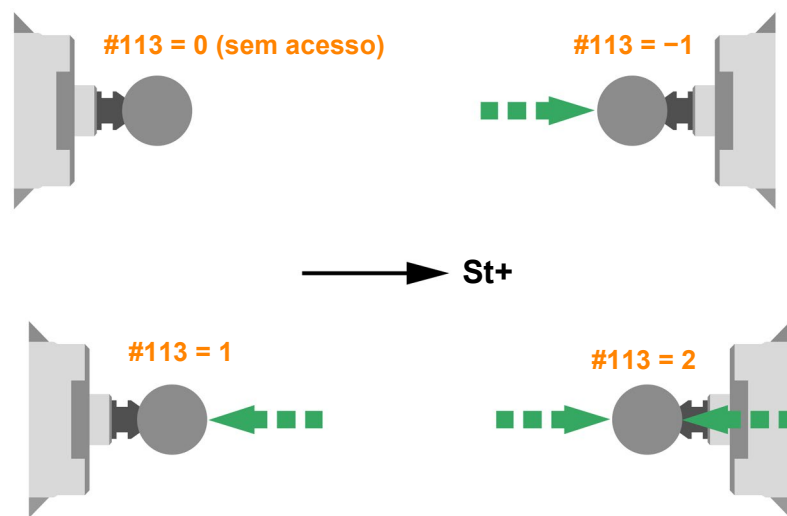


Figura 2.1 Acesso ao eixo da haste (St) (#113)

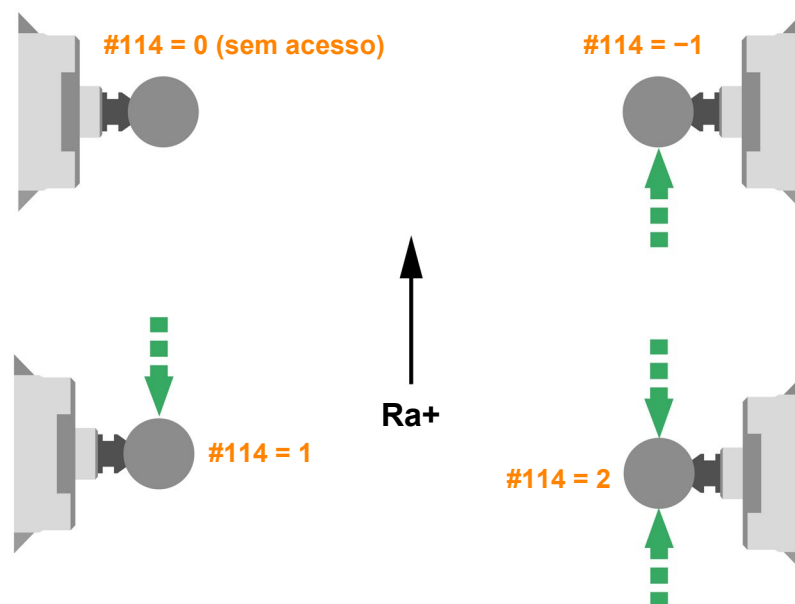
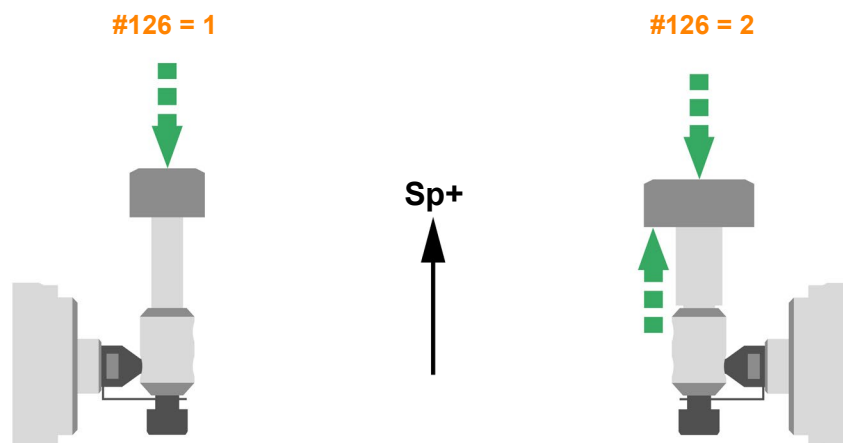


Figura 2.2 Acesso ao eixo radial (Ra) (#114)



**Figura 2.3 Acesso ao eixo do fuso (Sp) (#126)**

Qualquer combinação das variáveis acima é possível, no entanto, para medir o diâmetro da ferramenta no “lado inferior” da ponta (#126 = 2), pelo menos uma face radial ou da haste deve estar acessível.

## Ajustando a distância de recuo

Uma distância de recuo é fornecida para ajustar a distância que a ferramenta se move para fora da superfície da ponta após o primeiro toque antes do movimento de medição final.

Na primeira execução o software carrega um valor padrão de 0,25 mm. Este valor é armazenado no número base mais 7 (#120 + 7). Por exemplo, se #120 = 500, a distância de recuo é armazenada em #527.

Ajuste a distância de recuo repetindo o ciclo de preset de comprimento estático. Reduza o valor cada vez que a ferramenta se afasta da superfície da ponta antes do segundo toque.

---

**NOTA:** Se o valor é muito pequeno, é emitido um alarme “PROBE\*ALREADY\*TRIGGERED”.

---

## Opção de detecção automática da ferramenta

Esta função é usada apenas na macro O9857 (preset automático de comprimento).

A opção de detecção automática da ferramenta é habilitada inserindo o comprimento máximo da ferramenta em #110 e o comprimento mínimo da ferramenta em #111 na macro de definições O9750. O ciclo de preset da ferramenta irá procurar e medir automaticamente o comprimento de uma ferramenta dentro dos comprimentos mínimo e máximo definidos. Nenhum corretor de ferramenta é necessário na página de corretor de ferramenta.

O ciclo moverá o fuso automaticamente para a posição de recuo no eixo do fuso (Sp). Ele então se posicionará sobre a ponta e se deslocará com avanço rápido até a posição de ferramenta longa acima da ponta. Em seguida ele deslocará a ferramenta em direção à ponta com o avanço definido em #128, até que uma captura seja detectada. Se a ferramenta não for detectada dentro do intervalo definido, será exibido um alarme "PROBE\*DID\*NOT\* TRIGGER".

### Definições em O9750

#107	Posição de recuo.
#127	Avanço rápido.
#110	Comprimento máximo da ferramenta.
#111	Comprimento mínimo da ferramenta.
#128	Avanço de procura.

---

**NOTA:** Se #141 for definido como 1, isso desativará a opção de detecção automática da ferramenta. O corretor da ferramenta deve então estar correto ou deve ser usada uma entrada K (comprimento aproximado da ferramenta).

---



## Capítulo 3

# Calibração da ponta

Este capítulo descreve como calibrar a ponta do apalpador na máquina. Este processo deve ser concluído antes de usar os ciclos de preset de ferramenta.

---

**NOTA:** Se a programação for efetuada com entradas compatíveis com versões anteriores, use o manual de programação dos *Ciclos de preset de ferramentas por contato para comandos Fanuc e Meltas – entradas compatíveis com versões anteriores* (código Renishaw H-2000-6069).

---

## Conteúdo deste capítulo

Calibração da ponta – O9855 .....	3-2
Exemplos de calibração.....	3-5
Definindo uma ponta quadrada .....	3-5
Definindo uma ponta redonda .....	3-6
Mudança do ponto de calibração do eixo do fuso .....	3-7
Grupo de parâmetros para dados de calibração .....	3-8

## Calibração da ponta – O9855

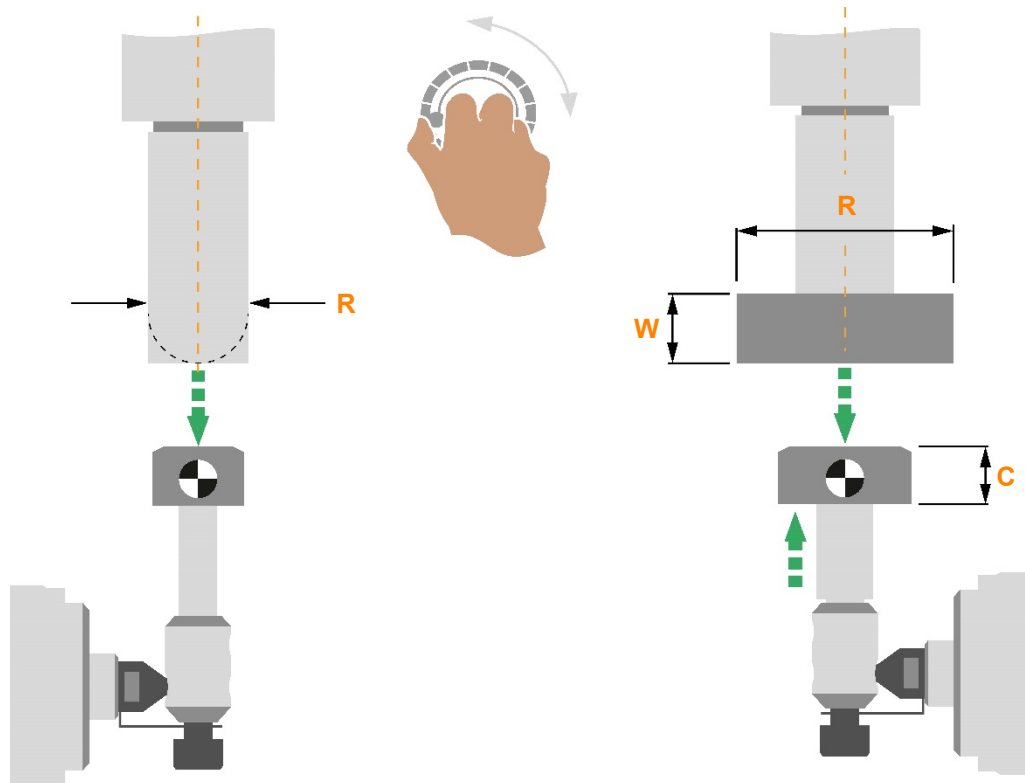


Figura 3.1 Calibração do preset de ferramentas

### Descrição

Este ciclo é usado para calibrar a ponta do apalpador.

Selecione a ferramenta mestre no modo MDI e posicione-a centralmente sobre a ponta do apalpador usando o modo manual ou volante. Devem ser conhecidos o comprimento e o diâmetro da ferramenta mestre.

O ciclo moverá a ferramenta mestre da posição inicial para a(s) face(s) da ponta conforme especificado pelas variáveis de acesso ao apalpador na macro de definições O9750. Os valores de calibração são encontrados ou calculados para a posição da ponta (armazenados em unidades métricas e convertidos quando necessário).

## Aplicação

1. Defina as faces da ponta do apalpador paralelas aos eixos (ou paralelas à face superior, se for utilizada uma ponta redonda).
2. Carregue a ferramenta de preset mestre no fuso usando um comando de programa ou modo MDI.
3. Prepare um programa simples para chamar o ciclo, usando o comando G65 P9855. Insira outras entradas opcionais (consulte “Entradas”).
4. Antes de executar o ciclo de calibração, o comprimento da ferramenta mestre deve ser inserido na página do corretor da ferramenta.
5. **IMPORTANTE:** Assegure que a ferramenta de calibração tenha excentricidade mínima e que a dimensão correta da ponta seja inserida na linha de chamada do programa.
6. Posicione a ferramenta em um ponto inicial adequado, usando o modo manual ou volante, de modo que fique centralmente sobre a ponta e dentro de aproximadamente 10 mm da face superior e execute o ciclo O9855.

## Formato

G65 P9855 Rr Tt Xx Yy [Cc Ee Ff Ii Kk Qq Ww Zz]

ou

G65 P9855 Dd Rr Tt [Cc Ee Ff Ii Kk Qq Ww Zz]

onde [ ] indica entradas opcionais.

## Entradas

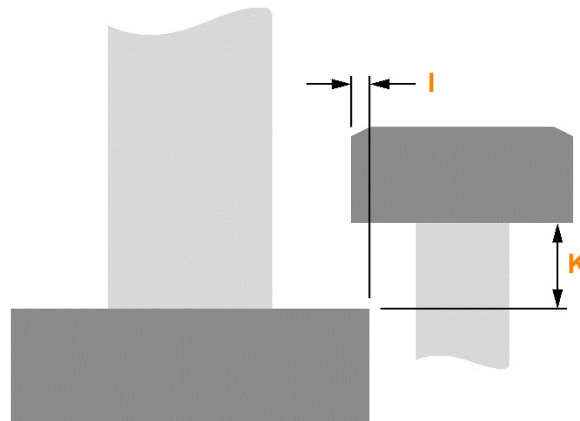
Cc	=	Distância entre a face superior (Sp) e a face inferior da ponta (ver Figura 3.1). Deve ser inserido se estiver usando ciclos de medição que avançam para cima.
Dd	=	Diâmetro da ponta redonda se não forem usadas as entradas X e Y (ver Figura 3.4).
Ee	=	Distância de “offset” do eixo da haste (St), usado durante a calibração do eixo do fuso (ver Figura 3.5).
Ff	=	Distância de “offset” do eixo radial (Ra), usado durante a calibração do eixo do fuso (ver Figura 3.5).

li = A distância para mover radialmente debaixo da ponta ao calibrar a parte inferior da ponta (ver a Figura 3.2).

**Padrão:** 2 mm

Kk = A distância de afastamento debaixo da ponta ao calibrar a parte inferior da ponta (ver a Figura 3.2).

**Padrão:** 5 mm



**Figura 3.2 Entradas I e K**

Qq = Distância de sobrecurso.

**Padrão:** Padrão de sobrecurso definido em #117 na macro de definições (O9750).

Rr = Diâmetro real da ferramenta de preset mestre (ver Figura 3.1).

Tt = O corretor (offset) do comprimento da ferramenta a ser usada.

---

**ATENÇÃO:** O comprimento exato da ferramenta mestre deve ser inserido no corretor de ferramenta apropriado (Tt).

---

Ww = A espessura da ferramenta em T ao calibrar a parte inferior da ponta (ver a Figura 3.1).

Xx = A distância entre a posição inicial e a face acessível da ponta no eixo da haste (St) (ver Figura 3.3).

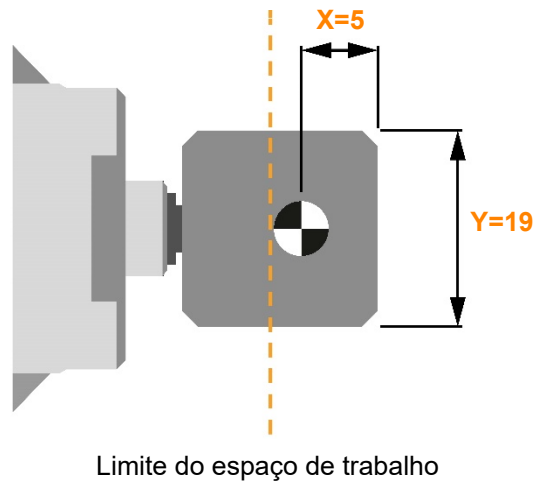
Yy = A largura da ponta do eixo radial (Ra) (ver Figura 3.3).

Zz = A distância da face superior da ponta ao ponto de medição nas faces laterais.

**Valor padrão:** 5 mm

## Exemplos de calibração

### Definindo uma ponta quadrada



**Figura 3.3 Definindo uma ponta quadrada**

Isso permitirá que a ponta seja posicionada dentro do espaço de trabalho da máquina.

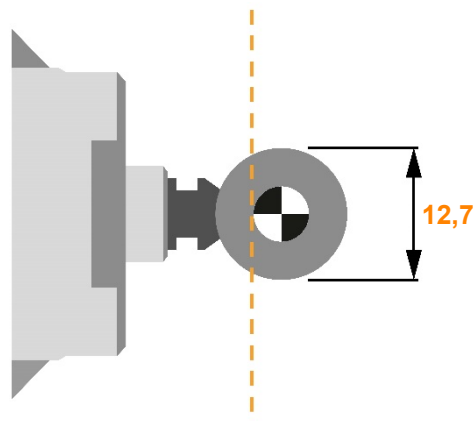
#### **Exemplo:**

Posicione a ferramenta de calibração 10 mm acima da face superior da ponta, conforme mostrado na Figura 3.3.

G65 P9855 R6. T21. X5. Y19.

Após a calibração, as ferramentas serão medidas a 5 mm da borda da ponta.

## Definindo uma ponta redonda



Limite do espaço de trabalho

**Figura 3.4 Definindo uma ponta redonda**

### Exemplo:

Posicione a ferramenta de calibração 10 mm acima da face superior da ponta, conforme mostrado na Figura 3.4.

G65 P9855 D12.7 R6. T21.

## Mudança do ponto de calibração do eixo do fuso

Se necessário, a ferramenta de calibração pode ser deslocada (offset) da posição inicial ao calibrar na direção do eixo do fuso (Sp). Isso é especialmente útil ao usar uma ferramenta de calibração com um centro oco. Ver Figura 3.5 para detalhes.

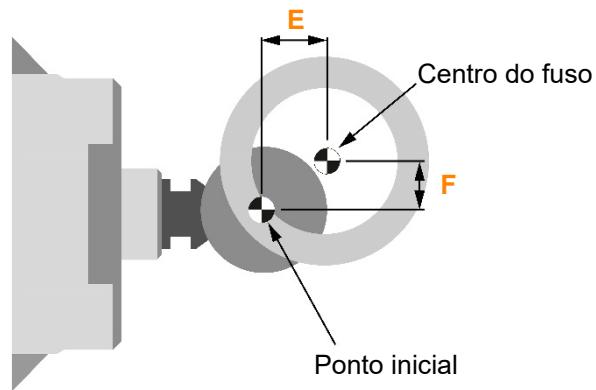


Figura 3.5 Entradas E e F

## Grupo de parâmetros para dados de calibração

A variável #120 é usada para definir o número base das variáveis de dados de calibração. Este número pode ser alterado para evitar conflitos com outros aplicativos de software.

Os seguintes parâmetros são definidos automaticamente durante os ciclos de calibração (em unidades métricas).

#520 (520 + 0)	Posição do eixo Sp da face superior da ponta – ferramentas estáticas.
#521 (520 + 1)	Posição do eixo Sp da face inferior da ponta – ferramentas estáticas.
#522 (520 + 2)	Posição do eixo +Ra da face da ponta – ferramentas rotativas.
#523 (520 + 3)	Posição do eixo -Ra da face da ponta – ferramentas rotativas.
#524 (520 + 4)	Posição do eixo +St da face da ponta – ferramentas rotativas.
#525 (520 + 5)	Posição do eixo -St da face da ponta – ferramentas rotativas.
#526 (520 + 6)	Diferença entre ferramentas rotativas e ferramentas estáticas.
#528 (520 + 7)	Reservado para distância de recuo.

---

### NOTAS:

Configurações de vários apalpadores ou vários eixos exigirão várias variáveis livres para os parâmetros listados acima. Por conveniência, cada apalpador pode ter seu próprio número base.

Configurações de vários apalpadores ou eixos devem ser editadas usando o assistente de instalação.

A inserção de dados de entrada na linha de chamada do ciclo substituirá quaisquer outras condições padrão.

---



---

## Capítulo 4

### Ciclos manuais

Este capítulo descreve como usar os ciclos manuais de medição de comprimento e raio / diâmetro da ferramenta.

---

**NOTA:** Se a programação for efetuada com entradas compatíveis com versões anteriores, use o manual de programação dos *Ciclos de preset de ferramentas por contato para comandos Fanuc e Melder – entradas compatíveis com versões anteriores* (código Renishaw H-2000-6069).

---

### Conteúdo deste capítulo

Ciclo de preset de comprimento manual – O9856 .....	4-2
Ciclo de preset de comprimento e raio/diâmetro manual – O9856 .....	4-4

## Ciclo de preset de comprimento manual - O9856

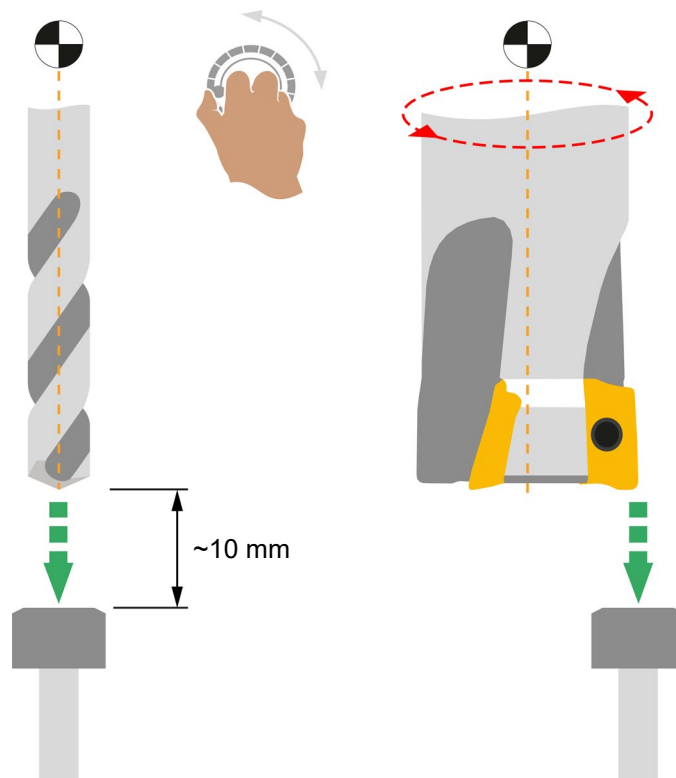


Figura 4.1 Ciclo de preset de comprimento manual

### Descrição

Este ciclo é usado para medir manualmente o comprimento de uma ferramenta.

### Aplicação

A ferramenta deve ser posicionada manualmente 10 mm acima da ponta antes de executar o ciclo. Nenhum corretor de ferramenta deve estar ativo.

Se a entrada R não for programada, a ferramenta será medida estática. Se a entrada R estiver programada, a ferramenta irá girar. Em ambos os casos, a ferramenta se moverá da posição inicial em direção à ponta, onde a medição ocorrerá.

### Formato

G65 P9856 [Hh Jj Qq Rr Tt]

onde [ ] indica entradas opcionais.

#### Exemplo 1: G65 P9856

O comprimento da ferramenta do fuso atual será medido enquanto a ferramenta estiver parada.

#### Exemplo 2: G65 P9856 R80.

O comprimento da ferramenta do fuso atual será medido enquanto a ferramenta estiver girando.

## Entradas

Hh = Valor da tolerância que define quando o comprimento da ferramenta está fora de tolerância.

MODO	GEOMETRIA	DESGASTE	H
Sem entrada H	✓	→0	✗
H-	✗	✓	✓
H	✗	✗	✓

Quando é utilizada esta entrada, o corretor de ferramenta (geometria ou desgaste) é atualizado se o comprimento da ferramenta estiver dentro da tolerância.

**Padrão:** Sem verificação da tolerância.

Jj = Valor de experiência para o comprimento.

Este valor é a diferença entre o comprimento medido e o comprimento real da ferramenta quando esta se encontra sob carga durante a usinagem. É utilizado para refinar o comprimento medido, com base na experiência anterior sobre como o comprimento efetivo difere do comprimento medido, quando a ferramenta está sob carga.

**Padrão:** Não utilizado.

Qq = Distância de sobrecurso.

**Padrão:** O valor definido em #117 na macro de definições (O9750).

Rr = O diâmetro da ferramenta que está sendo medida.

Esta entrada é usada quando a ferramenta deve ser girada durante o ciclo de medição e deve ter o diâmetro nominal da ferramenta.

+R = ferramenta corte a direita.

-R = ferramenta corte a esquerda.

**Exemplo:** R80. define uma ferramenta de corte direita de 80 mm de diâmetro.

Tt = Número do corretor de comprimento.

Este é o local de correção em que o comprimento da ferramenta medido é armazenado quando precisa ser diferente do número da ferramenta ativa.

**Valor padrão:** Número da ferramenta atual.

## Ciclo de preset de comprimento e raio/diâmetro manual – O9856

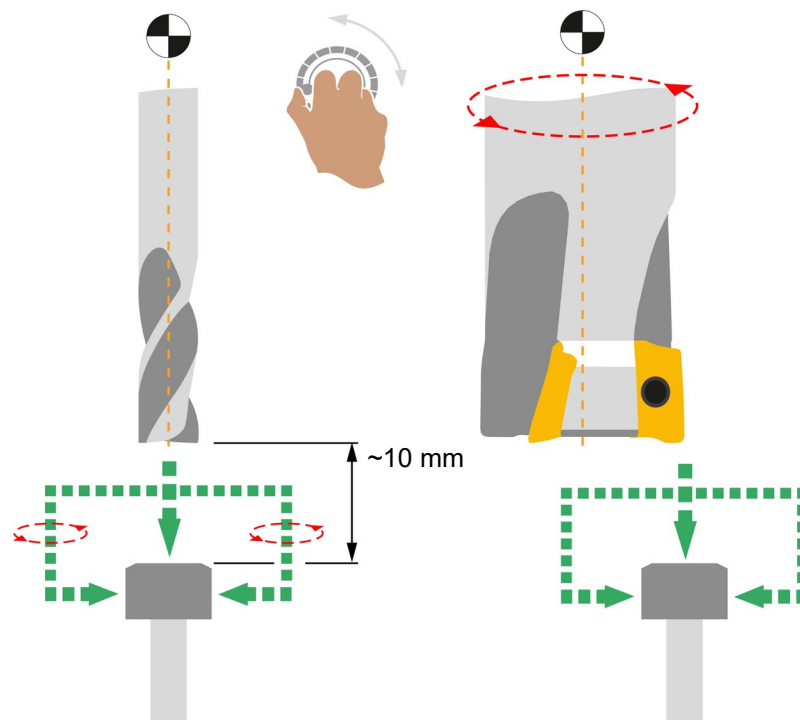


Figura 4.2 Ciclo de preset de comprimento e raio/diâmetro manual

### Descrição

Este ciclo é usado para medir manualmente o comprimento e o raio/diâmetro de uma ferramenta.

### Aplicação

A ferramenta deve ser posicionada manualmente a 10 mm da ponta antes de executar o ciclo. Nenhum corretor de ferramenta deve estar ativo.

A ferramenta se moverá da posição inicial em direção à ponta, onde a medição ocorrerá

**NOTA:** Se o diâmetro da ferramenta for menor que o valor em #138 na macro de definições (O9750), a medição do comprimento será feita enquanto a ferramenta estiver estática. Se o diâmetro da ferramenta for maior que o valor em #138, a medição do comprimento será feita enquanto a ferramenta estiver girando. A ferramenta está sempre girando para a medição do diâmetro.

## Formato

G65 P9856 B3. Rr [Dd Ee Hh Ii Jj Qq Tt Zz]

onde [ ] indica entradas opcionais.

**Exemplo:** G65 P9856 B3. R80.

Serão medidos o comprimento e o raio de uma ferramenta de 80 mm de diâmetro, com a ferramenta girando.

## Entradas

B3. = Mede o comprimento e o raio/diâmetro da ferramenta. Se não houver a entrada B, será medido apenas o comprimento.

Dd = Número do corretor (offset) do diâmetro.

Esta é a localização do corretor na qual é armazenado o raio/diâmetro da ferramenta medida.

**Padrão:** Se os tipos de corretor (offsets) têm registros separados para comprimento e raio/diâmetro, é utilizado o número do corretor (offset) da ferramenta ativa.

Ee = Valor da tolerância que define quando o raio/diâmetro da ferramenta está fora da tolerância.

MODO	GEOMETRIA	DESGASTE	E
<b>Sem entrada E</b>	✓	→0	✗
<b>E-</b>	✗	✓	✓
<b>E</b>	✗	✗	✓

Quando é utilizada esta entrada, o corretor de ferramenta (geometria ou desgaste) é atualizado se o raio/diâmetro da ferramenta estiver dentro da tolerância.

**Padrão:** Sem verificação da tolerância.

Hh = Valor da tolerância que define quando o comprimento da ferramenta está fora de tolerância.

MODO	GEOMETRIA	DESGASTE	H
<b>Sem entrada H</b>	✓	→0	✗
<b>H-</b>	✗	✓	✓
<b>H</b>	✗	✗	✓

Quando é utilizada esta entrada, o corretor de ferramenta (geometria ou desgaste) é atualizado se o comprimento da ferramenta estiver dentro da tolerância.

**Padrão:** Sem verificação da tolerância.

- li = Valor de experiência para o raio/diâmetro.
- Este valor é a diferença entre o raio/diâmetro medido e o raio/diâmetro real da ferramenta, quando esta se encontra sob carga durante a usinagem. Este valor é utilizado para refinar o raio/diâmetro medido, com base na experiência anterior sobre como o raio/diâmetro efetivo difere do raio/diâmetro medido, quando a ferramenta está sob carga.

**Padrão:** Não utilizado.

---

**NOTA:** Em aplicações com programação da linha de centro da ferramenta, inserir a dimensão nominal como valor de experiência resultará em armazenamento de um erro, ao invés do raio/diâmetro total da ferramenta.

---

- Jj = Valor de experiência para o comprimento.
- Este valor é a diferença entre o comprimento medido e o comprimento real da ferramenta quando esta se encontra sob carga durante a usinagem. É utilizado para refinar o comprimento medido, com base na experiência anterior sobre como o comprimento efetivo difere do comprimento medido, quando a ferramenta está sob carga.

**Padrão:** Não utilizado.

- Qq = Distância de sobrecurso.

**Padrão:** O valor definido em #117 na macro de definições (O9750).

- Rr = O diâmetro da ferramenta que está sendo medida.

Esta entrada é necessária ao usar B3. Ela pode ser usada quando a ferramenta deve girar durante o ciclo de medição e deve ter o diâmetro nominal da ferramenta.

+R = ferramenta direita.

-R = ferramenta esquerda.

**Exemplo:** R80. define uma ferramenta de corte direita de 80 mm de diâmetro.

- Tt = Número do corretor de comprimento.

Este é o local de correção em que o comprimento da ferramenta medido é armazenado quando precisa ser diferente do número da ferramenta ativa.

**Valor padrão:** Número da ferramenta atual.

- Zz = Altura de medição da ferramenta.

Esta é a posição do eixo do fuso (Sp) a partir da face na extremidade da ferramenta em que é realizada a medição do raio/diâmetro.

**Valor padrão:** 5 mm

---

## Capítulo 5

### Ciclos automáticos

Este capítulo descreve como usar os ciclos automáticos de medição de comprimento e raio / diâmetro da ferramenta.

---

**NOTA:** Se a programação for efetuada com entradas compatíveis com versões anteriores, use o manual de programação dos *Ciclos de preset de ferramentas por contato para comandos Fanuc e Melder – entradas compatíveis com versões anteriores* (código Renishaw H-2000-6069).

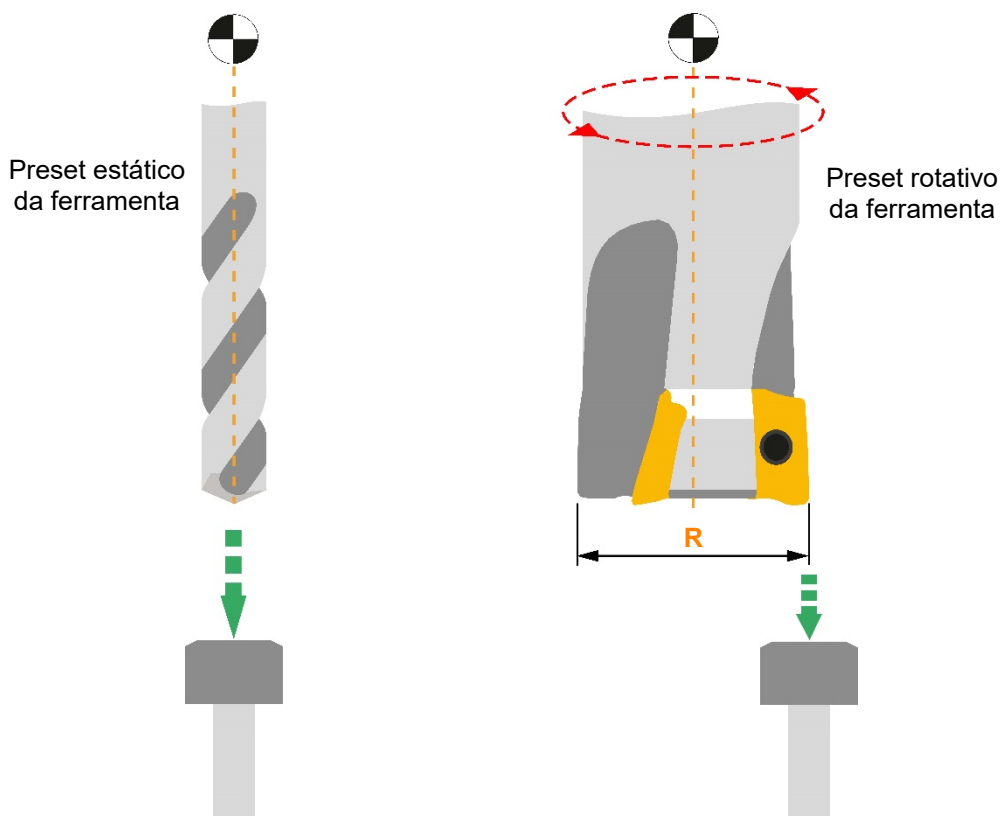
---

#### Conteúdo deste capítulo

Preset automático do comprimento – O9857 .....	5-2
Preset automático do raio/diâmetro – O9857 .....	5-6
Preset automático do comprimento e raio – O9857 .....	5-10
Preset automático do comprimento, avanço para cima – O9857 .....	5-15

## Preset automático do comprimento – O9857

**NOTA:** Antes de usar este ciclo, o apalpador deve ter sido calibrado. Se o método de aproximação (# 141) for definido como 1, será usado o método de aproximação da ferramenta com comprimento conhecido. Neste caso, se a entrada K não for usada, o comprimento aproximado da ferramenta DEVE ser armazenado no registro do corretor antes da medição. Este também será o caso se o método de aproximação (#141) for definido como 0 e o diâmetro da ferramenta for maior do que o valor em #138.



**Figura 5.1** Medição do comprimento da ferramenta

### Descrição

Este ciclo é usado para medição do comprimento efetivo de uma ferramenta girando ou não-, tocando a ponta do preset de ferramenta.

### Aplicação

A ferramenta deve ser chamada para o fuso antes de iniciar o ciclo.

O ciclo move automaticamente a ferramenta para a posição de recuo (#107) no eixo do fuso (Sp) antes de mover para a posição correta para medição. Em seguida, ele se aproxima da ponta com base na definição do método de aproximação (#141).

Após a medição, a ferramenta retorna à posição de recuo (#107) no eixo do fuso (Sp).



## Formato

G65 P9857 [B1. Cc Ff Hh Jj Kk Mm Qq Rr Tt]

onde [ ] indica entradas opcionais.

**Exemplo:** G65 P9857

Isso medirá a ferramenta do fuso atual no centro.

## Entradas

B1. = Define o comprimento da ferramenta.

**Valor padrão:** B1.

B1.1 = Define o comprimento da ferramenta usando o método de aproximação da ferramenta com comprimento conhecido. B1.1 pode ser usado quando # 141=0 ou 2 na macro de definições O9750, mas é necessário um comprimento de ferramenta específico para este tipo de aproximação.

Cc = Número de dentes.

Se o método de aproximação (#141) for definido como 0 ou 2, esta entrada pode ser usada para otimizar o tempo de ciclo.

**Valor padrão:** 1.

---

**ATENÇÃO:** Não exceda o número de dentes presentes na ferramenta a ser medida, pois podem ocorrer danos à ponta ou ferramenta.

---

Ff = Override de avanço de detecção automática da ferramenta.

Esta opção está disponível apenas se o método de aproximação (#141) for definido como 2. Ela substitui o avanço da detecção automática da ferramenta calculada quando a ferramenta está girando.

---

**ATENÇÃO:** O avanço da detecção automática da ferramenta para ferramentas rotativas é calculado pelo software para proteger a ferramenta e a ponta. Aumentar este avanço pode resultar em danos ao sistema.

---

Hh = Valor da tolerância que define quando o comprimento da ferramenta está fora de tolerância.

MODO	GEOMETRIA	DESGASTE	H
Sem entrada H	✓	→0	×
H-	×	✓	✓
H	×	×	✓

Quando é utilizada esta entrada, o corretor de ferramenta (geometria ou desgaste) é atualizado se o comprimento da ferramenta estiver dentro da tolerância.

**Valor padrão:** Sem verificação da tolerância.

Jj = Valor de experiência para o comprimento.

Este valor é a diferença entre o comprimento medido e o comprimento real da ferramenta quando esta se encontra sob carga durante a usinagem. É utilizado para refinar o comprimento medido, com base na experiência anterior sobre como o comprimento efetivo difere do comprimento medido, quando a ferramenta está sob carga.

**Valor padrão:** Não utilizado.

Kk = Valor aproximado do comprimento da ferramenta.

**Valor padrão:** Não usado (valor obtido do registro de comprimento da ferramenta).

Mm = Sinalizador de ferramenta fora da tolerância.

Usar M1. evita que seja emitido um alarme "OUT\*OF\*TOLERANCE".

Qq = Distância de sobrecurso.

**Valor padrão:** Padrão de sobrecurso definido na macro de definições (O9750).

Rr = O diâmetro da ferramenta que está sendo medida.

Esta entrada é usada quando a ferramenta deve ser girada durante o ciclo de medição e deve ter o diâmetro nominal da ferramenta.

+R = ferramenta de corte- direita.

-R = ferramenta de corte- esquerda.

**Exemplo:** R80. define uma ferramenta de corte direita de 80 mm de diâmetro.

Tt = Número de corretor (offset) de comprimento.

Este é o local de correção em que o comprimento da ferramenta medido é armazenado quando precisa ser diferente do número da ferramenta ativa.

**Valor padrão:** Número da ferramenta atual.

## Saídas

As seguintes saídas devem ser definidas ou atualizadas quando o ciclo é executado:

Preset do comprimento da ferramenta.

#148                      Sinalizador de fora da tolerância. Definido quando o comprimento medido da ferramenta está fora da tolerância, desde que seja usada a entrada H.

0 = Dentro da tolerância

1 = Fora da tolerância

### Exemplo 1: Preset de comprimento – ferramenta não rotativa

G65 P9857 T2.

Insira dados de preparação.

Meça o comprimento, defina corretor de ferramenta 2.

### Exemplo 2: Preset de comprimento – ferramenta rotativa

G65 P9857 R80.

Medir o comprimento com rotação da ferramenta de 80 mm de diâmetro

Definir ferramenta atual do fuso.

## Preset automático do raio/diâmetro – O9857

**NOTA:** Antes de usar este ciclo, o apalpador deve ser calibrado. Se o método de aproximação (#141) for definido como 0 ou 1 e a entrada K não estiver sendo usada, os valores aproximados do corretor da ferramenta devem ser armazenados nos registros da ferramenta.

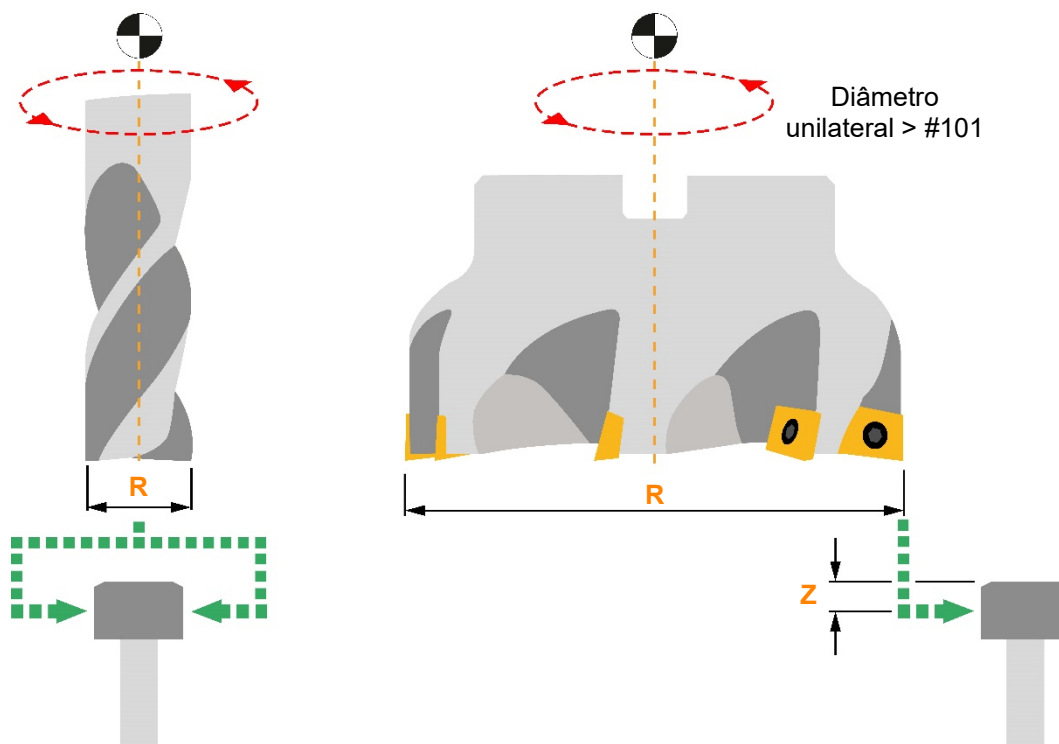


Figura 5.2 Medição do raio de corte da ferramenta

### Descrição

Este ciclo é usado para medição do raio de corte efetivo de uma ferramenta rotativa executando medições de um ou dois lados na ponta do preset de ferramenta. O valor de #101 na macro de dados de definições O9750 determina se será usada a medição em um ou dois lados. As ferramentas que têm um diâmetro maior que o valor definido em #101 são medidas em um lado.

### Aplicação

A ferramenta deve ser chamada para o fuso com o corretor de comprimento da ferramenta correto antes de iniciar o ciclo.

O ciclo move a ferramenta para a posição de recuo do eixo do fuso (Sp) (#107) e, em seguida, aproxima a ponta usando o método de aproximação selecionado (#141) para a posição correta para um movimento de medição unilateral ou bilateral, como mostrado na figura acima. A ferramenta então retorna à posição de recuo do eixo do fuso (Sp) (#107).

## Formato

G65 P9857 B2. Rr [Cc Dd Ee Ff Ii Kk Mm Qq Tt Ww Zz]

onde [ ] indica entradas opcionais.

**Exemplo:** G65 P9857 B2. R80.

## Entradas

B2. = Mede o raio/diâmetro da ferramenta.

B2.1 = Define o raio/diâmetro da ferramenta usando o método de aproximação da ferramenta com comprimento conhecido. B2.1 pode ser usado quando #141=2 na macro de definições O9750, mas é necessário um comprimento de ferramenta específico para este tipo de aproximação.

Cc = Número de dentes.

Se o método de aproximação (#141) for definido como 0 ou 2, esta entrada pode ser usada para otimizar o tempo de ciclo.

**Valor padrão:** 1.

**ATENÇÃO:** Não exceda o número de dentes presentes na ferramenta a ser medida, pois podem ocorrer danos à ponta ou ferramenta.

Dd = Número do corretor (offset) do diâmetro.

Esta é a localização do corretor na qual é armazenado o raio/diâmetro da ferramenta medida

**Padrão:** Se os tipos de corretor têm registros separados para comprimento e raio, é utilizado o número do corretor da ferramenta ativa.

Ee = Valor da tolerância que define quando o raio/diâmetro da ferramenta está fora da tolerância.

MODO	GEOMETRI A	DESGASTE	E
Sem entrada E	✓	→0	✗
E-	✗	✓	✓
E	✗	✗	✓

Quando é utilizada esta entrada, o corretor de ferramenta (geometria ou desgaste) é atualizado se o raio/diâmetro da ferramenta estiver dentro da tolerância.

**Padrão:** Sem verificação da tolerância.

Ff	=	<p>Override de avanço de detecção automática da ferramenta.</p> <p>Esta opção está disponível apenas se o método de aproximação (#141) for definido como 2. Ela substitui o avanço da detecção automática da ferramenta calculada quando a ferramenta está girando.</p> <hr/> <p><b>ATENÇÃO:</b> O avanço da detecção automática da ferramenta para ferramentas rotativas é calculado pelo software para proteger a ferramenta e a ponta. Aumentar este avanço pode resultar em danos ao sistema.</p> <hr/>
li	=	<p>Valor de experiência para o raio/diâmetro.</p> <p>Este valor é a diferença entre o raio/diâmetro medido e o raio/diâmetro real da ferramenta, quando esta se encontra sob carga durante a usinagem. Este valor é utilizado para refinar o raio/diâmetro medido, com base na experiência anterior sobre como o raio/diâmetro efetivo difere do raio/diâmetro medido, quando a ferramenta está sob carga.</p> <p><b>Padrão:</b> Não utilizado.</p> <hr/> <p><b>NOTA:</b> Em aplicações com programação da linha de centro da ferramenta, inserir o comprimento nominal como valor de experiência resultará em armazenamento de um erro, ao invés do raio/diâmetro total da ferramenta.</p> <hr/>
Kk	=	<p>Valor aproximado do comprimento da ferramenta.</p> <p><b>Valor padrão:</b> Não usado (valor obtido do registro de comprimento da ferramenta).</p>
Mm	=	<p>Sinalizador de ferramenta fora da tolerância.</p> <p>Usar M1. evita que seja emitido um alarme "OUT*OF*TOLERANCE".</p>
Qq	=	<p>Distância de sobrecurso.</p> <p><b>Valor padrão:</b> Padrão de sobrecurso definido em #117 na macro de definições (O9750).</p>
Rr	=	<p>O diâmetro da ferramenta que está sendo medida.</p> <p>Esta entrada é usada quando a ferramenta deve ser girada durante o ciclo de medição e deve ter o diâmetro nominal da ferramenta.</p> <p>+R = ferramenta de corte- direita. -R = ferramenta de corte- esquerda.</p> <p><b>Exemplo:</b> R80. define uma ferramenta de corte direita de 80 mm de diâmetro.</p>

---

**NOTA:** É obrigatória uma entrada R ser for usada uma entrada B2., B3. ou B4..

---

Tt = Número do corretor de comprimento.

Este é o local de correção em que o comprimento da ferramenta medido é armazenado quando precisa ser diferente do número da ferramenta ativa.

**Valor padrão:** Número da ferramenta atual.

Ww = O afastamento extra do eixo do fuso (Sp) acima da ponta ao efetuar o preset de um diâmetro, normalmente usada com serras de corte quando uma porca se estende abaixo da face medida.

**Exemplo:** W20. irá posicionar 20 mm + #140 acima da ponta.

Zz = Altura de medição da ferramenta.

Esta é a posição do eixo do fuso (Sp) a partir da face na extremidade da ferramenta em que é realizada a medição do raio/diâmetro.

**Valor padrão:** 5 mm

## Saídas

As seguintes saídas devem ser definidas ou atualizadas quando o ciclo é executado:

Preset do raio/diâmetro da ferramenta.

#148 Sinalizador de fora da tolerância. Definido quando o raio/diâmetro medido da ferramenta está fora da tolerância.

0 = Dentro da tolerância

2 = Fora da tolerância

## Exemplo 1: Preset de raio/diâmetro da ferramenta – serra de corte, rotativa

G65 P9857 B2. R80. W30.

Medir o raio/diâmetro de uma ferramenta de 80 mm de diâmetro com uma altura de folga de 30 mm extra depois da ponta.

## Preset automático do comprimento e raio – O9857

**NOTA:** Antes de usar este ciclo, o apalpador deve ser calibrado. Se o método de aproximação (#141) for definido como 1, será usado o método de aproximação da ferramenta com comprimento conhecido. Neste caso, se a entrada K não for usada, o comprimento aproximado da ferramenta deve ser armazenado no registro do corretor antes da medição. Este também será o caso se o método de aproximação (#141) for definido como 0 e o diâmetro da ferramenta for maior do que o valor em #138.

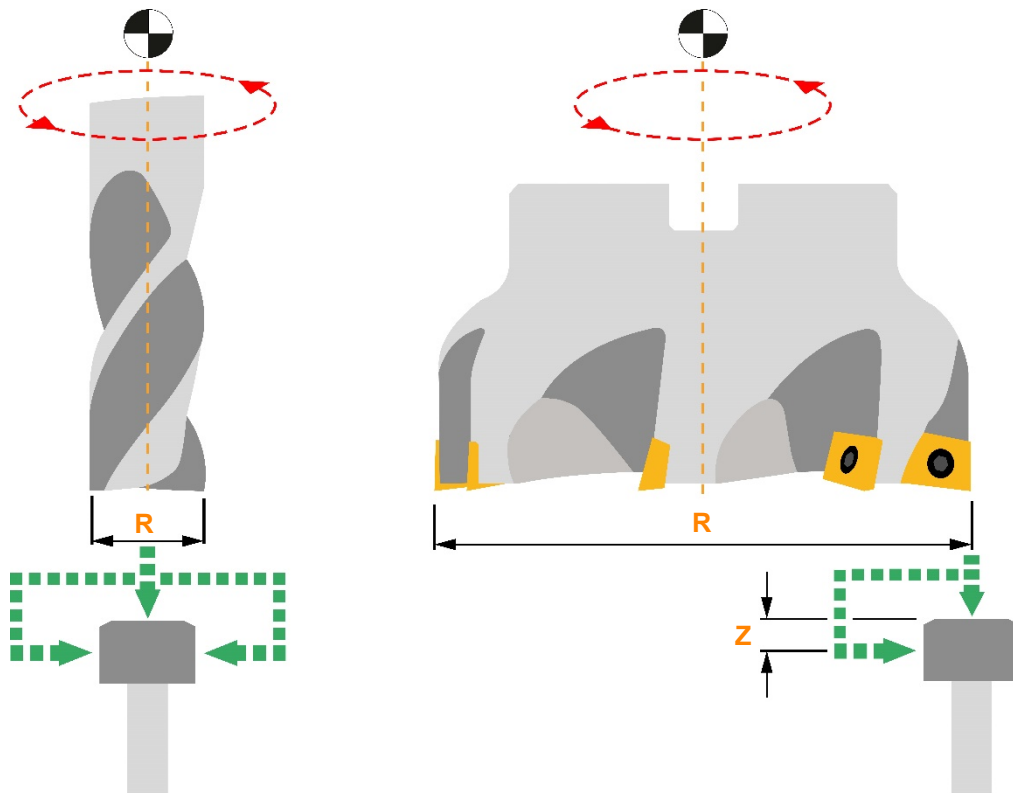


Figure 5.3 Medição do raio de corte de uma ferramenta rotativa

### Descrição

A ferramenta deve ser chamada para o fuso antes de iniciar o ciclo.

Este ciclo combina o ciclo de medição do comprimento da ferramenta (ver “Preset automático do comprimento – O9857” na página 5-2) e o ciclo de medição do raio/diâmetro da ferramenta (ver “Preset automático do raio/diâmetro – O9857” na página 5-6).

A figura 5.3 mostra os movimentos dos ciclos combinados. A medição por um ou dois lados é determinada pela definição em #101 na macro de dados de definições O9750. As ferramentas que têm um diâmetro maior que o valor definido em #101 são medidas em um lado.



## Formato

G65 P9857 B3. Rr [Cc Dd Ee Ff Hh Ii Jj Kk Mm Qq Tt Ww Zz]

onde [ ] indica entradas opcionais.

**Exemplo:** G65 P9857 B3.R80.

## Entradas

- B3. = Mede o comprimento e o raio/diâmetro da ferramenta.
- B3.1 = Define o comprimento e o raio/diâmetro da ferramenta usando o método de aproximação da ferramenta com comprimento conhecido. B3.1 pode ser usado quando # 141=0 ou 2 na macro de definições O9750, mas é necessário um comprimento de ferramenta específico para este tipo de aproximação.
- B3.2 = Definir o comprimento da ferramenta no centro, independentemente do diâmetro da ferramenta e, a seguir, definir o raio / diâmetro da ferramenta. Isso é especialmente útil ao medir ferramentas de ponta esférica grandes e pode ser usado com todas as definições #141.

- Cc = Número de dentes.
- Se o método de aproximação (#141) for definido como 0 ou 2, esta entrada pode ser usada para otimizar o tempo de ciclo.

**Valor padrão:** 1.

---

**ATENÇÃO:** Não exceda o número de dentes presentes na ferramenta, pois podem ocorrer danos à ponta ou ferramenta.

---

- Dd = Número do corretor (offset) do diâmetro.
- Esta é a localização do corretor na qual é armazenado o raio/diâmetro da ferramenta medida.
- Padrão:** Se os tipos de corretor têm registros separados para comprimento e raio, é utilizado o número do corretor da ferramenta ativa.

Ee = Valor da tolerância que define quando o raio/diâmetro da ferramenta está fora da tolerância.

MODO	GEOMETRIA	DESGASTE	E
Sem entrada E	✓	→0	×
E-	×	✓	✓
E	×	×	✓

Quando é utilizada esta entrada, o corretor de ferramenta (geometria ou desgaste) é atualizado se o raio/diâmetro da ferramenta estiver dentro da tolerância.

**Padrão:** Sem verificação da tolerância.

Ff = Override de avanço de detecção automática da ferramenta.

Esta opção está disponível apenas se o método de aproximação (#141) for definido como 2. Ela substitui o avanço da detecção automática da ferramenta calculada quando a ferramenta está girando.

**ATENÇÃO:** O avanço da detecção automática da ferramenta para ferramentas rotativas é calculado pelo software para proteger a ferramenta e a ponta. Aumentar este avanço pode resultar em danos ao sistema.

Hh = Valor da tolerância que define quando o comprimento da ferramenta está fora de tolerância.

MODO	GEOMETRIA	DESGASTE	H
Sem entrada H	✓	→0	×
H-	×	✓	✓
H	×	×	✓

Quando é utilizada esta entrada, o corretor de ferramenta (geometria ou desgaste) é atualizado se o comprimento da ferramenta estiver dentro da tolerância.

**Padrão:** Sem verificação da tolerância.

li = Valor de experiência para o raio/diâmetro.

Este valor é a diferença entre o raio/diâmetro medido e o raio/diâmetro real da ferramenta, quando esta se encontra sob carga durante a usinagem. Este valor é utilizado para refinar o raio/diâmetro medido, com base na experiência anterior sobre como o raio/diâmetro efetivo difere do raio/diâmetro medido, quando a ferramenta está sob carga.

**Padrão:** Não utilizado.

---

**NOTA:** Em aplicações com programação da linha de centro da ferramenta, inserir o comprimento nominal como valor de experiência resultará em armazenamento de um erro, ao invés do raio/diâmetro total da ferramenta.

---

Jj = Valor de experiência para o comprimento.

Este valor é a diferença entre o comprimento medido e o comprimento real da ferramenta quando esta se encontra sob carga durante a usinagem. É utilizado para refinar o comprimento medido, com base na experiência anterior sobre como o comprimento efetivo difere do comprimento medido, quando a ferramenta está sob carga.

**Padrão:** Não utilizado.

Kk = Valor aproximado do comprimento da ferramenta.

**Valor padrão:** Não usado (valor obtido do registro de comprimento da ferramenta).

Mm = Sinalizador de ferramenta fora da tolerância.

Usar M1. evita que seja emitido um alarme "OUT\*OF\*TOLERANCE".

Qq = Distância de sobrecurso.

**Valor padrão:** Padrão de sobrecurso definido em #117 na macro de definições (O9750).

Rr = O diâmetro da ferramenta que está sendo medida.

Esta entrada é usada quando a ferramenta deve ser girada durante o ciclo de medição e deve ter o diâmetro nominal da ferramenta.

+R = ferramenta de corte- direita.

-R = ferramenta de corte- esquerda.

**Exemplo:** D80. define uma ferramenta de corte a direita de 80 mm de diâmetro.

---

**NOTA:** É obrigatória uma entrada R ser for usada uma entrada B2., B3. ou B4..

---

Tt = Número do corretor de comprimento.

Este é o local de correção em que o comprimento da ferramenta medido é armazenado quando precisa ser diferente do número da ferramenta ativa.

**Valor padrão:** Número da ferramenta atual.

Ww = O afastamento extra do eixo do fuso (Sp) acima da ponta ao efetuar o preset de um diâmetro.

**Exemplo:** W20. irá posicionar 20 mm + #140 acima da ponta.

Zz = Altura de medição da ferramenta.

Esta é a posição do eixo do fuso (Sp) a partir da face na extremidade da ferramenta em que é realizada a medição do raio/diâmetro.

**Valor padrão:** 5 mm

## Saídas

As seguintes saídas devem ser definidas ou atualizadas quando o ciclo é executado:

Definir o comprimento e raio/diâmetro da ferramenta

#148 Sinalizador de fora da tolerância. Este é definido quando o comprimento ou o raio/diâmetro medido da ferramenta está fora da tolerância.

0 = Dentro da tolerância.

1 = Comprimento fora da tolerância.

2 = Raio fora da tolerância.

3 = Comprimento e raio fora da tolerância.

## Exemplo: Preset do comprimento e raio/diâmetro da ferramenta – ferramenta rotativa

G65 P9857 B3. D21. R80. T1.

Define o offset (corretor) do comprimento da ferramenta (1) e offset do raio (21).

## Preset automático do comprimento, avanço para cima – O9857

**NOTA:** Antes de usar este ciclo, o apalpador deve ser calibrado usando uma ferramenta de calibração adequada ou uma entrada C. Se o método de aproximação (#141) for definido como 0 ou 1 e a entrada K não estiver sendo usada, os valores aproximados do corretor da ferramenta devem ser armazenados nos registros da ferramenta.

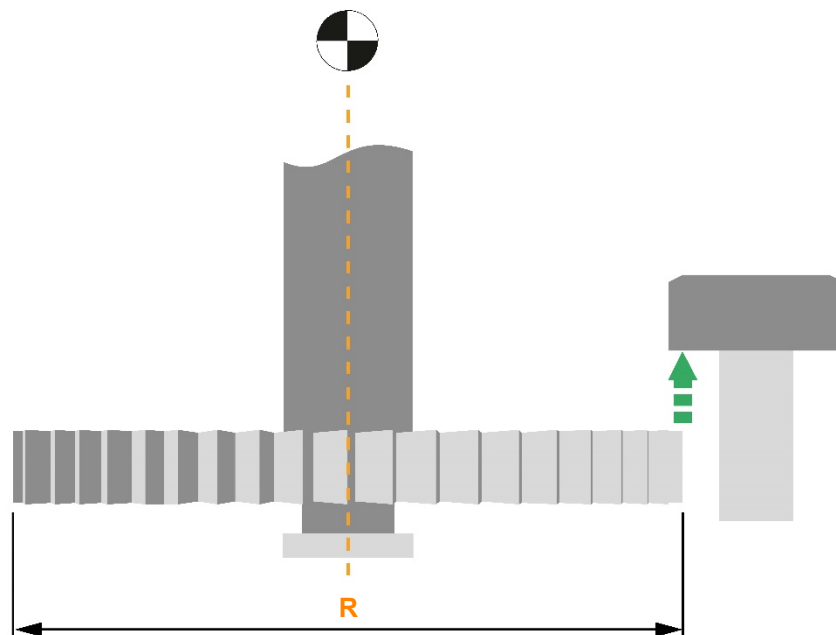


Figura 5.4 Medição do comprimento da ferramenta

### Descrição

Este ciclo é usado para medir o comprimento efetivo da borda posterior de uma ferramenta rotativa, como uma serra de corte, barra de mandrilar ou ferramenta de ranhura interna.

### Aplicação

A ferramenta deve ser chamada para o fuso antes de iniciar o ciclo.

O ciclo primeiro move a ferramenta para a posição de recuo do eixo do fuso (Sp) (#107). Se o método de aproximação (#141) for definido como 2, o lado inferior da aresta de corte é medido primeiro, de outro modo, apenas a aresta superior será medida como mostrado na Figura 5.4 acima. A ferramenta então retorna à posição de recuo do eixo do fuso (Sp) (#107).

### Formato

G65 P9857 B4. Rr [Ff Hh Jj Kk Mm Qq Tt Uu Ww Zz]

onde [ ] indica entradas opcionais.

## Entradas

- B4. = Define o comprimento da aresta superior da ferramenta.
- B4.1 = Define o comprimento da aresta superior da ferramenta usando o método de aproximação da ferramenta com comprimento conhecido. B4.1 pode ser usado quando #141=2 na macro de definições O9750, mas é necessário um comprimento de ferramenta específico para este tipo de aproximação.

- Ff = Override de avanço de detecção automática da ferramenta.
- Esta opção está disponível apenas se o método de aproximação (#141) for definido como 2. Ela substitui o avanço da detecção automática da ferramenta calculada quando a ferramenta está girando.

**ATENÇÃO:** O avanço da detecção automática da ferramenta para ferramentas rotativas é calculado pelo software para proteger a ferramenta e a ponta. Aumentar este avanço pode resultar em danos ao sistema.

- Hh = Valor da tolerância que define quando o comprimento da ferramenta está fora de tolerância.

MODO	GEOMETRIA	DESGASTE	H
Sem entrada H	✓	→0	✗
H-	✗	✓	✓
H	✗	✗	✓

Quando é utilizada esta entrada, o corretor de ferramenta (geometria ou desgaste) é atualizado se o comprimento da ferramenta estiver dentro da tolerância.

**Valor padrão:** Sem verificação da tolerância.

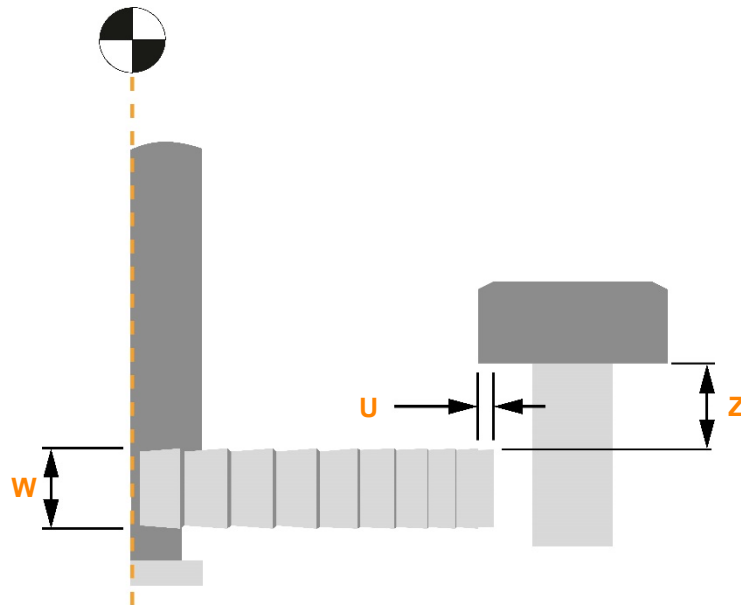
- Jj = Valor de experiência para o comprimento.
- Este valor é a diferença entre o comprimento medido e o comprimento real da ferramenta quando esta se encontra sob carga durante a usinagem. É utilizado para refinar o comprimento medido, com base na experiência anterior sobre como o comprimento efetivo difere do comprimento medido, quando a ferramenta está sob carga.

**Valor padrão:** Não utilizado.

- Kk = Valor aproximado do comprimento da ferramenta.

**Valor padrão:** Não usado (valor obtido do registro de comprimento da ferramenta).

Mm	=	Sinalizador de ferramenta fora da tolerância. Usar M1. evita que seja emitido um alarme “OUT*OF*TOLERANCE”.
Qq	=	Distância de sobrecurso. <b>Valor padrão:</b> Padrão de sobrecurso definido em #117 na macro de definições (O9750).
Rr	=	O diâmetro da ferramenta que está sendo medida. Esta entrada é usada quando a ferramenta deve ser girada durante o ciclo de medição e deve ter o diâmetro nominal da ferramenta. +R = ferramenta de corte- direita. -R = ferramenta de corte- esquerda. <b>Exemplo:</b> R80. define uma ferramenta de corte direita de 80 mm de diâmetro. <hr/> <b>NOTA:</b> É obrigatória uma entrada R ser for usada uma entrada B2., B3. ou B4.. <hr/>
Tt	=	Número de corretor de comprimento. Este é o local de correção em que o comprimento da ferramenta medido é armazenado quando precisa ser diferente do número da ferramenta ativa. <b>Valor padrão:</b> Número da ferramenta atual.
Uu	=	A distância radial incremental para o posicionamento da ponta (ver Figura 5.5). <b>Valor padrão:</b> 2 mm
Ww	=	A espessura nominal da ferramenta a partir do ponto final até a aresta “superior” desejada a ser medida. Esta entrada só é válida quando o método de aproximação (#141) é definido como 2, caso em que é uma entrada obrigatória (ver Figura 5.5). A ferramenta será medida primeiro na aresta “inferior” antes de se mover sob a ponta. <b>Valor padrão:</b> 2 mm
Zz	=	A distância radial incremental para o posicionamento sob a ponta (ver Figura 5.5). <b>Valor padrão:</b> 5 mm <b>Valor máximo:</b> 5 mm



**Figura 5.5** Medição do comprimento da ferramenta

## Saídas

As seguintes saídas devem ser definidas ou atualizadas quando o ciclo é executado:

Preset do comprimento da ferramenta.

#148

Sinalizador de fora da tolerância. Definido quando o comprimento medido da ferramenta está fora da tolerância, desde que seja usada a entrada H.

0 = Dentro da tolerância

1 = Fora da tolerância

## Exemplo: Preset de comprimento de ferramenta avançando para cima

G65 P9857 B4. R80.

Medir a face superior de uma ferramenta com 80 mm de diâmetro.



## Capítulo 6

# Detecção de ferramenta quebrada

Este capítulo descreve como usar o ciclo de detecção de ferramenta quebrada em ferramentas rotativas. O ciclo é usado para posicionar a aresta de uma ferramenta contra a face da ponta para verificar se a aresta ainda está presente.

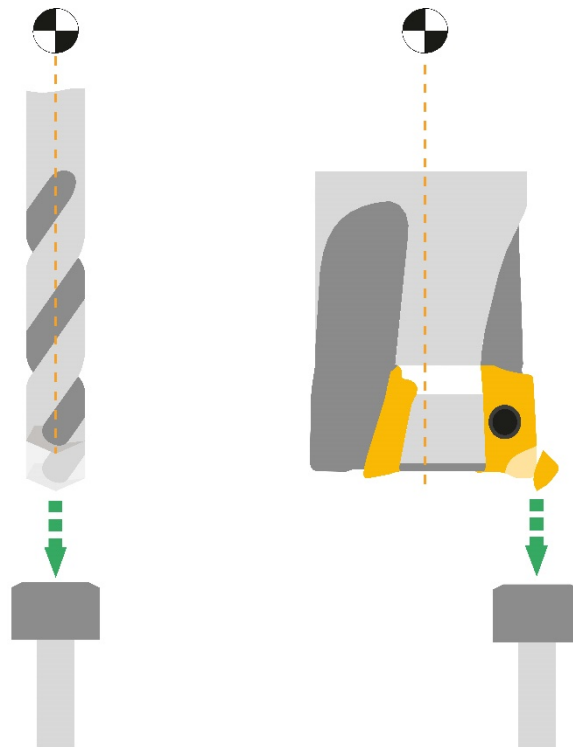
**NOTA:** Se a programação for efetuada com entradas compatíveis com versões anteriores, use o manual de programação dos *Ciclos de preset de ferramentas por contato para comandos Fanuc e Meltas – entradas compatíveis com versões anteriores* (código Renishaw H-2000-6069).

## Conteúdo deste capítulo

Detecção de ferramenta quebrada – O9858 .....	6-2
Exemplo 1: Verificação de uma broca para a condição de ferramenta quebrada ..	6-4
Exemplo 2: Verificação de uma broca para a condição de ferramenta quebrada ..	6-5

## Detecção de ferramenta quebrada – O9858

**NOTA:** A ferramenta deve ter sido previamente definida com o ciclo de preset de ferramenta O9857.



**Figura 6.1** Verificação de ferramenta quebrada

### Descrição

Este ciclo é usado para verificar o comprimento de uma ferramenta para uma condição de ferramenta quebrada. O ciclo também pode verificar a condição de uma “ferramenta longa”, em que a ferramenta possivelmente saltou fora durante a usinagem.

O ciclo move automaticamente a ferramenta para a posição de recuo (#107) no eixo do fuso (Sp) em seguida para uma posição acima da ponta antes de verificar o seu comprimento.

**NOTA:** Todas as verificações de ferramenta rotativa quebrada são executadas na face superior da ponta do apalpador.

### Formato

G65 P9858 [Ff Hh Mm Qq Rr Tt Yy Zz]

onde [ ] indica entradas opcionais.

**Exemplo:** G65 P9858

## Entradas

Ff	=	Avanço do primeiro toque.
Hh	=	<p>Valor de tolerância que define quando uma ferramenta é considerada quebrada. Se for usada a entrada H padrão, o ciclo efetuará um único toque na ponta usando o avanço armazenado em #102; isso pode ser substituído com a entrada F. Se a entrada H for menor que 0,5 mm, serão usados avanços padrão de dois toques.</p> <p>Se for usado um valor H negativo, o ciclo verificará as condições de ferramenta quebrada e de ferramenta longa.</p> <p><b>Valor padrão:</b> 0,5 mm</p>
Mm	=	<p>Sinalizador de ferramenta fora da tolerância.</p> <p>Usar M1. evita que seja emitido um alarme "BROKEN*TOOL" ou "LONG*TOOL".</p>
Qq	=	<p>Distância de sobrecurso.</p> <p><b>Valor padrão:</b> Padrão de sobrecurso definido em #117 na macro de definições (O9750).</p>
Rr	=	Diâmetro nominal da ferramenta.
Tt	=	<p>Número do corretor de comprimento.</p> <p>Este é o local de correção em que o comprimento da ferramenta medido é armazenado quando precisa ser diferente do número da ferramenta ativa.</p> <p><b>Valor padrão:</b> Número da ferramenta atual.</p>
Yy	=	Posicionamento rápido acima da ponta. Sem uma entrada Y, a ferramenta é posicionada no ponto de afastamento de aproximação secundária (#140) definido na macro de definições O9750.
Zz	=	<p>A ferramenta se move para esta posição de afastamento acima da ponta antes e depois do ciclo ser executado.</p> <p>Sem entrada Z, a ferramenta recua para a posição de recuo e, em seguida, executa o ciclo e retorna à posição de recuo quando o ciclo é concluído. O corretor de ferramenta precisará ser reaplicado se a ferramenta for usada novamente.</p>

## Saídas

As seguintes saídas devem ser definidas ou atualizadas quando o ciclo é executado:

#148	Sinalizador de fora da tolerância.
	0 = Ferramenta ok
	1 = Ferramenta quebrada
	2 = Ferramenta longa

**Exemplo de uso da entrada M1.**

A entrada M1. irá suprimir o alarme “BROKEN\*TOOL” ou “LONG\*TOOL” e apenas atribuir um valor a #148. Este valor pode ser usado para chamar ciclos adicionais para corrigir o problema.

```
G65 P9858 M1.  
IF[#148EQ0] GOTO20
```

Esses ciclos consistirão em ações corretivas; por exemplo, selecionar uma ferramenta irmã para uso ou selecionar um novo pallet ou peça.

```
N20 (CONTINUE CYCLE)
```

**Exemplo 1: Verificação de uma broca para a condição de ferramenta quebrada**



**Figura 6.2**  
**Verificação de**  
**uma broca**

## Exemplo 2: Verificação de uma broca para a condição de ferramenta quebrada



%O1

Programa da peça.

T11

G54 G00 X10. Y50.

G0 G43 Z100. H11.

S1500 M3

.....

Programa de usinagem.

G65 P9858 R12. H.05

Verifica o comprimento da ferramenta.

M30

%

Fim do programa.

**Figura 6.3**  
Verificação de uma  
fresa de topo

Esta página foi deixada em branco intencionalmente

## Capítulo 7

### Ciclo de compensação térmica

Este capítulo descreve como utilizar o ciclo de compensação térmica. O ciclo é usado para verificar o desvio térmico na máquina-ferramenta.

---

**NOTA:** Se a programação for efetuada com entradas compatíveis com versões anteriores, use o manual de programação dos *Ciclos de preset de ferramentas por contato para comandos Fanuc e Meltas – entradas compatíveis com versões anteriores* (código Renishaw H2000-6069).

---

#### Conteúdo deste capítulo

Ciclo de compensação térmica – O9859.....	7-2
Exemplo 1: Definição dos dados básicos.....	7-4
Exemplo 2: Medir e comparar dados.....	7-4

## Ciclo de compensação térmica – O9859

**NOTA:** O apalpador deve ser calibrado antes que seja utilizado o ciclo de compensação térmica.

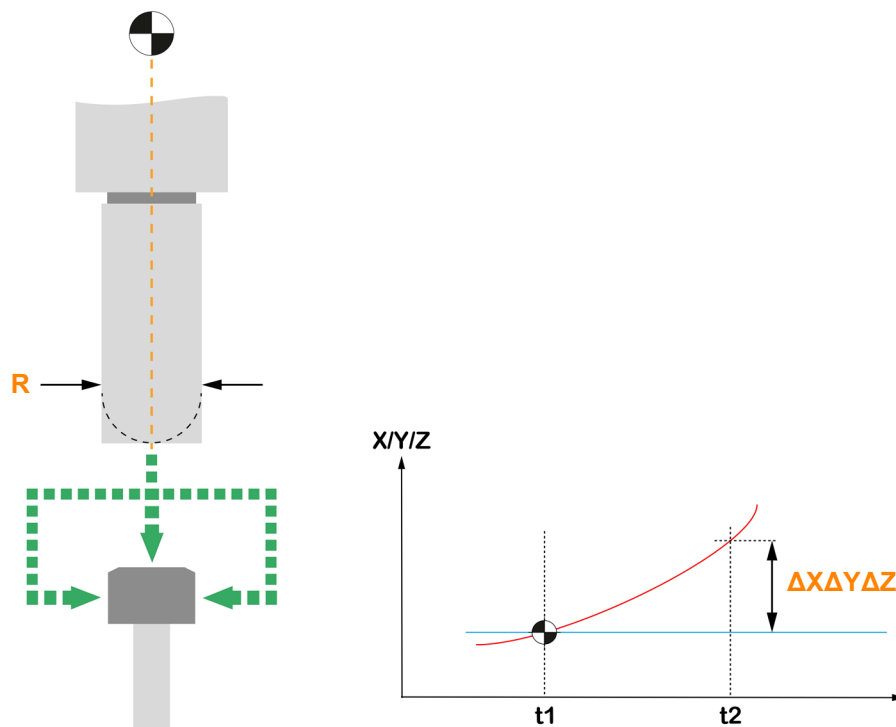


Figura 7.1 Ciclo de compensação térmica

### Descrição

Este ciclo é usado para verificar o desvio térmico na máquina-ferramenta.

O ciclo move automaticamente a ferramenta para a posição de recuo (#107) no eixo do fuso (Sp) em seguida para uma posição acima da ponta, antes de mover 3 mm acima da ponta antes da medição. O comprimento da ferramenta deve ser inserido no registro do corretor de ferramenta.



## Aplicação

O ciclo tem duas funções:

1. Definir os dados básicos – mede as faces X, Y e Z da ponta e salva as posições nas variáveis macro. Os locais são definidos na linha de entrada. Apenas faces acessíveis podem ser medidas (ver “Acesso ao apalpador” na página 2-8).
2. Medir e comparar – mede as faces X, Y e Z da ponta e compara os resultados com os dados básicos, mostrando assim o desvio térmico. As diferenças em X, Y e Z serão enviadas para #100, #101 e #102 respectivamente. Se elas excederem a tolerância (H), um alarme será acionado.

## Formato

G65 P9859 Cc Rr Xx Yy Zz [Hh Mm Tt Ww]

onde [ ] indica entradas opcionais.

Exemplo: G65 P9859 C1. R16. X650. Y651 Z652

## Entradas

**NOTA:** A inserção de dados de entrada na linha de chamada do ciclo substituirá quaisquer outras condições padrão.

Cc	=	Definir dados básicos ou medir e comparar: C1. = medir e armazenar dados básicos. C2. = medir e comparar com dados básicos.
Hh	=	Valor de tolerância para a comparação (não pode ser usado com C1.).
Mm	=	Sinalizador de ferramenta fora da tolerância. Usar M1. evita que um alarme “OUT*OF*TOLERANCE” seja emitido.
Rr	=	Diâmetro real da ferramenta de preset master.
Tt	=	Ferramenta a ser usada para a medição.
Ww	=	Posição de medição na face da ponta. Esta é a posição do eixo Z a partir da face superior da ponta na qual é realizada a medição. <b>Valor padrão:</b> 5 mm
Xx	=	Local de armazenamento da posição da ponta no eixo X. <b>Exemplo:</b> X650. Armazena os dados do eixo X em #650.

Yy            =    Local de armazenamento da posição da ponta no eixo Y.  
**Exemplo:** Y651.      Armazena os dados do eixo Y em #651.

Zz            =    Local de armazenamento da posição da ponta no eixo Z.  
**Exemplo:** Z652.      Armazena os dados do eixo Z em #652.

---

**NOTA:** Se as entradas X, Y ou Z não forem usadas, o eixo associado será omitido.  
Apenas faces acessíveis podem ser medidas (ver “Acesso ao apalpador” na página 2-8).

---

## Saídas

As seguintes saídas devem ser definidas ou atualizadas quando o ciclo é executado:

#100	Erro de comparação no eixo X.
#101	Erro de comparação no eixo Y.
#102	Erro de comparação no eixo Z.
#103	Sinalizador de fora da tolerância.
	0 = Sem erro
	1 = Erro

## Exemplo 1: Definição dos dados básicos

G65 P9859 C1. R6.95 X650. Y651. Z652.

## Exemplo 2: Medir e comparar dados

G65 P9859 C2. R6.95 H.05 X650. Y651. Z652.

Isso medirá a ponta e mostrará a diferença entre os dados básicos e as novas posições para todos os três eixos. Se excederem  $\pm 0,05$  mm em qualquer direção, um alarme será acionado.

---

## Capítulo 8

### Opções avançadas

Este capítulo descreve as opções e funções avançadas do pacote de software.

#### Conteúdo deste capítulo

Opção de troca de eixos .....	8-2
Configurando variáveis .....	8-2
Ajuste da posição de recuo do eixo do fuso (#107) .....	8-2
Opção de vários apalpadores ou orientações .....	8-3
Opção de vida prolongada da ponta.....	8-4

## Opção de troca de eixos

A opção de troca de eixo é usada para definir a orientação dos eixos da haste (St), radial (Ra) e fuso (Sp) do apalpador. Seis configurações no programa O9750 devem ser definidas corretamente.

### Configurando variáveis

O assistente de instalação é usado para configurar as seis variáveis necessárias para a preparação da orientação do apalpador. As variáveis #121, #122 e #123 devem ser definidas para os números de eixo correspondentes da máquina e sua orientação, enquanto as variáveis #144, #146 e #147 são usadas para identificar o eixo internamente para o software. Eles são restritos aos valores 1 = X, 2 = Y e 3 = Z e podem ser organizados de acordo com a orientação necessária do apalpador. Não é recomendado o ajuste manual desses valores, no entanto, o assistente de instalação deve ser usado para produzir os valores que podem ser inseridos manualmente na máquina, se necessário.

### Ajuste da posição de recuo do eixo do fuso (#107)

A posição de recuo do eixo do fuso pode ser usada para especificar uma posição segura para o eixo do fuso antes de um ciclo e para retornar após a conclusão de um ciclo. A posição especificada deve estar em coordenadas da máquina.

---

**NOTA:** Para a maioria das instalações, #121, #122 e #123 serão iguais a #144, #146 e #147 respectivamente. No entanto, em uma máquina não padrão onde, por exemplo, os números dos eixos são X = 1, Z = 2 e Y = 4 e a orientação desejada do apalpador é o eixo St em X, o eixo Ra em Y e o eixo Sp em Z, a configuração necessária seria a seguinte:

#121=1(X)  
#122=4(Y)  
#123=2(Z)  
#144=1(X)  
#146=2(Y)  
#147=3(Z)

---

## Opção de vários apalpadores ou orientações

Esta opção pode ser usada quando vários apalpadores estão presentes ou para permitir que um único apalpador seja usado em várias orientações. Também é possível combinar vários apalpadores e várias orientações.

---

**ATENÇÃO:** Isso deve ser configurado usando o assistente de instalação devido à complexidade envolvida.

---

Cada orientação ou apalpador exigirá uma seleção. Isso pode ser feito usando o reconhecimento de pallets ou apenas a posição da máquina. O código deverá ser inserido no assistente de instalação, que pode ser usado para selecionar a orientação e as configurações corretas do apalpador na macro de definições. O número de preparações possíveis é atualmente limitado a quatro, no entanto, isso pode ser estendido por uma solução personalizada.

### Exemplos de reconhecimento de pallet

IF[#1032 EQ 2]GOTO1000      Sinalizador ou marcador designando o pallet 2.  
GOTO1000 designado para apalpador/orientação 1.  
Este código será necessário nos programas O9750,  
O9890 e O9891.

### Exemplo de porta divisória usando a posição

IF[#5021 GT 1000]GOTO2000      Valor do eixo X máquina, designando a posição de  
partição. GOTO2000 designado para  
apalpador/orientação 2.

### Exemplo usando orientação horizontal

IF[#5025 EQ 0]GOTO3000      Selecionar terceiro apalpador/orientação se a orientação  
for horizontal. GOTO3000 designado para  
apalpador/orientação 3.

---

**NOTA:** Com dois ou mais apalpadores, mais variáveis livres são necessárias para armazenar os dados de calibração. Cada teste usará o mesmo número de variáveis, mas pode ter números básicos individuais. Os números básicos são armazenados no programa de definições O9750.

---

## Opção de vida prolongada da ponta

Esta opção foi projetada para impedir o desgaste excessivo no centro da ponta e está disponível com os ciclos O9857 e O9858. A posição dos toques no eixo do fuso (Sp) pode ser ajustada editando #12 no topo de cada ciclo.

---

**NOTA:** #12=0 é definido durante a instalação. Os valores devem ser em milímetros. São permitidos valores negativos e positivos.

---

O9857(REN\*TOOL\*AUTO\*SET)

M5

#12=-2.(STEP\*OFF\*FROM\*CENTRE\*IN\*MM)

O9858(BROKEN\*TOOL\*CYCLE)

#12=2.(STEP\*OFF\*FROM\*CENTRE\*IN\*MM)

## Capítulo 9

### Alarmes

Quando ocorre um erro durante o uso do software, um alarme é gerado e exibido na tela do comando.

Este capítulo descreve o significado e a possível causa de cada mensagem de alarme que possa ser exibida. Fornecendo as possíveis ações para solucionar a falha.

### Conteúdo deste capítulo

Mensagem	"PROBE*ALREADY*TRIGGERED"	9-2
Mensagem	"PROBE*DID*NOT*TRIGGER"	9-2
Mensagem	"H*INPUT*NOT*ALLOWED"	9-2
Mensagem	"LONG*TOOL"	9-2
Mensagem	"BROKEN*TOOL"	9-2
Mensagem	"FORMAT*ERROR"	9-2
Mensagem	"TOOL*OUT*OF*RANGE"	9-3
Mensagem	"R*INPUT*MISSING"	9-3
Mensagem	"C*INPUT*MISSING"	9-3
Mensagem	"W*INPUT*MISSING"	9-3
Mensagem	"TOOL*OFFSET*ACTIVE"	9-3
Mensagem	"B4*#126*INPUTS*MIXED"	9-3
Mensagem	"LENGTH*OUT*OF*TOLERANCE"	9-4
Mensagem	"RADIUS*OUT*OF*TOLERANCE"	9-4
Mensagem	"OUT*OF*TOLERANCE"	9-4
Mensagem	"THERMAL*COMP*TOLERANCE*EXCEEDED"	9-4
Mensagem	"D*INPUT*MISSING"	9-4
Mensagem	"INCORRECT*REPORTER*CODE*INPUT"	9-4

**Mensagem**      **“PROBE\*ALREADY\*TRIGGERED”**

**Causa**            O apalpador é ativado no começo de um movimento de medição.

**Ação**             Ajuste a distância de recuo (ver página 2-8).

**Mensagem**      **“PROBE\*DID\*NOT\*TRIGGER”**

**Causa**            O apalpador não registra uma ativação durante o movimento de medição.

**Ação**             Corrija o erro e reinicie o programa.

**Mensagem**      **“H\*INPUT\*NOT\*ALLOWED”**

**Causa**            Este alarme é gerado pelo ciclo de compensação térmica se a entrada H for usada com a entrada C1.

**Ação**             Exclua a entrada H ou use a entrada C2. e reinicie.

**Mensagem**      **“LONG\*TOOL”**

**Causa**            Este alarme é gerado se a ferramenta é puxada para fora da pinça, fornecendo um comprimento de ferramenta falso.

**Ação**             Inspeccione, ajuste e meça a ferramenta novamente.

**Mensagem**      **“BROKEN\*TOOL”**

**Causa**            Este alarme é gerado se a ferramenta estiver quebrada.

**Ação**             Inspeccione e substitua a ferramenta e redefina o seu comprimento.

**Mensagem**      **“FORMAT\*ERROR”**

**Causa**            As entradas ou uma combinação de entradas na linha de chamada estão com erro. Consulte a respectiva seção do manual para o ciclo necessário.

**Ação**             Edite a linha de entrada da macro e a execute novamente.



---

**Mensagem**      **“TOOL\*OUT\*OF\*RANGE”**

**Causa**            Este alarme é gerado se a entrada T tiver valor negativo.

**Ação**            Edite a linha de entrada da macro e a execute novamente.

**Mensagem**      **“R\*INPUT\*MISSING”**

**Causa**            Está faltando uma entrada R obrigatória.

**Ação**            Edite a linha de entrada do programa para incluir a entrada obrigatória.

**Mensagem**      **“C\*INPUT\*MISSING”**

**Causa**            Está faltando uma entrada C obrigatória.

**Ação**            Edite a linha de entrada do programa para incluir a entrada obrigatória.

**Mensagem**      **“W\*INPUT\*MISSING”**

**Causa**            Está faltando uma entrada W obrigatória.

**Ação**            Edite a linha de entrada do programa para incluir a entrada obrigatória.

**Mensagem**      **“TOOL\*OFFSET\*ACTIVE”**

**Causa**            Este alarme é gerado se um corretor de ferramenta estiver ativo.

**Ação**            Assegure que seja usado o tipo correto de corretor na macro de dados de definições O9750.

**Mensagem**      **“B4\*#126\*INPUTS\*MIXED”**

**Causa**            Este alarme é gerado pelo ciclo automático de preset de comprimento O9857 ao tentar usar uma entrada B4. com o eixo do fuso (Sp) restrito em O9750 (#126=1).

**Ação**            Se o acesso for possível, edite a macro de dados de definições O9750 e reinicie o ciclo (pode ser necessária calibração adicional). De outro modo, este ciclo não pode ser usado.

<b>Mensagem</b>	<b>“LENGTH*OUT*OF*TOLERANCE”</b>
<b>Causa</b>	O comprimento medido da ferramenta está fora da tolerância. Um limite positivo ou negativo foi excedido. Isso pode ser causado por uma ferramenta quebrada.
<b>Ação</b>	Inspecione e substitua a ferramenta se necessário e meça novamente o seu comprimento.
<b>Mensagem</b>	<b>“RADIUS*OUT*OF*TOLERANCE”</b>
<b>Causa</b>	O raio medido da ferramenta está fora da tolerância. Um limite positivo ou negativo foi excedido. Isso pode ser causado por uma ferramenta quebrada.
<b>Ação</b>	Inspecione e substitua a ferramenta se necessário e meça novamente o seu raio.
<b>Mensagem</b>	<b>“OUT*OF*TOLERANCE”</b>
<b>Causa</b>	O comprimento e o raio medido da ferramenta estão fora da tolerância. Um limite positivo ou negativo foi excedido. Isso pode ser causado por uma ferramenta quebrada.
<b>Ação</b>	Inspecione e substitua a ferramenta se necessário e meça novamente as suas dimensões.
<b>Mensagem</b>	<b>“THERMAL*COMP*TOLERANCE*EXCEEDED”</b>
<b>Causa</b>	O valor do ciclo de compensação de temperatura é maior que a tolerância especificada.
<b>Ação</b>	Verifique o valor.
<b>Mensagem</b>	<b>“D*INPUT*MISSING”</b>
<b>Causa</b>	Está faltando uma entrada D obrigatória.
<b>Ação</b>	Edite a linha de entrada do programa para incluir a entrada obrigatória.
<b>Mensagem</b>	<b>“INCORRECT*REPORTER*CODE*INPUT”</b>
<b>Causa</b>	A entrada U na linha de chamada da macro é um código antigo e agora não é compatível.
<b>Ação</b>	Edite a linha de entrada da macro e a execute novamente.



**Renishaw Latino Americana Ltda** T +55 11 4195 2866  
Calçada dos Cravos 141 F +55 11 4195 1641  
C.C. Alphaville E brazil@renishaw.com  
CEP 06453-053 [www.renishaw.com.br](http://www.renishaw.com.br)  
Barueri SP, Brasil

**RENISHAW**   
**apply innovation™**

Para contatos em todo o mundo, visite  
[www.renishaw.com.br/contact](http://www.renishaw.com.br/contact)



H - 2000 - 6974 - 0E